UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

Resolución HCS N° cuarenta yuno

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

40 años entendiendo la Educación como bien público

40 aniversario
H C S
104
FOLIO

Santiago del Estero, 18 de Abril de 2013

Resolución H.C.S. Nº: 41

CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

VISTO:

El expediente de referencia, mediante el cual la Facultad de Agronomía y Agroindustrias, eleva la Resolución C.D.F.A.A. N°23/2013, mediante la cual propone al Honorable Consejo Superior el tratamiento y aprobación del proyecto de la carrera de Postgrado **"MAESTRÍA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA**, a dictarse en red entre las Unidades Académicas de siete (7) Universidades Nacionales del NOA, a saber: *Facultad de Ciencias Agrarias* (Universidad Nacional de Catamarca); *Escuela de Ciencias Agrarias* (Universidad Nacional de Chilecito); *Facultad de Ciencias Agrarias* (Universidad Nacional de Jujuy); *Departamento de Ciencias Aplicadas a la Producción, el Ambiente y el Urbanismo* (Universidad Nacional de La Rioja); *Facultad de Ciencias Naturales* (Universidad Nacional de Salta); *Facultad de Agronomía y Agroindustrias* (Universidad Nacional de Santiago del Estero) *y Facultad de Agronomía y Zootecnia* (Universidad Nacional de Tucumán); y

CONSIDERANDO:

Que se trata de una carrera de posgrado surgida de la necesidad de avanzar en una especialización sosteniendo que es una Maestría académica y semipresencial orientada al estudio del *agua*, teniendo en cuenta que el agua dulce es empleada en mayor cantidad en el campo a diferencia de lo que sucede en las ciudades y en las industrias.

Que en el Plan Estratégico Agroalimentario Nacional, el riego tiene un capitulo muy importante cuyo mayor porcentaje presenta la región NOA con un 34 % respecto de las restantes.

Que las erogaciones resultantes se enmarcan en la Ley de Educación Universitaria por lo que se autofinancian con el cobro de matrículas, cuota anual, aranceles por cursos y defensas de tesis y las reuniones del Comité son financiadas con el subsidio institucional de la Secretaría de Ciencia y Técnica por lo cual no significa erogación alguna para la Unidad Académica.

Que la experiencia acumulada permite considerar este momento como propicio para la concreción de un nuevo proyecto curricular de Maestría, que revitalice la propuesta formativa para ampliar la oferta de posgrado.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

Resolución HCS N° cuarenta yuno

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

40 años entendiendo la Educación como bien público

105
FOLIO

Resolución H.C.S. Nº: 41

CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

Que el tema fue tratado sobre tablas por el Alto Cuerpo en Sesión Extraordinaria de fecha 18 de abril de 2013.

Por ello,

EL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

R E S U E L V E

Artículo 1°.- Aprobar el proyecto de la carrera de Postgrado **"MAESTRÍA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA**, a dictarse en red entre las Unidades Académicas de siete (7) Universidades Nacionales del NOA, a saber: *Facultad de Ciencias Agrarias* (Universidad Nacional de Catamarca); *Escuela de Ciencias Agrarias* (Universidad Nacional de Chilecito); *Facultad de Ciencias Agrarias* (Universidad Nacional de Jujuy); *Departamento de Ciencias Aplicadas a la Producción, el Ambiente y el Urbanismo* (Universidad Nacional de La Rioja); *Facultad de Ciencias Naturales* (Universidad Nacional de Salta); *Facultad de Agronomía y Agroindustrias* (Universidad Nacional de Santiago del Estero) y *Facultad de Agronomía y Zootecnia* (Universidad Nacional de Tucumán)en un todo de acuerdo a los considerandos que anteceden, y conforme la Resolución C.D.F.A.A. N°23/2013, cuyo Plan de Estudios y Reglamento se integran como ANEXO a la presente resolución.

Artículo 2°.-COMUNICAR y dar copia. Cumplido, archivar.

CARMEN MOYANO
Secretaria H. Consejo Superior
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

UNIVERSIDAD NACIONAL
Honorable Consejo Superior
SANTIAGO DEL ESTERO

Lic. NATIVIDAD NASSIF
RECTORA
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

40 años entendiendo la Educación como bien público

106

Resolución H.C.S. N°: 41

ANEXO

MAESTRÍA
EN
RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA

ÁMBITO ACADÉMICO:

- Facultad de Ciencias Agrarias
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA
- Escuela de Ciencias Agrarias
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHILECITO
- Facultad de Ciencias Agrarias
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
- Departamento de Ciencias Aplicadas a la Producción, el Ambiente y el Urbanismo
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA
- Facultad de Ciencias Naturales
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
- Facultad de Agronomía y Agroindustrias
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
- Facultad de Agronomía y Zootecnia
  UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

UNSE
H C S
107
FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

- **INTRODUCCIÓN**

El agua es un bien indispensable, limitado y desigualmente distribuido, tanto en el tiempo como en el espacio. Todas las acciones que puedan encararse para asegurar su uso eficiente y sustentable, desde el ámbito oficial o privado, son fundamentales, porque la disponibilidad de agua será uno de los motores que marcarán el paso en la marcha del mundo. Crear mayor conciencia sobre la importancia de este recurso de alto valor económico, social y ambiental es crucial para la formación de recursos humanos y para aportar al desarrollo armónico de una sociedad.

El agua, como recurso renovable, finito y vulnerable, debe ser gestionada en forma integral, tomando a la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión. En sintonía con este nuevo paradigma la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) considerando todos los usos del recurso es el nuevo objetivo a alcanzar, como lo ha reconocido el Consejo Hídrico Federal (COHIFE) en sus principios rectores a nivel nacional.

La GIRH no sólo se construye a través de acciones de planificación y gestión, sino también desde el desarrollo y la aplicación de tecnologías que aseguren el uso productivo y eficiente del agua en todas sus dimensiones y niveles de toma de decisiones.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación[1] (FAO, por sus siglas en Inglés), 2600 millones de personas en el mundo no disponen de obras de tratamiento de aguas y 1100 millones no tienen acceso a agua limpia. No menos importante, agua y seguridad alimentaria están estrechamente relacionados. Aproximadamente 800 millones de personas en el mundo sufren hambre y la mayoría de ellas viven en regiones deficitarias de agua. La falta de acceso al agua es un factor limitante para aumentar la producción de alimentos. Se argumenta que la reserva mundial de agua renovable es constante y por tanto no puede ser incrementada; consecuentemente, los recursos hídricos per cápita disminuyen a medida que aumenta la población. Una gran parte del agua del mundo es malgastada en regadíos ineficaces, muchos con extracciones insostenibles de aguas subterráneas.

A nivel mundial, se estima que el 75% del agua dulce se utiliza con fines agropecuarios (riego), mientras que el resto se destina a uso doméstico e industrial. En las últimas décadas se observó una tendencia de aumento de las áreas irrigadas, cuyo manejo deberá ser eficiente para reducir la presión sobre la demanda del recurso. Se destaca además que el aumento de la población y la necesidad de una mayor producción de alimentos generarán una demanda aun mayor sobre un recurso vital y finito. Si bien las áreas de regadío deberán ser las que hagan el aporte sustancial para satisfacer las demandas mencionadas, también habrá que tener en consideración a la producción agropecuaria en condiciones de secano. En este caso, la variabilidad hidrológica es el factor clave que determina el riesgo de producción y la inestabilidad de los rindes.

- **EL USO AGROPECUARIO DEL AGUA EN ARGENTINA**

La República Argentina es reconocida en el mundo, en lo referente a la producción

agropecuaria, por sus "pampas", una de las regiones de clima templado-húmedo y//...
//... tierras fértiles más extensas del planeta. Sin embargo, el 76% del territorio nacional está dominado por climas áridos y semiáridos. En estas áreas, el acceso al agua condiciona fuertemente la calidad de vida de sus pobladores y el desarrollo de las economías regionales y locales.

Según el PROSAP[2] (2009), la agricultura de regadío es responsable del 70% del uso del agua dulce en Argentina. La superficie bajo riego era en 2005 de 1.437.275 hectáreas, según FAO[3] y, en 2002, de 1.392.533 hectáreas según la Red de Riego del PROCISUR (tomando datos del CNA 2002). Esta superficie es similar a la que existía a principios del Siglo XX, lo que indica un estancamiento en el desarrollo del riego, que ha explicado en parte el escaso desarrollo relativo de la mayoría de las economías regionales (PROSAP, 2009). El detalle por provincia y región se presenta en la Tabla 1, en base a los datos del CNA 2002, última fuente de datos completa disponible a nivel nacional. Esta superficie representa entre el 4% y 5% del total del área cultivable en el país. En función de información que actualmente se está relevando[4], se estima que en los últimos años la superficie bajo riego se ha incrementado considerablemente, sobre todo por la difusión del riego por aspersión (principalmente equipos de pivote central).

Tabla 1. Superficie bajo riego por región y por provincia en Argentina (hectáreas).

NOA		NEA		PAMPEANA		CUYO		PATAGONIA	
Catamarca	61.848	Corrientes	59.014	Buenos Aires	166.483	Mendoza	267.889	Chubut	18.155
Jujuy	91.575	Chaco	7.550	Córdoba	93.835	San Juan	79.516	Neuquén	15.798
La Rioja	41.817	Formosa	4.002	Entre Ríos	71.736			Río Negro	72.780
Salta	118.898	Misiones	170	La Pampa	4.715			Santa Cruz	3.841
Santiago del Estero	53.954			San Luis	18.575				
Tucumán	66.025			Santa Fe	37.421				
Total Regional	**434.117**		**70.736**		**392.765**		**347.405**		**110.574**
Contribución Nacional (%)	**33,8**		**5,1**		**28,2**		**24,9**		**7,9**

Fuente: Situación de Regadíos en Países de la Red de Riego del PROCISUR, en el Cono Sur de América.
NOA: Noroeste Argentino
NEA: Noreste Argentino

Resolución H.C.S. N°: **41**

En cuanto a los métodos de riego, en el 70% de la superficie censada se aplicó riego por superficie, en un 21% se realizó por aspersión y por su parte el riego localizado ocupó menos del 10% de la superficie regada nacional.

A lo largo de las últimas décadas, diversos documentos (INTA 1986; INTA-INA 1994; PRODAR 2008 PROSAP 2009: IICA-PROCISUR 2010; Banco Mundial 2005) han analizado la situación de las áreas de riego del país. De su lectura surge que ciertas limitantes estructurales y no estructurales se han mantenido, tales como: ausencia de una política hídrica integral sostenida en el tiempo, escasa valoración económica y ambiental del agua, burocracia administrativa, insuficiencia de recursos (humanos y materiales) destinados al riego, bajos salarios de la administración pública, baja eficiencia en el uso del agua a nivel predial y extra predial, escasa organización de usuarios , pobre transferencia y aplicación de tecnología a nivel de predio, ausencia de una legislación rectora a escala nacional, legislación provincial desordenada o incompleta.

Según el Plan Estratégico Agroalimentario (PEA 2010-2016) la disponibilidad hídrica del país permitiría abastecer a 6 millones de hectáreas con riego integral y a 10 millones de hectáreas con riego complementario, lo que significa una expansión del 44% en regiones áridas y semiáridas y del 56% en regiones húmedas. Estos números son impactantes y muestran el potencial del sector agropecuario argentino como producto de alimentos, fibras y biocombustibles a nivel mundial.

Para que las áreas de regadío desarrollen todo su potencial, se deberán superar las limitaciones mencionadas anteriormente, concretando acciones interinstitucionales coordinadas, coherentes y sostenidas en el tiempo. Con el crecimiento del riego suplementario se buscará alcanzar estabilidad en la producción en zonas húmedas y sub-húmedas; el monitoreo de acuíferos subterráneos y su posible sobre-explotación deberá formar parte de un estudio integral de la actividad agrícola bajo riego en estas zonas. Respecto de las áreas de riego tradicionales, ubicadas en climas áridos y semiáridos, deberán aumentar su producción y la eficiencia en el uso del agua, mediante la mejora complementaria y simultánea de aspectos estructurales y no estructurales, considerándose además al riego como motor fundamental para el desarrollo de las economías regionales. En las áreas de secano, el adecuado manejo del suelo y el agua de lluvia son factores claves para aumentar incrementar los rendimientos de los cultivos, la productividad del agua y disminuir los riesgos de producción, especialmente en años con aportes pluviométricos por debajo de los normales. La sistematización de los suelos para mejorar la captación del agua de lluvia y controlar su escurrimiento, el manejo de las rotaciones y los restos vegetales para disminuir las pérdidas de agua por evaporación, la elección de fechas de siembra, son herramientas de manejo que hay que considerar con especial atención. Por su parte, el desarrollo ganadero en regiones áridas y semiáridas (hacia donde se está desplazando, en gran medida, la ganadería vacuna del país) estará fuertemente condicionado por el acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas.

Resolución H.C.S. N°: 41

LA REGIÓN DEL NOROESTE ARGENTINO

El Noroeste Argentino (NOA) está conformado por las provincias de Jujuy, Salta, La Rioja, Catamarca, Tucumán y Santiago del Estero, que suman una superficie de 559.864 km². Está ubicada entre los 21° y 30° de latitud sur y los 69° y 62° de longitud Oeste. Su población total es de 4.911.411 habitantes, esto es, poco más del 12% de la población total del país, según las cifras del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010.

La región NOA presenta zonas agroecológicas y fisiográficas claramente diferenciadas. Los *valles áridos y la puna* se caracterizan por poseer ambientes apropiados para la producción natural y orgánica, con base en la agricultura familiar y el minifundio. Se extiende por la zona cordillerana de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja. Se destaca la ganadería caprina, ovina y de camélidos sudamericanos domésticos; en agricultura, la papa andina, quinoa, pimiento para pimentón, vid, higo, olivo, nogal, especies aromáticas, etc. La zona agroecológica *pedemontana y de las yungas*, se destaca por su gran biodiversidad y aptitud para las producciones intensivas con alto valor de mercado. Es importante mencionar la adopción nuevas tecnologías (entre las que se pueden resaltar los riegos presurizados por aspersión, goteo y microaspersión) en una gran variedad de producciones agrícolas. Es significativo el desarrollo de procesos de agregado de valor en frutas tropicales, frutas finas, citrus, flores, hortalizas y caña de azúcar. *Los valles templados* se caracterizan por los cultivos intensivos. Las principales producciones son: tabaco, fruticultura, producción lechera caprina y bovina, y agricultura familiar. La *Llanura Chaqueña*, por su parte, es la región en donde se ha producido la más grande expansión de la frontera agropecuaria en los últimos 15 años. La disponibilidad de agua y la fragilidad de los suelos condicionan la producción agrícola y ganadera. Los principales cultivos de la región son soja, maíz, sorgo, algodón, cereales, poroto, alfalfa bajo riego. La ganadería bovina y caprina es relevante, desarrollándose en distintas condiciones (pastizal natural, silvopastoril puro y con pasturas implantadas) que caracterizan a la extensa llanura chaqueña.

Los regadíos existen en la región del NOA desde épocas precolombinas. Se constató la presencia de zonas de riego en Santiago del Estero, Salta y Jujuy, donde el uso del agua de los ríos para regar predios precedió a la llegada de los españoles[5]. En algunas provincias del NOA aún hoy pueden verse pequeñas obras de riego que no son muy distintas a las que existían hace 500 años. Luego, la colonización española fue modificando los sistemas de acuerdo a la ingeniería del manejo del agua en la región del Mediterráneo. A partir de la segunda mitad del siglo XIX comenzó una etapa más apoyada en la ingeniería, con la construcción de obras promovidas por particulares, las provincias o el gobierno nacional, a través de la Dirección General de Irrigación (DGI). Posteriormente, Agua y Energía Eléctrica de la Nación (AyEE) continúa los trabajos de la DGI y comienza el gran desarrollo de emblases y obras de irrigación en gran parte del país. En las décadas de

Resolución H.C.S. N°: **41**

1980 y 1990, los sistemas de riego en manos de AyEE se transfirieron a la provincias, las que iniciaron, con mayor o menor éxito, procesos de tranferencia a los usuarios[6].
En la actualidad, la realidad de la irrigación en la región NOA no es ajena a lo descripto para el ámbito nacional. De la tabla 1 se desprende que el NOA es la región con mayor cantidad de superficie bajo riego, representando casi el 34% del total de las hectáreas regadas en el país. En todas las provincias el riego juega un papel fundamental en la producción agropecuaria e impacta en la sustentabilidad ambiental y social del medio rural. Los principales cultivos bajo riego son: tabaco, algodón, maíz, alfalfa, cítricos, caña de azúcar, olivo, hortalizas, vid, soja, legumbres, nogal, frutas finas. En la región se encuentran difundidos diversos tipos de riego: riego por superficie (melgas, tablas, surcos), riego por aspersión (tradicional y mediante equipos de pivote central y avance frontal), riegos localizados (goteo y microaspersón). Los principales sistemas de riego de las provincias del NOA se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales sistemas de riego de las provincias del NOA.

Provincia	Sistema de riego
Catamarca	Tinogasta
	Valle Central
	Los Altos
	Andalgalá
	Santa María
La Rioja	Río Grande y Capital
	Río Bermejo
	Antinaco-Los Colorados
	Río Salado
Jujuy	Sistema Río Grande – Las Maderas
	Manantiales – Aguas Calientes
	San Pedro – Chaguaral – Santa Clara
	Ledesma – Palma Sola
Santiago del Estero	Río Dulce-Los Quiroga
	Río Salado-Colonia Dora
	Río Salado-Figueroa
Salta	Río Toro
	Río Chuscha-Lorohuasi
	Río Colorado
	Río La Caldera
	Río Juramento
Tucumán	Tafí del Valle
	Trancas
	Lules
	Aguilares, Concepción

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Existen limitantes para que estos sistemas puedan expresar todo su potencial productivo, lograr una mayor productividad el agua y mejorar su contribución a la calidad de vida de la población rural. Entre ellas se pueden mencionar[7]: insuficiente información básica (clima, suelo, disponibilidad y calidad de agua superficial y subterránea) para la gestión; la infraestructura existente de riego y drenaje es incompleta o está deteriorada; desconocimiento o falta de aplicación técnicas modernas de riego; manejo inapropiado de métodos de riego tecnificados; escasa modernización en la operación y gestión de los sistemas públicos de riego; vacíos legales o falta de reglamentación de leyes; poca participación de los usuarios en la administración del agua; escaso conocimiento sobre las necesidades de agua de los cultivos; insuficiente transferencia de técnicas apropiadas para el manejo y recuperación de suelos salino-sódicos.
Con relación a la infraestructura la situación es muy variable, presentándose las siguientes situaciones:

- Sistemas de riego servidos con agua superficial a través de obras de captación de carácter precario empalmados con la infraestructura de conducción, operación y/o distribución de similares características.
- Sistemas de aprovechamientos de agua superficial apoyados en obras fijas de cabecera de sistema (obras de toma, dique embalse, etc.), generalmente enlazadas con sistemas de conducción, distribución y operación de carácter semi precario.
- Sistemas de aprovechamientos de agua superficial con obras de captación en cabecera de sistema, enlazadas con sistemas de conducción, distribución y operación de buena infraestructura (esto sobre todo en los sistemas que han sido modernizados recientemente, en general a través del PROSAP).

Bombeo de agua superficial y aprovechamiento de agua subterránea a través de pozos profundos, sistemas que generalmente son administrados por productores particulares.

La combinación de estos esquemas principales, sumado a la diversidad y dispersión geográfica de las áreas de regadío en algunas provincias (Catamarca, Salta, La Rioja), genera un número significativo de microsistemas de riego, considerado como tal a una simplificación conceptual constituida por una obra de toma del recurso en la fuente, un canal y un área servida por el riego. Esta característica de dispersión del área global de regadío en el NOA y la diversidad de su problemática, hacen que los niveles de eficiencia en el uso del recurso sean bajos con respecto a otras áreas regadas del país, donde existe una mayor compacidad u homogeneidad intrínseca. En algunas áreas no existe una relación directa entre los caudales disponibles, la dotación legal, la superficie empadronada y la efectivamente regada. En general, la superficie regada durante el período crítico representa sólo una fracción del total empadronado debido a que los requerimientos reales de los cultivos están por encima de la dotación legal media acordada (de lo contrario es evidente que en algunos casos se riega a déficit). En otros

sistemas, se riega una superficie menor a la empadronada para "cubrir" las ineficiencias en el manejo del riego a nivel predial.

En general, la eficiencia de riego (considerando tal concepto en sus distintas expresiones y alcances) es media a baja. A modo de ejemplo, en el Área de Riego del Río Dulce-Sistema Los Quiroga (Santiago del Estero) el Suministro Relativo de Riego (SRR) alcanzó un valor de 3,7 en un análisis de 20 campañas agrícolas[8]. Esto significa que se aplicó una cantidad de agua de riego casi 4 veces mayor a la necesaria para cubrir los requerimientos de los cultivos. A nivel predial, la eficiencia de riego varió entre el 43%[9] y el 48%[10] según estudios realizados por el INTA Santiago del Estero. En Salta (Valle de Lerma), la Eficiencia Global del Proyecto mostró rangos muy amplios, entre el 10% y el 80%, para la época invernal y de estiaje, respectivamente, esta última coincidiendo con la máxima demanda de los cultivos. El Suministro Relativo de Agua (SRA) varió entre el 0,3 (época de estiaje) y el 1,4 (época invernal). Estos indicadores demuestran que el sistema del Río Toro, en la época de estiaje, suministra agua prácticamente a déficit. A nivel predial, la eficiencia de aplicación varió entre el 34% y el 72%, en eventos de riego en cultivo de tabaco (Paoli, H.; F. Ledesma)[11]. Los indicadores demuestran que la estrategia de los regantes es producir un sub-irrigación de los cultivos (principalmente tabaco) en la época de mayor requerimiento. En La Rioja, por su parte, se estima que la eficiencia global (captación, conducción y distribución) de los sistemas de riego colectivos se encuentra alrededor del 30%. Consecuentemente, las aguas subterráneas han tenido un papel fundamental, particularmente en el desarrollo socioeconómico de la región, como fuente de abastecimiento a la población, la industria y el riego[12]. En la Provincia de Jujuy, la eficiencia de riego presenta gran variabilidad, y está asociada a tipos de productores y acceso a la tecnología. Como referencia, se indica que para el área de Valles Templados, la Eficiencia de Uso Zonal Anual es del 25%, mientras que la de Uso Interno, es de 39%[13]. La Eficiencia de Aplicación para esta misma área, varía entre 35% al 42% (Fernández, G. y otros)[14], dependiendo de textura del suelo, largo de surcos y pendiente. En la zona subtropical de cultivos de caña de azúcar y cítricos fundamentalmente, estos valores se ven mejorados.

Resolución H.C.S. N°: **41**

En las zonas productivas de secano, el NOA (principalmente en la Región Chaqueña, en Santiago del Estero y el Umbral al Chaco en Salta) ha sido testigo en los últimos quince años de un enorme avance de la frontera agropecuaria, registrándose una tasa de habilitación de tierras sin precedentes. Volante el al (2009)[15] analizaron cuatro momentos de habilitación de tierras entre 1976 y 2006 (1976-1986; 1986-1996; 1996-2006). La deforestación con destino a la actividad agropecuaria en el período 1976-2006 transformó 4.046.000 hectáreas, alcanzando un total de 5.557.000 hectáreas en producción; el 38% fueron desmontados durante el último período (1996-2006). Las tasas de pérdidas de ambientes naturales por avance de la frontera agropecuaria fueron 0,42; 0,31 y 0,91% para cada uno de los períodos analizados. El último período supera el promedio mundial y latinoamericano (0,23 y 0,51%) obtenido por FAO (2009) para la misma década. A pesar de las innovaciones tecnológicas que, en parte, explican este avance de la frontera agropecuaria (nuevas variedades e híbridos, nuevos agroquímicos, difusión de la siembra directa), los riesgos de producción son importantes y están principalmente asociados a la variabilidad de las precipitaciones. Cuando las lluvias se concentran en una parte del año y tienen una amplia variabilidad intra e inter-anual, tal como ocurre en los climas áridos y semiáridos, la variabilidad hidrológica es mayor y, en consecuencia, la incertidumbre y el riesgo de producción aumentan. Los rendimientos de los cultivos se encuentran por debajo de los que podrían obtenerse y la productividad del agua puede considerarse baja. Como datos orientativos, en la zona de influencia de Bandera, Santiago del Estero, se han medido valores de 3,4 $kg.mm^{-1}$ para soja y de 3,1 $kg.mm^{-1}$ para algodón, lo cual indica que el espacio para mejorar la productividad de los cultivos y el agua a través de estrategias de manejo, son amplias.

Respecto al desarrollo ganadero y la disponibilidad de agua, gran parte de las eco regiones Norandina y Chaco, especialmente en las zonas áridas y semiáridas de las Provincias de La Rioja y Catamarca está ocupada por montes y pastizales naturales donde se desarrolla ganadería extensiva de vacunos, caprinos, ovinos y camélidos. El marcado grado de aridez y el histórico uso de los Recursos Naturales condicionan la estabilidad ambiental y el desarrollo económico de la región. La actividad humana, con la introducción del uso pastoril de los recursos vegetales y la actividad extractiva de los productos del bosque original, provocó una intensa degradación del área, comprometiendo su sustentabilidad productiva.

La disponibilidad de los recursos hídricos en estas regiones determina en gran medida las posibilidades de desarrollo de actividades agropecuarias a través de su planificación y manejo. La oferta hídrica superficial es escasa, sumada a la marcada estacionalidad de las precipitaciones, su intensidad y a condiciones de suelos con alta permeabilidad y bajos escurrimientos. El agua subterránea en muchos casos presenta características cualitativas y cuantitativas que dificultan su utilización, por altos tenores salinos y condiciones hidráulicas de los acuíferos sub-superficiales y confinados. El aprovisionamiento de agua para consumo humano y ganadero se ha desarrollado tradicionalmente mediante la captación y

almacenamiento de agua pluvial en represas o el uso de captaciones a nivel freático, pozos, etc.

Más del 90 % de la ganadería se enmarca en sistemas productivos de Agricultura Familiar, con actividades mixtas (bovinos-caprinos, ovinos-caprinos, etc.) y presencia importante de campos comuneros. Estas poblaciones rurales se nutren con diferentes sistemas de agua para el abastecimiento multipropósito donde la cultura del aprovechamiento del agua de lluvia complementada con otras fuentes, contempla la posibilidad de autoabastecerse durante todo el año para el consumo humano y para los usos productivos: abrevado de los animales y el riego de pasturas y huertas en pequeñas superficies. En el agua para bebida animal no sólo es crítico el volumen disponible, sino los problemas derivados de la calidad del agua en cuanto a sales totales, calidad de las sales y presencia de elementos tóxicos y/o nocivos.

Otros factores a considerar son el tipo de alimentación, basada en el pastoreo de vegetación xerófila con escaso aporte de agua; la evaporación y transpiración de la vegetación poco densa, acentuadas por la presencia de vientos desecantes que aceleran la pérdida de la humedad del suelo; y la ocurrencia de ciclos secos muy severos que determinan que la mayoría de los depósitos o reservorios de agua para bebida de los animales se agoten antes del fin de la estación seca anual.

JUSTIFICACIÓN

Por lo expresado en párrafos anteriores y considerando al agua un recurso natural estratégico, un insumo productivo crítico y un factor clave para el desarrollo rural, las Facultades de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy; Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán; Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca; Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero; Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, el Departamento Académico de Ciencias Aplicadas a la Producción, el Ambiente y el Urbanismo de la Universidad Nacional de La Rioja y la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Chilecito, unen sus esfuerzos y capacidades para la realización en red de la "Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua". Su finalidad será dar respuesta a necesidades regionales en aspectos socio-tecnológicos, académicos, profesionales y productivos relacionados a las temáticas que se abordarán.

Las Facultades de Ciencias Agrarias de las Universidades Nacionales del NOA tienen numerosos antecedentes en el dictado de posgrados, ya sea en forma individual o conjunta. Entre estos últimos, se pueden mencionar: la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas (MaDeZAS) y el Doctorado en Ciencias Agropecuarias. En la tabla 3 se detallan los posgrados que cada unidad académica participante en esta Maestría ofrece en forma individual.

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Tabla 3. Posgrados ofrecidos por las unidades académicas participantes.

Unidad académica	Posgrado
FCA-UNCa	Magíster en Docencia Universitaria de Disciplinas Tecnológicas Doctorado en Docencia Universitaria de Disciplinas Tecnológicas
DCAPAyU-UNLaR	Especialización en Gestión de las Organizaciones Productivas Doctorado en Geología
FCA-UNJu	Especialización en Docencia Superior
FAyA-UNSE	Especialización en Alimentos Doctorado en Alimentos
FCN-UNSa	Magister en Recursos Naturales y Medio Ambiente Doctorado en Ciencias Geológicas Doctorado en Ciencias Biológicas
FAZ-UNT	*Magíster en Ciencias Agrarias. Orientación: Producción Sostenible*

Esta oferta de posgrado y los antecedentes de trabajo en red entre las universidades resulta un hecho fundamental para la correcta articulación que implicará la realización de la "Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua".

NUCLEO TEMÁTICO

Uso sustentable del agua en el sector agropecuario, considerando aspectos productivos, tecnológicos, ambientales y sociales.

OBJETIVOS

- Fomentar la aplicación del método científico, el análisis crítico y actualización permanente, en relación al uso agropecuario del agua.

- Contribuir a la generación de conocimientos y desarrollo de tecnologías sobre el aprovechamiento sustentable del agua en sistemas agropecuarios.
- Formar profesionales capaces de participar en la elaboración de políticas públicas de gestión del agua.
- Formar profesionales capaces de elaborar y desarrollar proyectos de investigación relacionados a la problemática del uso agropecuario del agua a corto, mediano y largo plazo.
- Formar profesionales que puedan integrarse a equipos docentes de alto nivel académico.
- Formar profesionales capaces de aportar soluciones a problemas relacionados al uso del agua en sistemas productivos agropecuarios.
- Promover relaciones de actividades de posgrado con otras universidades e instituciones del país y del extranjero.

REQUISITOS DE INGRESO

Título, debidamente legalizado por el Ministerio de Educación la Nación, de: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrícola, Ingeniero en Producción Agropecuaria, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero en Recursos Hídricos, Ingeniero en Recursos Naturales. Otros títulos de grado serán analizados por el Comité Académico.

MODALIDAD

Es una maestría académica, presencial, semi-estructurada, interinstitucional, de carácter continuo y con un único proceso formativo.

PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua adquirirá un elevado nivel de conocimientos teóricos y prácticos sobre las inter-relaciones entre la producción agropecuaria y el uso del agua. Debará ser capaz de: diagnosticar problemas y plantear soluciones, empleando las herramientas de la metodología científico-técnica; comunicar conocimientos; ejercer con solvencia la docencia superior, la investigación, la consultoría profesional y la dirección técnica de proyectos relacionados al uso agropecuario del agua.

ESTRUCTURA CURRICULAR

Primer Ciclo

Con currícula cerrada y obligatoria. La carga horaria total es de 420 horas. Los cursos se dictarán todos los años, rotando la sede entre las Universidades intervinientes.

1- Metodología de las Ciencias. 60 horas.
2- Bioestadística y Diseño Experimental. 60 horas.
3- Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. 40 horas.
4- Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua. 40 horas.
5- Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Presurizados. 80 horas.

6- Diseño, Operación y Evaluación de Riego por Superficie. 40 horas.
7- Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para Uso Agropecuario. 60 horas.
8- Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico. 40 horas.

Segundo ciclo

De modalidad tutorial, con currícula flexible. La carga horaria total es de 120 horas. De acuerdo a lo acordado por el maestrando y su director de tesis, en función de la propuesta de investigación, se elabora una planificación a partir de la cual se podrán tomar cursos del siguiente listado. La periodicidad del dictado de los mismos será variable, en función de la demanda. Cursos aprobados en otros posgrados, serán considerados para su acreditación a criterio del comité académico.

9- Sistematización y Manejo de Suelos para la Producción Agropecuaria. 40 horas.
10- Calidad de Agua para Riego y Ganadería. 40 horas.
11- Drenaje Agrícola y Manejo de Suelos Salino-Sódicos. 40 horas.
12- Hidrología Superficial. 40 horas.
13- Hidrología Subterránea y Uso de Acuíferos para la Producción Agropecuaria. 40 horas.
14- Gestión y Administración de Distritos de Riego. 40 horas.
15- Diseño de Pequeñas Obras Hidráulicas para Uso Agropecuario. 40 horas.

Actividades complementarias

Aparte de las exigencias del Primer y Segundo Ciclo, los estudiantes deberán destinar 160 horas a tareas tales como: pasantías, tutorías, seminarios, talleres, prácticas en laboratorio, actividades de investigación, etc, relacionadas a las temáticas que se abordan en la presente Maestría. La aceptación de estas actividades complementarias quedará a criterio del comité académico.

Tesis

La propuesta de tesis se va elaborando junto con el Director de Tesis, se presenta una vez concluidas las exigencias del Primer Ciclo y debe ser aprobada por el Comité Académico, con posterior conocimiento del Consejo Directivo de la Facultad de origen o unidad de posgrado equivalente. Las horas de trabajo dedicadas por el maestrando a la elaboración de la Tesis pueden incluirse dentro de las 160 horas de actividades complementarias. La tesis es un trabajo individual, trata sobre un campo disciplinar o interdisciplinar, estudia en forma crítica el tema o problema abordado, aplicando el marco conceptual y metodológico correspondiente.

DURACIÓN

La duración mínima será de dos años y medio. La duración máxima para cumplir con todos los requisitos (incluida la presentación de la tesis) será de cuatro años. Los casos especiales serán considerados por el Comité Académico.

Resolución H.C.S. N°: **41**

MODALIDAD DE EGRESO

Cumplimiento de las horas reloj mínimas establecidas; materias aprobadas; elaboración y defensa de Tesis.

TÍTULO

El título a otorgar será "Magister en Riego y Uso Agropecuario del Agua" y será otorgado por la Universidad en la cual el maestrando haya formalizado su inscripción.

SEDES

Para el dictado de los cursos podrán ser sedes las Unidades Académicas de las Universidades que participan en el posgrado. La sede administrativa será la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

PLAN DE ESTUDIOS

Primer Ciclo

Nombre de la actividad curricular	**Metodología de las Ciencias**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	60 horas
Duración en semanas	1,5
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dra. Dora L. Coria. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Bs. As. (UNICEN).

Nombre de la actividad curricular	**Bioestadística y Diseño Experimental**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	60 horas
Duración en semanas	1,5
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dra. Ing. Forestal Marta Pece (Fac. de Ciencias Forestales, UNSE)

Nombre de la actividad curricular	**Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Elías Fereres Castiel (Universidad de Córdoba/IAS-CSIC, España)
Docente co-responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)

Resolución H.C.S. N°: **41**

Nombre de la actividad curricular	**Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Agrónomo MSc. Roberto P. Marano (U.N. del Litoral)
Docente co-responsable	Ing. Agrónomo MSc. Fernando Ledesma (INTA EEA Salta)
Docente colaborador	Ing. Agrónomo Especialista Héctor Paoli (FCN-UNSa/INTA EEA Salta); Ing. Agrónoma MSc Josefina Diez (FCN-UNSa/INTA EEA Salta)

Nombre de la actividad curricular	**Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Presurizados**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	80 horas
Duración en semanas	2
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Agrónomo MSc. Roberto P. Marano (U.N. del Litoral)
Docente co-responsable	Ing. Agrónomo MSc. Fernando Ledesma (INTA EEA Salta)
Docente colaborador	Ing. Agrónomo Especialista Héctor Paoli (FCN -UNSa/INTA EEA Salta) ; Ing. Agrónoma MSc Josefina Diez (FCN-UNSa/INTA EEA Salta)

Nombre de la actividad curricular	**Diseño, Operación y Evaluación del Riego por Superficie**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Agrónomo MSc. Gabriel Angella (FAyA-UNSE / INTA EEA Santiago del Estero)
Docentes co-responsables	Ing. Agrónomo MSc. Fernando Ledesma (INTA EEA Salta), Ing. Agrónomo MSc. Ramiro Salgado (INTA EEA Santiago del Estero)

Nombre de la actividad curricular	**Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para Uso Agropecuario**
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	60 horas
Duración en semanas	1,5
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Hidráulico MSc. Héctor D. Farías (Fac. de Cs. Exactas y Tecnologías–UNSE)
Docentes co-responsables	Mag. Ing. en Minas Fernando Torres (Fac. de Tecnologías y Ciencias Aplicadas-UNCa); Ing. Agrónomo MSc. Salvador Prieto (FAyA-UNSE / INTA EEA Santiago del Estero).

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41

Nombre de la actividad curricular	Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico
Modalidad	Teórico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Alfredo Pais (FCN -UNSa)
Docentes co-responsables	Ing. Agrónomo MSc. Juan F. Cornell (FCA-UNJu); Mag. Ing. Agrónoma Gabriela Fernández (FCA-UNJu)

Nombre de la actividad curricular	Sistematización y Manejo de Suelos para la Producción Agropecuaria
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing Agr (MSc) Alberto Sfeir (ECA-UNCh)
Docente co-responsable	Ing. Agrónomo Salomón Lafi (FAyA-UNSE)

Nombre de la actividad curricular	Calidad de Agua para Riego y Ganadería
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)
Docente co-responsable	Dr. Ricardo Sager. FICES, UN San Luis/INTA EEA San Luis.

Nombre de la actividad curricular	Drenaje Agrícola y Manejo de Suelos Salino-Sódicos
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Julián Martínez Beltrán. (CEDEX, Madrid, España).
Docente co-responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)
Nombre de la actividad curricular	Hidrología Superficial
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Hidráulico MSc. Héctor D. Farías (Fac. de Cs. Exactas y Tecnologías e IRHi–UNSE)

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Nombre de la actividad curricular	Hidrología Superficial
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Hidráulico MSc. Héctor D. Farías (Fac. de Cs. Exactas y Tecnologías e IRHi–UNSE)

Nombre de la actividad curricular	Hidrología Subterránea y Uso de Acuíferos para la Producción Agropecuaria
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Mag. Ing. en Minas Fernando Torres (Fac. de Tecnologías y Ciencias Aplicadas-UNCa)

Nombre de la actividad curricular	Gestión y Administración de Distritos de Riego
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Luciano Mateos IAS/CSIC, Córdoba, España
Docente co-responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)
Docente colaborador	Ing. Hidráulico Guillermo Angriman. Unidad Ejecutora del Servicio de Riego del Río Dulce (UER). Secretaría del Agua, Gob. de la Prov. De Santiago del Estero.

Nombre de la actividad curricular	Diseño de Pequeñas Obras Hidráulicas para Uso Agropecuario
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Mag. Ing. en Recursos Hídricos Mario Basán (INTA EEA Reconquista)

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

PLAN DE ESTUDIOS. CONTENIDOS

Primer Ciclo

1- Metodología de las Ciencias
Carga horaria: 60 horas

Contenidos mínimos
El conocimiento humano. La verdad y sus aproximaciones. La ciencia: su metafísica, su lenguaje y su método. Su historia. La inducción. El método científico: técnicas de planteo y comprobación. La ley científica. La ciencia como factor cultural y parte de un subsistema de desarrollo integral. Aproximación a las problemáticas epistemológicas de las ciencias agrarias. Anteproyectos y proyectos de investigación.

Programa

A- La vida y el trabajo intelectual. Teorías acerca del conocimiento. Gnoseos, epistema y doxa. Los ámbitos del saber.

B- La ciencia: su metafísica, su lógica, su método, su historia. Ciencias y pseudociencia: criterios de demarcación. Popper y las tres interpretaciones del conocimiento: esencialismo, instrumentalismo, conjeturalismo. El dogmatismo.

C- La ciencia como factor cultural y parte de un subsistema del desarrollo integral. Desarrollo y progreso del hombre. Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y producción tecnológica. Ciencia teórica y ciencia experimental. Filosofía, ciencia e ideología. Política científica, Ética y Ciencia.

D- La lógica: su función. El lenguaje de la ciencia, el cuadro de oposición de Aristóteles. La verdad lógica y la verdad metafísica. La verdad metafísica y sus aproximaciones. El error. Causas del error. Falacias de razonamiento. Criterio de verdad y ciencia.

E- El inductismo y sus limitaciones. Bacon Mill. El procedimiento hipotético-deductivo. El verificacionismo y el refutacionismo. La interpretación de Einstein. Las leyes descriptivas de la ciencia y las leyes normativas de la técnica y de la ética: sus fundamentos.

F- Clasificación de las ciencias. Ciencias formales y ciencias fácticas. Características de las ciencias fácticas. La epistemología: sus ciencias contiguas. Las epistemologías regionales: de la Lógica, de la Matemática, de la Física, de la Química, de la Biología, de las Ciencias Sociales, etc.

G- El método científico. Técnica de planteo y comprobación. El genio y el azar frente al método. El Método Experimental. Los métodos teóricos. La hipótesis científica. Las teorías. Elementos básicos de una teoría. El esquema formal de una teoría.

H- La ley. Ley científica. Distintos niveles de ley. Necesidad y contingencia de las leyes. La ley y la casualidad. Extensibilidad de los métodos científicos. Sus limitaciones.

I- Anteproyectos y proyectos de investigación. Requisitos. Las ciencias de la comunicación. La comunicación científica y su problemática actual. Tipos de

trabajos científicos. La estructura lógica. El estilo científico. Reseñas bibliográficas. Corrección de trabajos científicos y técnicos. El referato.

Bibliografía

Auat, A. *Hacia una filosofía situada*. Editores Waldhuter, Tucumán, 2011

Barringoltz, E. et al. *Problemas Epistemológicos y Metodológicos*. Eudeba, Bs.As., 1998. (Cap. III).

Beltrán, M. et al. *Análisis de la realidad social*. Alianza, Madrid, 1993.

Chalmers, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI, México, 1986.

Cook, T. D. y Reichardt, Ch. *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Ediciones Morata, Madrid, 1986.

Coria, K. Apuntes de cátedra [Dirección Nacional del Derecho de Autor /Exp. 658701 de la FCH-UNICEN/2007 a 2011]

Coria, K. et al. Materiales de cátedra en http://www.sai.com.ar/kucoria/ (2010-2012).

Coria, K. et al. "Guía para la producción en talleres". En Rev. Propuestas, UNLM, San Justo, 1999 (pág. 59 a 85) y "Materiales de cátedra" en www.sai.com.ar/KUCORIA (2007).

Díaz, E. (ed.). *La posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la Modernidad*. Editorial Biblos, Bs. As. 2000. (Cap. I)

De Sousa Santos, B. *Una epistemología del sur*. CLACSO-Siglo XXI, Bs.As., 2009

Donadío, E. "Ecología y ética" en *Ecología Austral* 19:247, 2009.

Escobar, A. "Whose knowledge, whose nature? Biodiversity, conservation, and the political ecology of social movements". En *Journal of Political Ecology*. Vol. 5, pp. 53-83, 1998. [Traducción de M. Guerrero: "¿Conocimiento de quién, naturaleza de quién? La biodiversidad, la conservación y la ecología política de los movimientos sociales"]

Forni, F. et al. *Métodos cualitativos I y II*, CEAM, Bs. As. 1992.

Funtowicz, S. y Ravetz, J. *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Centro Editor de América Latina, Bs. As., 1993, pp.11 a 42.

Gallopin, G. et al. "Science for 21st Century: From social contract to the scientific core" en *International Journal of social science*, vol. 168, 2000. [Traducción de M. Guerrero: "Ciencia para el siglo XXI. Del contrato social al núcleo científico"]

García, R.: *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa, Barcelona, 2006.

Gasser y Strauss. "Muestreo teórico". Mimeo, 1987.

Ibañez, E. *Las teorías del caos, la complejidad y los sistemas. Impactos educativos y aplicaciones en ciencias sociales*. Ediciones Homo Sapiens, Santa Fe, 2008.

Jick, T. "Mezclando métodos cualitativos y cuantitativos: triangulación en acción". Mimeo, 1989.

Ginzburg, C. *El hilo y las huellas. Lo verdadero - lo falso - lo ficticio*. FCE, Bs. As., 2010.

Klimovsky, G. *Las desventuras del conocimiento científico*. AZ editores, Bs.As., 1997.

Klimovsky, G. e Hidalgo, C. *La inexplicable sociedad. Cuestiones de epistemología en ciencias sociales*. AZ editores, Bs. As., 1998.
Kornblit, A. (comp.) *Metodologías cualitativas en ciencias sociales*. Editorial Biblos, Bs.As. 2004.
Kuhn, T. *La estructura de las revoluciones científicas*.FCE, México, 1980.
Lakatos, I. *La metodología de los Programas de Investigación Científica*. Alianza, Barcelona, 1988.
Latour, B, Woolgar, S. *La vida en el laboratorio-la construcción de los hechos científicos*. Alianza, Madrid, 1995.
Latour, B. *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial, Bs.As., 2008.
Leff, E. "Ambiente y articulación de ciencias" en Leff, E. (Coord.)*Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, México, Siglo XXI, 1986.
Marí, E. *Elementos de epistemología comparada*. Puntosur, Bs. As., 1990.
Maxwell, J. "Diseño en investigación cualitativa. Una aproximación interactiva". Mimeo, s/d.
Miguel, H. et al. Problemas epistemológicos y metodológicos. Una aproximación a los fundamentos de la investigación científica. Eudeba, Bs. As. 1998
Monod, J. *El azar y la necesidad*.Monte Ávila Editores, Barcelona, 1971. (pág. 175 a 193)
Pardo, R. "Verdad e historicidad. El conocimiento científico y sus fracturas" en E. Díaz (op.cit), pág.37 a 63
Popper, K. *La lógica de la investigación científica*.Editorial Tecno, Bs. As. 2008.
Prigogine, I. et al. *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Alianza, Madrid, 1997. (Cap. 1.)
Requense, E. "El desarrollo de las ciencias agropecuarias bajo el modelo de Thomas Kuhn" en http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v4_n1_04.htm
Rubio, J y Vara, J. "Teorías sobre la ciencia" en *Análisis de la realidad*. Editorial CCS, Madrid, 1997. (Cap.3)
Sabino, C.*Los caminos de la ciencia y el proceso de investigación científica* [en soporte CD]
Sabino, C. *El proceso de Investigación*. Humanitas, Bs.As., 1988.
Samaja, J. *Epistemología y Metodología*. Eudeba, Bs. As., 1997. (pp. 254 a 307)
Sautu, R. *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Lamiere, Bs.As., 2003.
Schuster, F. G.*Explicación y predicción*. Edic. CLACSO Bs. As. 1982.
Wainerman C y R. Sautu (comp.). *La trastienda de la investigación*. Edit. Belgrano. Bs. As., 1997. (Cáp.2).

Metodología de enseñanza

Exposiciones dialógicas mediante las cuales se situará a los cursantes en los ejes centrales de cada módulo. Actividades grupales de aplicación en la modalidad de taller.

Resolución H.C.S. N°: **41**

Sistema de evaluación

Será en tres dimensiones:

a) Procesual con indicadores relativos a la fase presencial y a distancia.
b) Conjunta con indicadores relativos a la producción colectiva.
c) Conjunta e individual con indicadores relativos al producto final.

2- Bioestadística y Diseño Experimental

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

Estadística descriptiva. Elementos de probabilidad y principales distribuciones de probabilidad de variables aleatorias. Estadística inferencial: estimación y test de hipótesis. Principios del diseño de experimentos. Diseño completamente aleatorizado, en bloques (completos e incompletos) y cuadrados latinos. Análisis de experimentos factoriales. Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos. Diseño y análisis de parcelas divididas. Análisis de covarianza.

Programa

A- Análisis de la varianza. Supuestos fundamentales. Modelos lineales de tipo I y de tipo II para uno o varios criterios de clasificación. Componentes de la variación. Estimación de componentes y relación entre componentes de la varianza. Submuestreos. Pruebas de comparación múltiple.

B- Experimentos factoriales. Factores y niveles. Análisis de experimentos con dos y más factores. Interacciones de orden K. Contrastes ortogonales. Experimentos confundidos. Diseño en parcelas divididas y superpuestas.

C- Análisis de la covarianza. Ajustes de medias por covariables. Caso de una y dos variables independientes. Partición de la covarianza. Análisis de correlación a partir de los componentes de la covarianza. Regresión en el análisis de la varianza.

D- Diseños especiales para elevado número de tratamientos. Bloques incompletos. Controles repetidos. Experimentos repetidos en tiempo y espacio. Análisis de la estabilidad. Análisis de regresión conjunto. Introducción al análisis espacial. Seminario-Taller: Taller de diseños experimentales. Investigación y análisis de casos. Comparación de diferentes criterios analíticos. Transformaciones y ajustes. Taller de computación. Paquetes estadísticos.

Bibliografía

"Bioestadistica: Principios y Procedimientos". R. Steel y J. Torrie. Segunda Edición. McGraw-Hill. 1993.

"Diseño y Análisis de experimentos". D., Montgomery. Grupo Editorial Iberoamericana. 1991.

"Diseño de experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones". Robert O. Kuehl. Thomson Learning. 2001.

"Diseños experimentales". W. Cochran and G. Cox. 2ºEdición. 1995.

"Manuales del software estadístico INFOSTAT". 2010.

"Probabilidad y Estadística", R. Walpole, R. Myers, S. Myers y Ye. Editorial Pearson Educación, Octava Ed. 2007.

"Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelo". G. Box, G. Hunter and J. Hunter. Editorial Reverte S.A. 2001.

Metodología de enseñanza

El curso se compone de clases teórico-prácticas. Las clases prácticas consistirán en la resolución de ejercicios, los cuales podrán resolverse en algunos casos a través de la utilización del software estadístico INFOSTAT. Se estima destinar a las prácticas un 30% de la carga horaria total.

Sistema de evaluación

Examen final teórico-práctico.

3- Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Conceptos básicos sobre elementos de mecánica de fluido. Hidrostática e Hidrodinámica. Movimiento del agua en cauces abiertos. Régimen de flujo. Conceptos sobre área de la sección transversal y velocidad. Diseño de Sección transversal. Perfil longitudinal. Flujo del agua en tuberías. Dimensionamiento y elección. Hidrometría. Aforos cauces naturales y acequias.

Programa

A) Introducción a la Hidráulica. Sistemas de unidades. Concepto de Fluido. Propiedades físicas de los fluidos. Concepto de Hidrostática. Ecuación General de la Hidrostática, aplicaciones. Presión. Empujes sobre superficies planas sumergidas. Aplicación de la Hidrostática en las obras de riego.

B) Hidrodinámica. Cinemática de fluidos. Trayectorias y Líneas de Corriente. Gasto o caudal. Liquido perfecto. Teorema de Bernoulli. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli para fluidos perfectos. Principio de Torricelli. Altura representativa de velocidad. Línea de niveles piezométricos. Plano de carga hidrodinámica. Líquido real. Ecuación de Bernoulli para fluidos reales. Movimiento de líquidos reales: tipos. Número de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento. Pérdidas de carga (energía) singulares o localizadas. Rugosidad. Coeficiente de rozamiento. Diagrama universal de Moody.

C) Movimiento del agua en tuberías. Velocidades críticas. Pérdida de carga por fricción y localizadas. Formulas de cálculo de uso corriente criterios para el dimensionamiento de tuberías de uso agrícola. Diseño de tuberías.

D) Movimiento del agua en cauces abiertos. Movimiento permanente y uniforme. Distribución de velocidades. Características del movimiento permanente y uniforme en las aplicaciones prácticas. Valores de velocidad y caudal. Sección transversal. Diseño. Formula de Kutter, Manning, Bazin. Criterio de aplicación. Movimiento

Resolución H.C.S. N°: **41**

Variado. Diagrama vertical y horizontal. Energía total y específica. Número de Froude. Curvas de remanso-resalto. Resalto hidráulico.

E) Aforos. Concepto. Aforo por medición directa de sección y velocidad. Distribución de velocidades. Medición de la velocidad por: flotadores, molinete, otros. Orificios: Concepto. Expresiones generales. Distintos tipos. Vertederos: concepto y tipos. Hidráulica de vertederos. Vertedero Perfecto. Vertederos especiales: rectangular, trapezoidal y triangular. Aforadores tipo Parshall y de resalto. Ventajas e inconvenientes de vertederos y orificios.

F) Bombas. Tipos. Curvas características. Elección de bombas según requerimientos de diseño. Cálculo de la potencia necesaria. Aplicaciones.

G) Prácticas

P1. HIDROSTÁTICA-HIDRODINÁMICA
Resolución de problemas y análisis de casos prácticos. El agua su energía potencial y cinética. Presiones hidrostáticas e hidrodinámicas. Empuje sobre superficies planas. Aplicación de Teorema de Bernoulli. Resolución de problemas de aplicación con cálculo de empuje sobre diferentes tipos de compuertas.

P2. MOVIMIENTO DEL AGUA EN TUBERIAS
Resolución de problemas vinculados al cálculo de tuberías; costos para diferentes caudales de transporte distintas secciones transversales y tipo de conductos.

P3. MOVIMIENTO DEL AGUA EN CANALES
Resolución de problemas vinculados al cálculo de canales; costos para diferentes caudales de transporte distintas geometrías transversales y tipo de canales.

P4. HIDROMETRÍA
Uso de estructuras aforadoras y molinete hidrométrico. Aforo de caudales midiendo sección y velocidad en cauces naturales. Instalación de estructuras de medición de caudales y uso de dispositivos de medición indirecta en cauces abiertos.

P5. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS
Diseño de canales, tuberías, curvas de remanso y estructuras aforadoras empleando software específicos.

Bibliografía

Azevedo, Netto, J. M. y Alvarez, G. A. Manual de Hidráulica. Volumen I y II. 7° ed. revisada y ampliada. Ed. Edgar Blucher ltda. Sao Paulo. Brazil. 1986.

Aguirre Pe, Julián; Macagno, Enzo o.; Flores López, Isabel. "Mecánica de Fluidos fundamental", Tomos I, II, III, y IV. Universidad Nacional de los Andes. Mérida. Venezuela. 1986.

Bergadá Graño Josep M. Mecánica de fluidos. Problemas resueltos. Volumen 111 de e-Aula Politècnica. Ediciones de la UPC, S.L., 2006.

Boro Juan Fernández et al. Problemas resueltos en flujo de canales. Universidad politécnica e valencia. España. Editorial de la UPV. 2002.

Manuel Vicente Méndez. Elementos de hidráulica de canales. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela. Primera edición, 2001.
Martínez Cañadas M. A. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia. Secretariado de publicaciones. España. 1993.
Mataix, C. y Plana. Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. Segunda edición. Ed. Del Castillo, S.A. Madrid. España. 1986.
Robert L. Mott. Mecánica de fluidos. Edición 6. Editorial Pearson Educación. 2006.
Valverde J. c. Riego y Drenaje. Reimpresión de la primera edición. Editorial EUNED, San José de Costa Rica 2000.

Metodología de enseñanza

Clases teórico con resolución de guía de problemas: aula.
Clases prácticas: gabinete/sala de informática.
Clases prácticas a campo. Total de horas destinadas a prácticas: 16.

Sistema de evaluación

Se evaluarán aplicaciones prácticas y conceptos teóricos. Diseño de un canal a cielo abierto y obras complementarias con objetivo a servir un área de riego definida. La teoría será evaluada mediante un examen final escrito.

4- <u>Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Presurizados</u>

Carga horaria: 80 horas.

Contenidos mínimos.

Conceptos del funcionamiento de sistemas de riego presurizado. Aspectos agronómicos e hidráulicos de los riegos presurizados. Conceptos para el diseño y la evaluación del funcionamiento de sistemas de riego por aspersión y localizados. Programación de calendarios de riego de algunos cultivos característicos de la región NOA. Los riegos presurizados y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

Programa

A. Características fundamentales de riego por aspersión. Descripción de los sistemas estacionarios. Diseño agronómico. Principios del diseño hidráulico. Ejemplos de aplicación.
B. Sistemas autopropulsados de riego por aspersión. Pivote central, cañón viajero, avance frontal. Limitaciones en la utilización de los equipos mecanizados. Principales algoritmos de cálculo de sistemas autopropulsados.
C. Evaluación y mejora de los sistemas de riego. Evaluación de sistemas de aspersión estacionarios y pivote.
D. Operación y conservación. Aplicación de riego en los principales cultivos agrícolas. Tecnologías de la información (TICs) y su aplicación en sistemas de riego por aspersión.
E. Generalidades sobre las instalaciones de riego localizado. Ventajas y desventajas. Principios para su correcto diseño.
F. Componentes de una instalación. Emisores. Aspectos hidráulicos, tipos de emisores. Obturaciones y filtros. Mecanismos de filtración, desarenadores, desbastadores, filtros

de grava, hidrociclones, filtros de malla y anillas. Principales causas de obturación, físicas, químicas y biológicas. Tratamientos preventivos y métodos de control. Cálculos de abonado y equipos de fertirrigación. Tanques fertilizadores, bombas hidráulicas, dispositivos Venturi, bombas de pistón. Criterios de diseño, aspectos económicos. Tiempos y volúmenes de aplicación según dispositivo. Aparatos de control. Reguladores de presión y de caudal, manómetros, rotámetros, caudalímetros. Tuberías y piezas especiales. Automatismos, automatización por tiempo o por volúmenes. Microcomputadores y ordenadores para riego.

G. Diseño y proyecto de instalaciones. Necesidades de riego punta y normales, coeficientes de localización. El volumen de suelo a mojar. Importancia de su estimación. La disposición de emisores. Diseño agronómico. Uniformidad y eficiencia de riego. Prácticas de control de la salinización en cultivos bajo cubierta. Evaluación de Instalaciones. Pruebas de campo para evaluación de sistemas en funcionamiento, equipamiento necesario. Límites de utilización del proyecto. Cálculo de subunidades de riego. Líneas terciarias y laterales. Coeficientes de reducción, diseño con único diámetro o telescopio. Tubería principal y cabezal. Diseño por velocidad permisible y por valoración económica. Pérdidas de carga del cabezal, cálculo de potencia necesaria en la bomba.

H. Prácticas.

Práctica 1.- Ejemplo de diseño y proyecto de una instalación.
Práctica 2.- Evaluación de una instalación en campo. Total de horas prácticas: 10.

Bibliografía

Ayars J.E. 2001. Managing subsurface drip irrigation in the presence of shallow ground water. Agr, Water Manage. 47(3): 243-264

Ayers R.S. y Westcot D.W., 1987. La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO de Riego y Drenaje Nº 29, Roma.

Caspari, H.W.; 1993. Pattern of Seasonal Water of Asian Pears Determined by Lysimeters and Heat-pulse Technique. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(5):562-569

Dominguez Vivancos, A. 1993. Fertirrigación. Editorial Mundi-Prensa, Madrid. 217 pp.

Hope, A.S. and Evans, S.M.; 1992. Estimating Reference Evaporation in the Central Valley of California Using the Linacre Model. Water Resources Bulletin. 28(4): 695-702.

Kang S. Z. 2001. An improved water use efficiency for hot pepper grown under controlled alternate drip irrigation on partial roots. Sci Hort. Amsterdam 89(4): 257-267.

Kang Y.2001. Drip irrigation scheduling for tomatoes in unheated greenhouses. Irrig. Sci. 20(3):149-154.

Klocke, N.L.;1993. Design, installation, and performance of percolation lysimeters for water quality sampling. Transactions of the ASAE.36(2): 429-435.

Martin E. 2001. Development and testing of a small weighable lysimeter system to assess water use by shallow-rooted crops. Transaction of the ASAE 44(1): 71-78.

Meshkat M. 2000. Evaporation reduction potential in an undisturbed soil irrigated with surface drip and sand tube irrigation. Transaction of the ASAE 43 (1): 79-86.

Or, D. 2000. Water and solute dynamics under a drip-irrigated cripo: Experiments and analytical model. Transaction of the ASAE 43 (6): 1597-1608.

Pasternak, D. and De Malach, Y.;1994. Crop Irrigation with Saline Water. Handbook of Plant and Crop Stress, 599-622.

Rodrigo López, J, J.M. Hernández Abreu, A. Pérez Regalado y J.F. González Hernández. 1997. El Riego Localizado. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 405 pp.

Rodrigo López, J. 1996. Riego Localizado II. Programas informáticos. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 247 pp.

Sammis T. W. 2001. Comparison of sprinkler, trickle and furrow irrigation efficiencies for onion production. Agr. Water Manage 46 (3): 253-266.

Singandhupe R. B. 2000. Comparative performance of drip and surface irrigation on yield of 'Green Long' bitter gourd (Momordica charantia). Indian Journal Agr. Sci. 70(9): 609-610.

Sorensen R. 2001. Subsurface drip irrigation system designed for research in row crop rotations. Appl. Eng. Agric. 17(2):171-176.

Vellidis, G., Smajstrla and Zazueta, F.S.;1990. Soil Water Redistribution and Extraction Patterns of Drip-Irrigated Tomatoes Above a Shallow Water Table. Am. Soc. of Agr Eng.33(5)1525-1530.

BENAMI, A. & OFEN A. Irrigation Engineering. Haifa, Irrigation Engineering Scientific Publications, 1984. 257p.

BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANTOVANI, E. C. Manual de Irrigação. 8. Ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 2006. p 625.

DE PACO LÓPEZ, J.L. 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje. Ed. Mundi Prensa, Madrid.

EVANS R, G; BENHAM. B. L; TROOIEN, T.P. *National Irrigation Symposium*, (ed) Proceedings of the 4th Decennial Symposium. Arizona, November 14-16, 2000 Phoemix. p 676.

FRIZZONE, J.A; ANDRADE, A. S. Planejamento de irrigação, análise de decisão de investimentos. 1. Ed. Embrapa, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p 627.

KELLER J., and BLIESNER R. 1990. Sprinkle and trickle irrigation. Chapman & Hall. An avi Book. 651 p.

MIRANDA J. H. De and PIRES MATOS R. C. 2001, Irrigação Vol 1 (410 pp) y 2 (703 pp). Serie Engenharia Agrícola. Fundación de estudios en Agronomía, Medicina Veterinaria y Zootecnia. FUNEP, Brasil.

PEREIRA, L. Z. Necessidades de água e métodos de rega. Ed nº137060/8507, Publicações Europa-América, Portugal, 2004. p 312.

Tarjuelo Martín-Benito José M.ª. 2005. El riego por aspersión y su tecnología. 3ª edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. 2005.

VAN LIER H. N; PEREIRA L. S; STEINER F. R; editors. *CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Vol.* Land e Water Engineering. International Conference On *Agricultural* Science, *1999. p 558.*

Metodología de enseñanza

En aula se utilizarán clases expositivas y se seleccionará bibliografía para analizar y debatir. En gabinete de informática se desarrollarán las aplicaciones de diseño y operación de sistemas de riego y se realizarán al menos dos visitas a campo para conocer y evaluar sendos métodos por aspersión y goteo.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conocimientos cognitivos y procedimentales. Los conocimientos conceptuales se evaluarán mediante dos exámenes parciales tipo prueba objetiva (40% del puntaje total, 20% para cada uno) y análisis crítico de bibliografía específica seleccionada por los participantes (20%). Para los conocimientos procedimentales se elaborarán sendos proyectos, uno de diseño a nivel parcelario de un caso real y otro de programación de calendarios de riego para dos cultivos previamente seleccionados (20 % de puntaje para cada uno).

5- <u>Diseño, Operación y Evaluación del Riego por Superficie</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

La práctica del riego y el uso eficiente del agua. Funcionamiento de sistemas del riego por superficie en sus diferentes modalidades. Aspectos agronómicos e hidráulicos del riego por superficie. Conceptos para el diseño y la evaluación del funcionamiento del riego por superficie. El riego por superficie y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

Programa

A. Introducción al riego por superficie. Antecedentes e importancia a nivel mundial Esquema general del riego por superficie: avance, recesión y agotamiento del agua en la unidad de riego; infiltración, percolación, escurrimiento. Teoría del balance de volúmenes. Criterios de diseño. Dimensiones de la unidad de riego, pendiente longitudinal y transversal, caudal máximo no erosivo, caudal de infiltración, lámina y tiempo de riego. Evaluación de las eficiencias. Eficiencia de aplicación, eficiencia de almacenaje, uniformidad de aplicación, razón de percolación, escurrimiento superficial.

B. Variantes del riego por superficie. Riego por melgas, riego por compartimientos, riego por surcos, riego en curvas de nivel, riego por caudal discontinuo. Movimiento del agua y las sales en el perfil.

C. Diseño del riego por superficie de acuerdo a distintos modelos. Balance de volúmenes, modelación hidrodinámica, cero inercia, modelos empíricos: relación avance/infiltración; modelo de optimización.

D. Uso de software específico de diseño y evaluación de sistemas de riego por superficie. Estudios de caso para cultivos y situaciones productivas de importancia en la Región NOA.

Bibliografía

Chambuleyron, J. "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1980.
Chambouleyron, J."Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.
Cinplast, División Riego y Drenaje. Hojas de Divulgación Técnica.
García, G.; Pariani, S. "Riego Gravitacional". Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Ing. Rural, Cátedra de Hidrología Agrícola. 1987.
Pereyra, L. S.; Juan Valero, J. A.; Picornell Buendía, M. R.; Tarjuelo Martín Benito, J. M. El Riego y sus Tecnologías. CREA-UCLM. ISBN: 13:978-84-692-9979-1. 2010.
Requena, A. Curso a Distancia "Métodos de Riego". Módulo III "Riego por Superficie". INTA PROCADIS. 1996.
Santa Olalla Mañas de, Francisco M., De Juan Valero, José A. "Agronomía del Riego". Ed. Mundi Prensa, Madrid. 1993.
Santa Olalla Mañas de, Martín; P. López Fuster; A. Calera Belmonte. Agua y Agronomía. Editorial Mundi Prensa, Madrid. 2005.
Roscher, K. "Agro-Irrigation". Part 2: On Farm Surface Irrigation. Lecture notes. Wageningen Agricultural University. Department of Irrigation and Soil and Water Conservation. 1994.
Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluation surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper Nº 46, Roma Italia.
United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service (USDA-ARS). *WinSRFR 4.1. Hydraulic analysis tool for surface irrigation.* systemshttp://ars.usda.gov/services/software/download.htm?softwareid=403

Metodología de enseñanza

Clases expositivas en aula; en gabinete de informática se desarrollarán las aplicaciones de diseño y evaluación de métodos de riego por superficie. Se realizará una visita a campo para evaluar un evento de riego. Se analizarán estudios de caso. Se prevé destinar 12 horas a actividades prácticas, las que incluyen mediciones a campo.

Sistema de evaluación

La evaluación final consistirá del desarrollo de un diseño o evaluación de riego por superficie. Cada alumno dispondrá de información de un predio, a partir de la cual deberán desarrollar el diseño más apropiado, según el o los cultivos seleccionados y teniendo en cuenta todos los parámetros y variables analizados en las clases teóricas.

6- <u>Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para uso agropecuario</u>

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

El agua como recurso natural renovable, finito, vulnerable, de valor social y económico. Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH). Conceptos básicos de Hidrología Superficial y Subterránea. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y

gestión. Conceptos básicos de aptitud del agua para uso agropecuario. Riesgo hídrico y producción agropecuaria.

Programa

A. El agua como un recurso natural renovable, finito, vulnerable, de valor social y económico. Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) en relación con los otros recursos naturales. Fuentes de agua y su uso sustentable en la producción agropecuaria

B. Conceptos básicos de Hidrología Superficial. Precipitación, Pérdidas, Escorrentía, Relaciones entre la precipitación y la escorrentía. Estadísticas hidrológicas. Parámetros, análisis de frecuencia, distribuciones de probabilidad, correlaciones. Incertidumbre hidrológica, análisis de eventos extremos. Balances hídricos: diferencias conceptuales y metodológicas asociadas a propósitos y aplicaciones. Precipitación total y precipitación efectiva. Métodos de medición y estimación. Escurrimiento superficial, sub-superficial y subterráneo. Hidrogramas. Relación precipitación-escorrentía.

C. Conceptos básicos de Hidrología Subterránea. Principios de hidrogeología aplicada al riego y drenaje. Cuencas subterráneas, origen y clasificación. Propiedades hidrológicas de los sedimentos: porosidad, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica. Perforación de pozos profundos, monitoreo y control de niveles estáticos y dinámicos, puntos de control.

D. Captación, uso productivo y eficiente del agua en el sector agropecuario; inventario del recurso; contaminación, descontaminación. Conceptos básicos de aptitud de agua para uso agropecuario. Impacto en la producción agrícola (salinidad, sodicidad, toxicidad específica) y en la producción ganadera.

E. Análisis del riesgo hídrico en la producción agrícola. Uso de perspectivas climáticas y análisis estadístico de precipitaciones para la toma de decisiones. Relación entre períodos críticos de los cultivos y oferta hídrica. Estrés térmico. Estrategias para la implementación de prácticas de manejo para optimizar el uso del agua y su productividad.

F. Cuantificación de la demanda de agua para uso ganadero. Captación, conducción, almacenamiento y tratamiento de agua. Sistemas de abrevaderos, fuentes de agua (pozos, perforaciones, represas, tajamares) y sistemas de bombeo. Pérdidas asociadas a represas, impermeabilización, recuperación de la percolación profunda mediante pozos.

G. Practicas

P1- Cuantificación de la disponibilidad del recurso en cuencas superficiales y subterráneas.

P2- Cuantificación del riesgo en la producción del agrícola. Estrategias productivas y de manejo. Horas de actividades prácticas: 20.

Bibliografía

Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. *Hidrología para Ingenieros*, Editorial McGraw Hill Latinoamericana S.A. Bogotá, Colombia. 1977.

Custodio, E. y Llamas, C. *Hidrología Subterránea*, Editorial Omega, Barcelona, España. 1976.

Remenieras, G. *Tratado de Hidrología Aplicada*, Ed. G. Gilli, Barcelona, España, 1974.

Apuntes del curso: "Hidrología subterránea básica y explotación de acuíferos". Fernando Torres. UNCa. 2012.

Hidrología Subterránea. E. Custodio y M. Llamas. Omega. Tomos I y II. 2001.

Chaves, M.M., Pereira, J.S., Maroco, J.P. 2003. Understanding plant responses to drought - From genes to the whole plant. Functional Plant Biology 30, 239-264.

Chenu, K., Cooper, M., Hammer, G.L., Mathews, K.L., Dreccer, M.F., Chapman, S.C. 2011. Environment characterization as an aid to wheat improvement: Interpreting genotype-environment interactions by modelling water-deficit patterns in North-Eastern Australia. Journal Experimental Botany 62, 1743-1755.

Pascale, A.J. y E.A. Damario. 2004. Bioclimatología agrícola y agroclimatología. Editorial Facultad Agronomía-Universidad de Buenos Aires.

Passioura, J. 2006. Increasing crop productivity when water is scarce--from breeding to field management. Agric. Water Manag. 80, 176-196.

Passioura, J.B., Angus, J.F., Donald, L.S., 2010. Improving Productivity of Crops in Water-Limited Environments. Ad. Agron. Academic Press, pp. 37-75.

Sadras, V.O. and D.F. Calderini (eds.). 2009. Crop Physiology. Applications for genetic improvement and agronomy. Academic Press. Elsevier Inc.

Satorre, E.H., Benech Arnold R.L., Slafer, G.A., de la Fuente, E.B., Miralles, D.J., Otegui, M.E. y Savin, R. (eds). 2003. Producción de granos - Bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad Agronomía-Universidad de Buenos Aires.

Stone, P.J. 1999. The effects of heat stress on cereal yield and quality. In Crop responses and adaptations to temperature stress. A. Basra (ed.), Food Products Press, NY.

Prieto, D.; C. Angueira. *Curso a Distancia "Métodos de Riego"*. Módulo II: Calidad de Agua. INTA-PROCADIS. 1996.

AYERS R.S. y D.W. WESTCOT, "Water Quality for Agriculture" - Manual FAO de Riego y Drenaje Nº 29, Rev. 1. 1990.

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas, en aula y a campo. Planteo de problemas y ejercicios de aplicación de estudios de caso de importantica regional.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conceptos teóricos a través de un trabajo final integrador; los trabajos prácticos tendrán relación a cada unidad temática y se presentarán los informes correspondientes.

Resolución H.C.S. N°: 41

7- Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Distintas visiones sobre el desarrollo rural. Análisis crítico del rol del profesional universitario que interviene en procesos de intervención en territorios rurales. Principales características de los sujetos sociales que intervienen en la producción agraria. Proyecto. Tipos, clasificación. Fases de un proyecto, etapas de formulación. Evaluación de proyectos: institucional, administrativa y legal.

Programa

A- Las teorías sobre el desarrollo. Estructuralistas, Marxistas y Neoliberales. Los enfoques con perspectiva ambiental, tecnológica y humana.

B- Las políticas de Desarrollo Rural en América Latina. Las experiencias de desarrollo rural en Argentina.

C- Productores y asalariados. Tipos sociales agrarios, clases sociales. La distribución de los tipos sociales en la región y su estrategia de reproducción social.

D- Planeamiento. Concepto. El desarrollo económico y social. Reseña de la evolución reciente del pensamiento acerca de la necesidad de planificar el desarrollo. Ámbito del Planeamiento. Planeamiento Público. Planeamiento Privado. Niveles de planeamiento: el plan, el programa y el proyecto.

E- Proyectos. ¿Qué es un proyecto? Características del proyecto. Objetivo. Naturaleza. Categoría. Tipo. Clasificación. Proyectos en general. Proyectos agropecuarios. Proyectos públicos y proyectos privados. Relaciones entre proyectos. Proyectos de uso agropecuario del agua.

F- El ciclo del Proyecto. Las fases de un proyecto. Formulación o preparación del proyecto. Negociación. Ejecución. Puesta en marcha. Operación y Administración. Vida útil del proyecto. Etapas en la Formulación del proyecto. Identificación de la idea o perfil del proyecto. Estudio de prefactibilidad. Anteproyecto definitivo o estudio de factibilidad. Proyecto ejecutivo o definitivo de ingeniería.

G- Aspectos de la evaluación ¿Qué es la evaluación? Aspectos tratados en la evaluación. Evaluación económica o socioeconómica. Evaluación financiera o privada. Evaluación social. Evaluación técnica. Localización. Tecnología. Tamaño. Evaluación institucional, administrativa y legal.

H- Estudios de caso de distintos proyectos de aprovechamiento hídrico asociados al desarrollo del sector rural.

Bibliografía

AUDERO Susana y Carlos León (1989) *La expansión de la frontera agraria en el NOA.* Buenos Aires: AAEA

BARRIL Alex y Fernando De la Cuadra (1991) *Tipología de organizaciones de pequeños productores rurales. Objetivos, estructura de funcionamiento, proceso de toma de decisiones y asignación de recursos.* Santiago de Chile.

BASCO Mercedes et all (1977) *El minifundio en la Argentina. Buenos Aires:* SAGyP.

BENGOA José (2003) *25 años de Estudios Rurales*. En Sociologías. Año 5, N°10, Porto Alegre

BERMAN Hugo (1985) *La organización doméstica de la población rural. Arrendatarios históricos y farmers actuales*. Tucumán: IPDERNOA/UNT

BRAVO Gonzalo y otros (1995) *Caracterización de fincas de pequeños productores. Filiales UPPASOR. Ruta nacional 34*. Salta: INTA

CÁCERES Daniel (2003) *El Campesinado contemporáneo*. En Thorton Ricardo y Gustavo Cimadevila Editores (2003) *La Extensión Rural en debate*. Buenos Aires INTA.

CARACCIOLO Ada (1998) *Estructura agraria. Procesos de diferenciación social en Argentina*. Córdoba: Compendio bibliográfico Extensión Rural. FCA-UNC.

CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (1988). Buenos Aires: INDEC.

DE DIOS Rubén (1993) *Apuntes sobre el tema de los tipos sociales agrarios*. Santiago del Estero: UNSE.

GIARRACA NORMA (1999) *Estudios Rurales. Teorías, problemas y Estrategias Metodológicas*. Buenos Aires. Editorial La Colmena.

GUTMAN Pablo (1998) *Para una tipología de productores rurales en América latina*. Córdoba: Compendio Bibliográfico. FCA-UNC.

ISLA Alejandro compilador (1992) *Sociedad y articulación en las tierras altas jujeñas* San Salvador de Jujuy: ASAL-ECIRA-MLAL

JORDAN Fausto (1989) *La Economía Campesina. Crisis, reactivación y desarrollo*. San José de Costa Rica. IICA

LATTUADA Mario (1995) *Globalización y Políticas de ajuste económico en la Argentina*. Buenos Aires: Políticas Agrícolas, vol I, N°1

MANZANAL Mabel (1993) *Estrategias de sobrevivencia de los pobres rurales*. Buenos Aires: Centro editor de América Latina.

MANZANAL Mabel (1995) *Globalización y ajustes en la realidad regional Argentina. Reestructuración o difusión de la pobreza*. Buenos Aires: Realidad Económica

MANZANAL MABEL (2009) *El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorios del norte argentino*. Buenos Aires. CICCUS

MANZANAL Mabel, compilación (1996) *El desarrollo rural en el noroeste argentino*. Salta: Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del noroeste argentino.

MARGIOTTA Daniel y Roberto Benencia (1992) *Introducción el estudio de la estructura agraria y la perspectiva de la sociología rural*. Buenos Aires (UBA)

MARX Karl y Eric Hobsbawn (2004) *Formaciones económicas precapitalistas*. Buenos Aires, Siglo XXI.

MATA Sara (1990) *Estructura Agraria. La propiedad de la tierra en el Valle de Lerma, Valle calchaquí y la frontera este (1750-1800)*. Salta: Facultad de Humanidades, UNSa.

NEIMAN Guillermo y otros (2006) *Los asalariados del campo en la Argentina*. Buenos Aires, PROINDER-SAGPyA

PAIS Alfredo (2008) *Arrancados del suelo: El desarrollo del capitalismo agrario y sus consecuencias en las estrategias de reproducción de campesinos criollos e indígenas*

en territorio salteño. En *Revista interdisciplinaria de Estudios Agrarios* N° 29. Buenos Aires. CIEA-UBA

PAIS Alfredo (2009) "Transformaciones en el espacio agrario: viejas y nuevas estrategias de reproducción social en el campesinado de Cachi, Salta". En Mabel Manzanal y Federico Villareal organizadores: *El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorio del norte argentino*. Buenos Aires. Editorial CICCUS

PAZ Raúl (1993) *Tipologías y diversidad campesina*. En *Revista Desarrollo agroforestal y comunidad campesina N°7*. Salta: Proyecto GTZ

PAZ Raúl (1996) *Dinamización productiva en el sector de pequeños productores. En Realidad Económica n°140*. Buenos Aires: IADE.

PAZ Raúl (1996) *Los campesinos en el noroeste argentino: una realidad para conocer*. Tucumán: Ponencia de las jornadas de la facultas de Filosofía y Letras de la UNT.

REBORATTI Carlos (1997) *Tierra y hombres, una historia ambiental del noroeste*. Salta: Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del noroeste argentino

ROFMAN Alejandro. (1998) *Las economías regionales: Un proceso de decadencia estructural*. Córdoba: Compendio Bibliográfico, FCA-UNC.

RUBIO Blanca (2001) *La exclusión de los campesinos y las nuevas corrientes teóricas de interpretación. Nueva Sociedad 182*
biblioteca.hegoa.ehu.es/.../La_Exclusion_de_los_Campesinos_y_las_Nuevas_Corrientes_Teoricas.pdf

RUTLEDGE Ian (1987) *Cambio agrario e integración: El desarrollo del capitalismo en Jujuy. 1550-1960*. San Miguel de Tucumán: ECIRA-CICSO.

STAVENHAGEN Rodolfo (1973) *Las clases sociales en las sociedades agrarias*. Méjico: Siglo XXI.

TEUBAL Miguel (1995) Globalización y Expansión Agroindustrial. Buenos Aires: Ediciones Corregidor.

WOLF Eric (1971) *Los Campesinos*. Barcelona: Labor.

Naciones Unidas. Programa CEPAL/AAT. Melnick, Julio (1958). Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. México.

Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. (1995). Preparación y Evaluación de Proyectos. Ed. McGraw-Hill. Santa Fe de Bogotá.

Román, Marcela E. (2004). Diseño y Evaluación Financiera de Proyectos Agropecuarios. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Col. Educación, ciencia y tecnología para el desarrollo. Buenos Aires.

Gittinger, J. Price (1983). Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Ed. Tecnos. Madrid.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI. (1978). Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.

FAO – Food and Agriculture Organization, Roma, (1990). Guía para el Diseño de Proyectos de Inversión Agrícola. Centro de Inversiones. Documento Técnico Nº 7.

Selvavinayagam, K. (1991). Financial analysis in agriculture project preparation. FAO – Food and Agriculture Organization, Roma. Investment Centre technical paper, Nº 8.

Ceña, Felisa y Romero, Carlos (1989). Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agrarias. Banco de Crédito Agrícola. Ed. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
Martínez, Luis Alberto. (2003). Agromanagement. Ed. Macchi. Buenos Aires.
Fontaine, E. R. (1993). Evaluación Social de Proyectos. Instituto de Economía, Ed. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
Frank, R. G. (1980). Introducción al cálculo de costos agropecuarios. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
Frank, R. G. (1977). Costos y administración de la maquinaria agrícola. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (1977). Dir. Baltar, A. y col. Manual de Identificación, formulación y evaluación de proyectos de Desarrollo Rural. Ed. Siglo XXI. Ed. Universitaria. Santiago de Chile.
Brealey, R.A. y Myers, S.C. (1993) . Fundamentos de Financiamiento Empresarial. Ed. McGraw Hill.
Munier, N. (1979). Preparación técnica, evaluación económica y presentación de proyectos. Buenos Aires, Ed. Astrea.
Martínez Ferrario, E. (1995). Estrategia y Administración Agropecuaria. Ed. Troquel. Buenos Aires.
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI (1982). Manual para la Evaluación de Proyectos Industriales. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI. Hansen, J. R. (1978). Guía para la evaluación práctica de proyectos. El análisis de los costos beneficios sociales en los países en desarrollo. Serie. Formulación y Evaluación de Proyectos. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.

Metodología de enseñanza

Exposiciones teóricas. Lecturas de documentos y debate sobre los mismos. Planteo de problemas y ejercicios de aplicación de evaluación de un proyecto de irrigación y/o uso agropecuario del agua.

Sistema de evaluación

Exposición grupal de los trabajos de análisis. Evaluación de resolución de ejercicios parciales durante el dictado de las clases teórico prácticas. Resolución de un proyecto-problema en forma global.

Segundo Ciclo

8- Sistematización y Manejo de Suelos para la Producción Agropecuaria

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Ordenamiento y manejo integrado de suelo y agua. Concepto de sistematización, sus particularidades para condiciones de agricultura de regadío y de secano. Conceptos agronómicos asociados a la sistematización. Acondicionamiento de terrenos para riego

Resolución H.C.S. N°: 41

por superficie, movimiento de suelos y su relación con aspectos de sustentabilidad. Sistematización en condiciones de secano para captación de agua de lluvia y control de erosión.

Programa

A. Sistematización de tierras para riego. Conceptos y criterios. Estudios básicos para el proyecto: suelos, clima, topografía, cultivos, socioeconomía.

B. Conceptos básicos de Topografía Agrícola: relevamiento planialtimétrico, interpretación de curvas de nivel, sub-sectores homogéneos. Cálculo de pendientes. Cálculo del plano proyecto, determinación de cortes, rellenos y volúmenes de movimiento de suelo. Uso de metodología tradicional y tecnología láser.

C. Diseño del sistema: acueductos, elementos de riego, colectores de desagües. Construcción del sistema: replanteo, maquinaria empleada, control, riego de verificación, retoques. Mantenimiento de la sistematización.

D. Sistematización en condiciones de secano. Captación y regulación del agua. Pequeñas represas, represas reguladoras, tajamares. Reservorios. Humedales. Áreas protegidas para la captación y el almacenamiento.

E. Almacenamiento del agua en el suelo. Labores (labranza conservacionista, reducida, siembra directa). Barbechos. Rotaciones. Implicancias de la dinámica del agua en el suelo. Bordos a nivel. Terrazas de absorción. Labranzas y siembras en contorno. Control, ordenamiento y regulación del escurrimiento. Control de torrentes y cárcavas. Terrazas de cauce. Canal de desvío. Canal de guardia.

F. El exceso de agua en el suelo. Manejo de tierras anegadizas. Drenaje. Prácticas estructurales. Canales de desagüe. Canales de desvío. Prácticas culturales.

Bibliografía

Buschiazzo D, Panigatti J L, Babinec F. (1996). Labranzas en la Región Semiárida Argentina. INTA. Centro Regional La Pampa – San Luis.

Chambuleyron, J. "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1980.

Chambouleyron, J."Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.

FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos. Cuarta edición. Traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas (Proyecto FAO SWALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.

FAO. (2002). Irrigation Manual. Module 2. Natural Resources Assessment. Developed by Savva A P, Frenken K. Water Resources Development and Management Officers. FAO Sub Regional. Office for East and Southern Africa. In collaboration with Samuel SUNGURO, Hydrologist Consultant. Lee TIRIVAMWE, National Irrigation Engineer, Zimbabwe. Harare.

FAO. (2002). Manual sobre Manejo de la humedad del suelo. Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible. Roma, Italia.

García Petillo M, Cánepa P, Ronzoni C. (2008). Manual para el diseño y la construcción de Tajamares de Aguada. Proyecto Producción Responsable – MGAP. Montevideo, Uruguay. ISBN 978-9974-563-39-1.

Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. (2009). Addressing soil degradation in EU agriculture: relevant processes, practices and policies. Report on the project 'Sustainable Agriculture and Soil Conservation (SoCo)'. Authors: SoCo Project Team. Editors: Geertrui Louwagie, Stephan Hubertus Gay, Alison Burrell. European Commission. JRC 50424. EUR 23767. ISSN 1018-5593. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. European Communities. Printed in Spain.

Kutilek M, Nielsen D (1994). Soil Hydrology. Geo Ecolgy Textbook. Catena Verlag. Germany.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. (MVOTMA).(2011). Manual de Diseño y Construcción de Pequeñas Presas. Volumen 1: Diseño Hidrológico / Hidráulico. Versión 1.01. Montevideo. Uruguay.

Rosatto, Héctor G. et al. Sistematización de Suelos. Eficiencia en la ejecución del proyecto en suelos complejos. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XLI. N° 1. Año 2009. 85-92.

Roscher, K. "Agro-Irrigation". Part 2: On Farm Surface Irrigation. Lecture notes. Wageningen Agricultural University. Department of Irrigation and Soil and Water Conservation. 1994.

Santanatoglia O, Piscitelli M, Casas R, Mon R. (2000). Manual de Prácticas Conservacionistas para la Región Semiárida Pampeana. Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos. Facultad de Agronomía (UBA) – Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN) INTA.

UNEA–FAO. (Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión de Riesgo Agroclimático. Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). Prácticas de Conservación de Suelos y Agua para la Adaptación Productiva a la Variabilidad Climática. Secano de la Región de O'Higgins. Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo Agroclimático. UTF/CHI/028. Santiago. Chile.

United States Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2002). National Agronomy Manual. US.

United States Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2009). Farm Management Practices for Reclaimed Cropland. Indiana. US.

Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluation surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 46, Roma Italia.

Fuentes bibliográficas a través de Internet

http://www.mi.nrcs.usda.gov/technical/engineering/neh.html - National Engineering Handbook.

http://ipts.jrc.ec.europa.eu - http://www.jrc.ec.europa.eu – Diversos temas.

http://agricola.nal.usda.gov – National Agriculture Library.

http://www.ctic.purdue.edu – Conservation Technology Information Center.

Metodología de enseñanza

Clases expositivas teóricas. Trabajos prácticos con resolución de problemas. Se destinarán 16 horas al desarrollo de clases prácticas, incluyendo actividades de campo.

Sistema de evaluación

Aprobar un trabajo escrito de integración referido a temas de aplicación práctica regional. Examen final escrito individual o grupal. Evaluación de conceptos teóricos y resolución de problemas.

9- Calidad de Agua para Riego y Ganadería

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

La calidad del agua de riego en relación al sistema suelo-planta-ambiente, posibilidades de uso de las fuentes de agua y prácticas de manejo necesarias para el mantenimiento de la productividad y el cuidado de los recursos. Factores que influyen en la aptitud de agua para riego. Necesidades de agua para la producción ganadera. Efecto de la calidad del agua en el bienestar y la producción animal.

Programa

A. Constitución del agua de riego, materias inorgánicas y orgánicas en suspensión. Sustancias disueltas: constituyentes principales y elementos menores.
B. Clasificación del agua para riego: peligrosidad salina, peligrosidad sódica, toxicidad iónica específica. Efecto de las sales sobre el rendimiento de los cultivos. Efectos del sodio sobre los cultivos y las propiedades del suelo. Efecto de los iones tóxicos sobre los cultivos. Niveles de tolerancia.
C. Manejo de la salinidad y sodicidad. Elección del cultivo. Prácticas agronómicas. Requerimientos de lavado. Método de riego. Enmiendas. Consideración de la salinidad en el diseño y manejo del riego.
D. Clasificación de calidad de agua para fines ganaderos. Necesidad de agua de los animales. Efectos del agua en el organismo animal. Niveles de tolerancia según la especie considerada. Sales totales, tipos de sales, contenidos tóxicos y/o nocivos. Contribución a la nutrición animal. Impactos debido al uso de agua de baja calidad. Control y mejoramiento de la calidad.

Bibliografía

Prieto, D.; C. Angueira. *Curso a Distancia "Métodos de Riego"*. Módulo II: Calidad de Agua. INTA-PROCADIS. 1996.

AYERS R.S. y D.W. WESTCOT, "Water Quality for Agriculture" - Manual FAO de Riego y Drenaje Nº 29, Rev. 1. 1990.

Jarsun, R.O. Manual de uso e interpretación de aguas. Secretaría de Ambiente. Gobierno de la provincia de Córdoba. 2008.

Pizarro, J., "Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos". Editorial Agrícola Española. 1990.

Prieto, D.; G. Angella; C. Angueira. "Un Enfoque al Problema de la Salinidad en el Área de Riego del Río Dulce, Santiago del Estero". En: La Salinización de los Suelos en la Argentina: su Impacto en la Producción Agropecuaria. Taleisnik, E.; K. Grunberg; G.

Resolución H.C.S. N°: **41**

Santa María (Ed.), pp. 93-104. EDUCC–Editorial de la Universidad Católica de Córdoba. ISBN 978-987-626-013-8. 2008.

RHOADES, J. D.; Chanduví, F.; Lesch, S. *Soil Salinity Assessment. Methods and Interpretation of Electrical Conductivities Measurements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 57. FAO, Rome, 1999.

Sager R.L. y Casagrande H. Efecto de la salinidad del agua de bebida sobre el consumo y la digestibilidad de heno de Pasto llorón (*Eragostris curvula*) y Alfalfa (*Medicago sativa*). Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal Vol. 13, N° 1, 2 y 3:69-75, 1998. España.

Sager R.L. Calidad de agua de bebida. Relación con la suplementación mineral y problemas sanitarios. 2001. Conferencia en el Congreso de Ganadería de Zonas Áridas y Semiáridas. Herramientas para un negocio ganadero competitivo. 09 y 10 de Agosto de 2001. San Luis, Argentina. Organizado por SRA, CREA, INTA, SR San Luis. (http://www.produccionbovina.com)

Sager R.L. Desbalances minerales. En: Invernada - Cuaderno de Actualización Técnica N° 64. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 64: 100-109. Fecha: Julio 2001

Sager R.L. Calidad de Agua de Bebida. En: Invernada - Cuaderno de Actualización Técnica N° 64. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 64: 110-119. Fecha: Julio 2001

Sager R.L. Calidad de agua y desbalances minerales. En: Cría Vacuna - Cuaderno de Actualización Técnica N° 66. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 66: 62-67. Fecha: Setiembre 2003

Sager R.L., Casagrande H.J. Efecto de la salinidad del agua de bebida. Efecto de la salinidad del agua de bebida sobre el consumo y digestibilidad de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y alfalfa (*Medicago sativa*). En: Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluiseño. ISBN 987-43-7875-1. Editores Privitello M.J.L., Gabutti E.G. 2004. En soporte electrónico.

Sager R.L. Agua de bebida y riesgos de deficiencias de minerales en bovinos. En: "El Caldenal Puntano Caracterización ecológica y utilización sustentable del caldenal de San Luis". Gabutti, E.G., Privitello, M. J. L. y Barbosa, O. A. (Ed) ISBN 978-987-23373-8-4. Editorial El Tabaquillo - Impresión en Córdoba- 2008. 164 pág.: 79-85.

Metodología de enseñanza

Clases expositivas teóricas. Trabajos prácticos con resolución de problemas.

Sistema de evaluación

Examen final escrito individual o grupal. Evaluación de conceptos teóricos y resolución de problemas con datos regionales de calidad de distintas fuentes de agua. Clases prácticas: 12 horas.

Resolución H.C.S. Nº: 41

10- Drenaje Agrícola y Manejo de Suelos Salino-Sódicos

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Las problemáticas del drenaje en zonas áridas y semiáridas. Conceptos de drenaje zonal y predial. Diagnóstico del problema y ejecución de técnicas de drenaje de tierras bajo riego. Prácticas de manejo para el uso productivo de suelos salino-sódicos.

Programa

A. Efecto de los excesos de agua superficial y subterránea sobre los cultivos, el suelo y la actividad agropecuaria. Profundidad freática crítica.
B. Principios generales del drenaje. Origen del exceso de agua subterránea.
C. Freatimetría: mediciones de nivel, hidroquímica, isobatas, isohipsas, equipotenciales. Interpretación de datos freatimétricos. Movimiento freático. Conductividad hidráulica, métodos de medición en laboratorio y en campaña: pozo barrenado, piezómetro, pozos de bombeo.
D. Dimensionamiento de sistemas drenaje: criterios, caudal a evacuar. Drenaje parcelario: cálculo de espaciamiento y profundidad de drenes. Diámetro y pendiente de tuberías de drenaje enterradas.
E. Construcción de sistemas de desagüe y drenaje parcelario. Maquinaria empleada. Materiales utilizados.
F. Prácticas culturales para manejo y recuperación de suelos salino-sódicos. Requerimientos de lavado. Enmiendas.

Bibliografía

Pizarro, J. "Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos". Editorial Agrícola Española. 1990. ISBN: 84-85441-00-1

Ritzema, H.P. (ed) 1994. Drainage Principles and Application, ILRI Publicación Nº 16, Wageningen, Holanda.

Skaggs, R.W. y J. van Shchilfgaarde (ed) 1999. Agricultural Drainage, Agronomy Monograph 38, American Society of Agronomy, Crop Sciences Society of America y Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.

Martínez Beltrán, Julián, 2007. Guidelines and computer programs for the planning and design of land drainage systems. FAO Irrigation and Drainage Paper Nº 62. Roma, Italia.

Metodología de enseñanza

Clases teóricas y prácticas con resolución de problemas. Clases prácticas en aula, sala de informática o a campo.

Sistema de evaluación

Examen final escrito individual o grupal, trabajando sobre la resolución de un problema real de drenaje y/o recuperación de suelos salino-sódicos, en algunos casos empleando software específico. Se estima destinar 16 horas a actividades prácticas, a campo y en gabinete de informática.

11- Hidrología Superficial

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Estudio y análisis de los procesos físicos presentes en el "ciclo hidrológico", desde el punto de vista de su descripción, cuantificación y aplicación práctica a situaciones ingenieriles. Estado actual de los conocimientos sobre Hidrología General; herramientas teóricas y prácticas para la cuantificación de los procesos hidrológicos atinentes al aprovechamiento, manejo y control de recursos hídricos.

Programa

A- Aspectos Introductorios. Ciclo Hidrológico. La Hidrología: definición, materias de que trata y su aplicación ingenieril. Situación y movimiento del agua en la hidrosfera. Flujo y balance hídrico global.

B- Precipitación. Formas y tipos de precipitación. Análisis y tratamiento de datos pluviométricos: estimación de datos faltantes, cálculo de la precipitación media sobre un área; detección y corrección de errores: análisis de doble acumulación. Curvas Área-Profundidad-Duración e Intensidad-Frecuencia-Duración. Carácter aleatorio de la lluvia: aplicación de técnicas estadísticas. Precipitación Máxima Probable; selección de tormentas de proyecto. Aplicaciones.

C- Escorrentía. Análisis de Hidrogramas. Fase continental del ciclo hidrológico; ciclo de escorrentía. Componentes del yetograma. Hidrograma: definición y características típicas. Estimación del volumen de escorrentía. Análisis de hidrogramas resultantes de tormentas complejas. Hidrograma Unitario (HU): concepto. HU Instantáneo (HUI): concepto y modelos matemáticos del mismo. Estimación del HU en cuencas no aforadas: hidrogramas unitarios sintéticos. Aplicaciones.

D- Modelos Matemáticos en Hidrología. Generalidades sobre modelos matemáticos. Clasificación de modelos: determinísticos y estocásticos. Datos necesarios para los modelos hidrológicos: series hidro-meteorológicas, parámetros físicos; verificación de los datos; generación artificial de datos y relleno de series. Modelización matemática de los componentes primarios del ciclo hidrológico. Calibración de modelos. Aplicaciones.

E- Aspectos Básicos de Erosión y Sedimentación. El proceso de erosión hídrica: factores que controlan la erosión en una cuenca. Producción de sedimentos en un área: métodos de estimación. Tipos de transporte: arrastre, saltación y suspensión. Estimación del caudal sólido transportado por un río. Sedimentación en embalses. Aplicaciones.

F- Clases prácticas. En aula se realizarán trabajos prácticos relacionados a los contenidos teóricos y un trabajo práctico de campo sobre medición de caudales.

Bibliografía

Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. *Hidrología para Ingenieros*, Editorial McGraw Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, Colombia, 1977.

Custodio, E. y Llamas, C. *Hidrología Subterránea*, Editorial Omega, Barcelona, España, 1976.

Remenieras, G. *Tratado de Hidrología Aplicada*, Ed. G. Gilli, Barcelona, España, 1974.
Linsley, R.K. & Franzini, J.B. *Ingeniería de los Recursos Hidráulicos*, Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), México DF, 1984.
Chow, V.T. (Editor) *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw Hill Book Co., New York, U.S.A., 1964.
Fleming, G. *Computer Simulation Techniques in Hydrology*, Elsevier North Holland Inc., New York, U.S.A., 1975.
Chang, H.H. *Fluvial Processes in River Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A., 1988.
Chow, V.T. *Hidráulica de los Canales Abiertos*, Editorial Diana, México D.F., México, 1982.
Henderson, F.M. *Open Channel Flow*, MacMillan Publishing Co.,Inc., New York, U.S.A., 1966.
Bos, R. et al *Discharge Measurement Structures*, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands, 1981.
Richards,K.S. *Rivers - Form and Process in Alluvial Channels*, Methuen & Co. Ltd., London U.K., 1982.
Croley, T.E. *Hydrologic and Hydraulic Calculation in BASIC for Small Computers*, Iowa Institute of Hydraulic Research, University of Iowa, Iowa, U.S.A., 1980.

Metodología de enseñanza

Clases teóricas con resolución de guía de problemas: aula.
Clases prácticas: gabinete/aula/sala de informática.
Clases prácticas a campo.
Carga horaria de clases prácticas: 8 horas.

Sistema de evaluación

Prueba oral o escrita en forma individual o grupal sobre determinados contenidos. Permite determinar el nivel de conocimientos y capacidades alcanzado por los alumnos. Se prevén 2 (dos) Evaluaciones Parciales. Finalmente se realizará una evaluación integradora final sobre la base de la realización de un trabajo grupal (número de integrantes por grupo: 3 máximo), trabajando sobre una cuenca real de la región.

12- Hidrología Subterránea y Uso de Acuíferos para la Producción Agropecuaria

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Comprensión del funcionamiento de los sistemas de agua subterránea. Evaluación, gestión y protección de acuíferos asociados al uso agropecuario.

Programa

A. El agua subterránea. Acuíferos: Tipos de acuíferos. Acuíferos libres no confinados ó freáticos. Acuífero artesiano ó confinado. Presiones en los acuíferos. Tipos de acuíferos: acuíferos libres, semi-libres, semi-confinados y confinados. Superficie hidrostática y superficie piezométrica. Presión artesiana. Desarrollo horizontal de los acuíferos: zonas de alimentación y recarga, zona de circulación ó de percolación,

zona de evacuación o de descarga. Zona de escurrimiento subterráneo. Zona de acumulación: zona artesiana ascendente o semi-surgente, zona artesiana surgente. Cuenca de agua subterránea.

B. Características físicas de los materiales acuíferos: granulometría, análisis granulométricos. Curvas granulométricas. Parámetros granulométricos. Diámetro eficaz ó tamaño efectivo. Diámetro D60. Coeficiente de Uniformidad ó de Hazen (U). Porosidad.

C. Características hidrológicas de los materiales acuíferos: Grado de saturación, rendimiento específico. Retención específica. Permeabilidad (K). Transmisibilidad (T). Coeficiente de almacenamiento (S).

D. Investigaciones hidrológicas especiales: Métodos geofísicos de exploración. Métodos de resistividad eléctrica. Resistividad y conductividad. Principios y técnicas de prospección geofísica. Perfilaje eléctrico: registros eléctricos. Potencial espontáneo. Resistividad. Medición en campo. Interpretación de los registros de potencial espontáneo y resistividad. Registros radiactivos. Sondas de medición.

E. Criterios de diseño de pozos profundos. Diseño de pozos con filtros: diámetro del pozo. Diámetro y profundidad del pozo. Tipos de filtros. Diseño del filtro: materiales, diámetros de caños filtro, ubicación y longitud, abertura, área del filtro. Diseño de prefiltros de grava. Entubación: normas para tuberías. Tipos de tuberías.

F. Métodos de perforación de pozos profundos: Percusión. Rotary con lodo. Rotary con aire. Lodos de perforación. Funciones de la inyección. Viscosidad y tixotropía. Circuito de inyección. Toma de muestras. Extracción de muestras para análisis granulométricos. Reconocimiento de acuíferos. Entubación: métodos generales.

G. Terminación y desarrollo de pozos. Entubación: colocación de tubería y filtros. Colocación del prefiltro de grava. Centralizador de tubería. Alineación de la cañería. Soldadura de caños y caños con filtros, precauciones. Cubicación de los empaques de grava. Desarrollo de pozos de agua: pistoneo, aire comprimido, chorro a alta velocidad (jetting). Sobrebombeo. Ventajas y desventajas de cada método. Agentes dispersantes de lodos. Medidas de protección sanitaria. Verticalidad y alineación de pozos. Desinfección y mantenimiento de pozos.

Bibliografía

Apuntes del curso: "Hidrología subterránea básica y explotación de acuíferos". Fernando Torres. UNCa. 2012.
Hidrología Subterránea. E. Custodio y M. Llamas. Omega. Tomos I y II. 2001.
Groundwater and Wells. Johnson Division. Second Edition. Fletcher G. Driscoll. 1986.
Groundwater Hydraulics of extensive aquifers. International Institute for Land Reclamation and improvement. Bulletin 13. The Netherlands. 1990.
Analysis and evaluation of Pumping Test Data. International Institute for Land Reclamation and improvement. Bulletin 11. The Netherlands. 1990.
Bombas Sumergibles y Estaciones de Bombeo. ITT Industries. Bombas Flygt. Primera Edición. 2004.
Bombas. Su selección y Aplicación. Tyler G. Hicks. Editorial Continental. 1977.

Tratado Práctico de las aguas subterráneas. G. Castany. Ed. Omega. Barcelona, España. 1971.
Hidrogeología. Davis and De Wiest. Ed. Ariel. Barcelona. España. 2007.
Groundwater. R. Allan Freeze and John A. Cherry. Prentice Hall. USA. 1979.
Captación de Aguas Subterráneas. Alberto Benítez. Editorial Dossat, 2° Ed. Madrid, España. 1972.

Metodología de enseñanza

Clases magistrales (expositivas con diálogos e interrogatorios).
Clases grupales participativas (discusión y debates sobre temas específicos)
Práctica de laboratorio (depende disponibilidad)

Sistema de evaluación

Elaborar y defender una monografía sobre un tema específico del curso.

13- Gestión y Administración de Distritos de Riego

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Conceptos de administración de sistemas colectivos de riego. Distintos tipos de funcionamiento y organización. Consorcios de usuarios. El uso de indicadores en la evaluación de desempeño de sistemas de riego y su uso para la mejora de la gestión.

Programa

A. Administración del riego: concepto, objetivos. Estructuras organizativas, funcionamiento, organización y participación de los usuarios, rol del Estado. Registros de usuarios. Financiación: el canon de riego.
B. Operación de sistemas de riego: distintos tipos de entrega: por turnados, por caudal constante, a la demanda (libre y controlada). Compatibilización de la oferta y la demanda de agua. Monitoreo y procesamiento de información. Mantenimiento de los sistemas de riego. Maquinaria usada. Participación y organización de los usuarios.
C. Evaluación de desempeño de distritos de riego. Distintos tipos de indicadores. Benchmarking. El desempeño de los sistemas de riego como herramienta para la gestión. Participación de usuarios y su visión sobre el desempeño de los sistemas.
D. Práctica. Cálculo de indicadores y evaluación de desempeño de distritos de riego de la Región NOA.

Bibliografía

Burt, C.M y Styles, S.W. 1999. Modern Water Control and Management Practices. Impact on performance. FAO Water Report N° 19. Roma, Italia.
Horst L. 1998. The Dilemmas of Water Division: Considerations of Criteria for Irrigation Systems Design. International Water Management Institute. Colombo.
Horst, L. 1983. Irrigation Systems. Lecture Notes Irrigation Systems Course. MSc Course. Agricultural University Wageningen. Wageningen, The Netherlands.
Kraatz, B.D. y Mahajan, I.K, 1975 Small Hydraulic Structure. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 26_1 y N° 26_2.

Renault D. and G. G. A. Godaliyadda. 1999. Generic Typology of Irrigation Systems Operation. Research Report 29. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.

Renault, D. 1999 Modernization of irrigation systems: A continuing process. In Modernization of Irrigation System Operation. Proceedings of the fifth International IT IS Network Meeting ITIS 5 Thailand

Renault, D. and I.W. Makin, 1999. Modernizing Irrigation Operations: Spatially Differentiated Resource Allocations. Research Report 35. IWMI, Colombo, Sri Lanka.

Renault, D. and P. W. Vehmeyer, 1999. On reliability in irrigation service preliminary concepts and application. Irrigation and Drainage Systems 13: 75-103. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.

Renault, D., 2001. Re-engineering irrigation management and system operations. Agric. Water Management 47: 211 – 226. Elsevier, Science B.V. The Netherlands.

Renault, D., Facon, T. y Wagaj, R. 2007. Modernizing Irrigation Management – The MASSCOTE approach. Mapping System and Services for Canal Operation Techniques. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 63. Roma, Italia.

Renault, D., M. Hemakumara, and D. Molden. 1999. Importance of evaporative depletion by non/corps vegetation in irrigated areas of the humid tropics. Internal paper Colombo: International Water Management Institute.

Renault. D. 1999 Off-take sensitivity, Operation Effectiveness, and Performance of Irrigation Systems. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 125 (3) 137 – 147. NY. USA.

Metodología de enseñanza

El curso consta de clases teórico-prácticas. Las clases prácticas consistirán en la resolución de ejercicios (basados en datos reales de sistemas de riego de la región), los cuales podrán resolverse en algunos casos a través de la utilización del software específico. Clases prácticas: 12 horas.

Sistema de evaluación

Evaluación final. Cálculo de indicadores de desempeño empleando datos reales de sistemas de riego de la región. Comparación de casos y análisis de las causas que puedan explicar diferencias en el desempeño de diferentes sistemas.

14. <u>Diseño de Pequeñas Obras Hidráulicas para Uso Agropecuario</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Principales estructuras para el aprovechamiento de bajos caudales. Diseño básico de estructuras. Prácticas de integración y uso eficiente de fuentes de agua.

Programa

A. Captación y almacenamiento de aguas superficiales. Ubicación y diseño. Tratamientos de suelo, pisos e infraestructuras anexas. Construcción de represas y terraplenes; localización, cálculo y construcción. Decantadores. Vertederos. Taludes. Revestimientos e impermeabilización. Ubicación y cálculo de aguadas. Estrategia con

las lluvias. Áreas de captación y canales encauzadores. Alternativas de cosecha de agua.

B. Localización, extracción y tratamientos de aguas sub-superficiales y subterráneas, dimensionamiento de pozos, filtros, rendimiento. Mecanismos de Extracción y elevación del agua. Molinos, ante pozos y pozos. Calzado y estructuras complementarias. Recarga artificial de acuíferos, manejo de volúmenes y calidad de aguas. Estructuras.

C. Depósitos de Agua, cálculo. Almacenamiento y Conducción. Tanques, tanques australianos. Bebederos para ganadería.

D. Sistemas multipropósito. Potabilización de agua en ambientes rurales para usos múltiples y consumo humano. Sistemas de extracción y filtrado; manuales y uso de otras fuentes de energía. Aljibes, filtros, dosificadores para tratamiento de agua.

E. Prácticas

P1- Ejemplo de diseño y proyecto de obras.

P2- Evaluación a campo de diferentes obras.

Bibliografía

Anaya Garduño, M. (1998) SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA USO DOMÉSTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, IICA, México.

Anaya Garduño M (1994) CAPTACIÓN *IN SITU* DEL AGUA DE LLUVIA PARA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL, Instituto de Recursos Naturales del Colegio de Postgraduados de Montecillo, México

Auge M. (2005) PERFORACIONES HIDROGEOLÓGICAS, Curso para perforistas, Argentina.

Basán Nickisch, M. H. (2010) MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA ÁREAS DE SECANO- 2da Edición, INTA.

Basán Nickisch, M. H., Tosolini Rubén, Ibarlucea Juan, Parodi María Inés (2013) SISTEMA DE BOMBEO TIPO PATAS DE ARAÑA. INTA.

Basán Nickisch, M. H., Lahitte Alejandro, Tosolini Rubén (2012) UNA ALTERNATIVA DE MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA GANADERÍA EN EL NORTE DE SANTA FE. INTA.

Basán Nickisch, M. H. (2012) CALIDAD DEL AGUA PARA USOS MÚLTIPLES, 1er Seminario Latinoamericano sobre acceso, uso y tratamiento del agua para la Agricultura Familiar – Agua de calidad con equidad - INTA.

Basán Nickisch, M. H. (2011) NORMAS BASICAS PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ZONAS RURALES PARA CONSUMO HUMANO. INTA.

Basán Nickisch, M. H. (2011) CURSO DE AFORADORES DE CORRIENTES DE AGUA, INTA.

Bavera G. A. (2011) MANUAL DE AGUAS Y AGUADAS PARA EL GANADO 4ta. Edición. Editorial del Autor, Córdoba, Argentina.

Custodio E. y Llamas M. R (1976) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA Tomos I y II. 1era. Edición. Editorial Omega.

García J., Bilbao L., Zamora J.P. (2012) SISTEMAS DE CAPTACIONES DE AGUAEN MANANTIALES Y PEQUEÑASQUEBRADAS PARA LA REGIÓN ANDINA – INTA IPAF Región NOA

García J., Bilbao L., Zamora J.P. (2013) SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA LA REGIÓN ALTOANDINO DEL NOA – INTA IPAF Región NOA.

Irurtia C. y Michelena R. (1989) MANEJO DE SUELOS Y AGUAS EN LA REGIÓN CHAQUEÑA SEMIÁRIDA (I.N.T.A. - CO.NA.P.H.I.), Seminario Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, Buenos Aires, Argentina.

Kholer M. A., Linsley R. K. y Paulus J. L. H (1975) HIDROLOGÍA PARA INGENIEROS. 2da. Edición. Editorial Mc Graw-Hill Latinoamericana.

Monteiro Rocha H., de Souza Silva A. y Teixeira de Lima Brito L. (1988) CAPTAÇÁO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. Circular Técnica N° 16 de Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Brasil.

Savourin E. (1993) APROVEITAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E UTILIÇÁO PRODUCTIVA DE PEQUENOS AÇUDES NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Ecológico em Regiões Semi-Áridas, Brasil.

Souza Silva, Rocha Porto, Teixeira de Brito, Coelho López y Pérez Arana MANUAL DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA, EMBALSE SUBTERRÁNEO, BRASIL.

Velasco Molina H. A. (1987) COSECHA DE AGUA DE LLUVIA EN REGIONES ÁRIDAS, Campo 006. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chaco.- PNUD – FAO, Argentina.

http://agrometsgo.inta.gov.ar/agua/ software de acceso gratuito para clasificación de aptitud de agua para diferentes usos.

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas, en aula y a campo. Se destinarán 8 horas a clases prácticas.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conceptos teóricos a través de un examen final integrador, escrito; y prácticas mediante la presentación de los informes correspondientes.

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

PLAN DE ESTUDIOS. CONTENIDOS

Primer Ciclo

1- **Metodología de las Ciencias**
Carga horaria: 60 horas

Contenidos mínimos
El conocimiento humano. La verdad y sus aproximaciones. La ciencia: su metafísica, su lenguaje y su método. Su historia. La inducción. El método científico: técnicas de planteo y comprobación. La ley científica. La ciencia como factor cultural y parte de un subsistema de desarrollo integral. Aproximación a las problemáticas epistemológicas de las ciencias agrarias. Anteproyectos y proyectos de investigación.

Programa

A- La vida y el trabajo intelectual. Teorías acerca del conocimiento. Gnoseos, epistema y doxa. Los ámbitos del saber.

B- La ciencia: su metafísica, su lógica, su método, su historia. Ciencias y pseudociencia: criterios de demarcación. Popper y las tres interpretaciones del conocimiento: esencialismo, instrumentalismo, conjeturalismo. El dogmatismo.

C- La ciencia como factor cultural y parte de un subsistema del desarrollo integral. Desarrollo y progreso del hombre. Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y producción tecnológica. Ciencia teórica y ciencia experimental. Filosofía, ciencia e ideología. Política científica, Ética y Ciencia.

D- La lógica: su función. El lenguaje de la ciencia, el cuadro de oposición de Aristóteles. La verdad lógica y la verdad metafísica. La verdad metafísica y sus aproximaciones. El error. Causas del error. Falacias de razonamiento. Criterio de verdad y ciencia.

E- El inductismo y sus limitaciones. Bacon Mill. El procedimiento hipotético-deductivo. El verificacionismo y el refutacionismo. La interpretación de Einstein. Las leyes descriptivas de la ciencia y las leyes normativas de la técnica y de la ética: sus fundamentos.

F- Clasificación de las ciencias. Ciencias formales y ciencias fácticas. Características de las ciencias fácticas. La epistemología: sus ciencias contiguas. Las epistemologías regionales: de la Lógica, de la Matemática, de la Física, de la Química, de la Biología, de las Ciencias Sociales, etc.

G- El método científico. Técnica de planteo y comprobación. El genio y el azar frente al método. El Método Experimental. Los métodos teóricos. La hipótesis científica. Las teorías. Elementos básicos de una teoría. El esquema formal de una teoría.

H- La ley. Ley científica. Distintos niveles de ley. Necesidad y contingencia de las leyes. La ley y la casualidad. Extensibilidad de los métodos científicos. Sus limitaciones.

I- Anteproyectos y proyectos de investigación. Requisitos. Las ciencias de la comunicación. La comunicación científica y su problemática actual. Tipos de

trabajos científicos. La estructura lógica. El estilo científico. Reseñas bibliográficas. Corrección de trabajos científicos y técnicos. El referato.

Bibliografía

Auat, A. *Hacia una filosofía situada*. Editores Waldhuter, Tucumán, 2011
Barringoltz, E. et al. *Problemas Epistemológicos y Metodológicos*. Eudeba, Bs.As., 1998. (Cap. III).
Beltrán, M. et al. *Análisis de la realidad social*. Alianza, Madrid, 1993.
Chalmers, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI, México, 1986.
Cook, T. D. y Reichardt, Ch. *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Ediciones Morata, Madrid, 1986.
Coria, K. Apuntes de cátedra [Dirección Nacional del Derecho de Autor /Exp. 658701 de la FCH-UNICEN/2007 a 2011]
Coria, K. et al. Materiales de cátedra en http://www.sai.com.ar/kucoria/ (2010-2012).
Coria, K. et al. "Guía para la producción en talleres". En Rev. Propuestas, UNLM, San Justo, 1999 (pág. 59 a 85) y "Materiales de cátedra" en www.sai.com.ar/KUCORIA (2007).
Díaz, E. (ed.). *La posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la Modernidad*. Editorial Biblos, Bs. As. 2000. (Cap. I)
De Sousa Santos, B. *Una epistemología del sur*. CLACSO-Siglo XXI, Bs.As., 2009
Donadío, E. "Ecología y ética" en *Ecología Austral* 19:247, 2009.
Escobar, A. "Whose knowledge, whose nature? Biodiversity, conservation, and the political ecology of social movements". En *Journal of Political Ecology*. Vol. 5, pp. 53-83, 1998. [Traducción de M. Guerrero: "¿Conocimiento de quién, naturaleza de quién? La biodiversidad, la conservación y la ecología política de los movimientos sociales"]
Forni, F. et al. *Métodos cualitativos I y II*, CEAM, Bs. As. 1992.
Funtowicz, S. y Ravetz, J. *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Centro Editor de América Latina, Bs. As., 1993, pp.11 a 42.
Gallopin, G. et al. "Science for 21st Century: From social contract to the scientific core" en *International Journal of social science*, vol. 168, 2000. [Traducción de M. Guerrero: "Ciencia para el siglo XXI. Del contrato social al núcleo científico"]
García, R.: *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa, Barcelona, 2006.
Gasser y Strauss. "Muestreo teórico". Mimeo, 1987.
Ibañez, E. *Las teorías del caos, la complejidad y los sistemas. Impactos educativos y aplicaciones en ciencias sociales*. Ediciones Homo Sapiens, Santa Fe, 2008.
Jick, T. "Mezclando métodos cualitativos y cuantitativos: triangulación en acción". Mimeo, 1989.
Ginzburg, C. *El hilo y las huellas. Lo verdadero - lo falso - lo ficticio*. FCE, Bs. As., 2010.
Klimovsky, G. *Las desventuras del conocimiento científico*. AZ editores, Bs.As., 1997.

Klimovsky, G. e Hidalgo, C. *La inexplicable sociedad. Cuestiones de epistemología en ciencias sociales*. AZ editores, Bs. As., 1998.
Kornblit, A. (comp.) *Metodologías cualitativas en ciencias sociales*. Editorial Biblos, Bs.As. 2004.
Kuhn, T. *La estructura de las revoluciones científicas*.FCE, México, 1980.
Lakatos, I. *La metodología de los Programas de Investigación Científica*. Alianza, Barcelona, 1988.
Latour, B, Woolgar, S. *La vida en el laboratorio-la construcción de los hechos científicos*. Alianza, Madrid, 1995.
Latour, B. *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial, Bs.As., 2008.
Leff, E. "Ambiente y articulación de ciencias" en Leff, E. (Coord.)*Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, México, Siglo XXI, 1986.
Marí, E. *Elementos de epistemología comparada*. Puntosur, Bs. As., 1990.
Maxwell, J. "Diseño en investigación cualitativa. Una aproximación interactiva". Mimeo, s/d.
Miguel, H. et al. Problemas epistemológicos y metodológicos. Una aproximación a los fundamentos de la investigación científica. Eudeba, Bs. As. 1998
Monod, J. *El azar y la necesidad*.Monte Ávila Editores, Barcelona, 1971. (pág. 175 a 193)
Pardo, R. "Verdad e historicidad. El conocimiento científico y sus fracturas" en E. Díaz (op.cit), pág.37 a 63
Popper, K. *La lógica de la investigación científica*.Editorial Tecno, Bs. As. 2008.
Prigogine, I. et al. *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Alianza, Madrid, 1997. (Cap. 1.)
Requense, E. "El desarrollo de las ciencias agropecuarias bajo el modelo de Thomas Kuhn" en http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v4_n1_04.htm
Rubio, J y Vara, J. "Teorías sobre la ciencia" en *Análisis de la realidad*. Editorial CCS, Madrid, 1997. (Cap.3)
Sabino, C.*Los caminos de la ciencia y el proceso de investigación científica* [en soporte CD]
Sabino, C. *El proceso de Investigación*. Humanitas, Bs.As., 1988.
Samaja, J. *Epistemología y Metodología*. Eudeba, Bs. As., 1997. (pp. 254 a 307)
Sautu, R. *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Lamiere, Bs.As., 2003.
Schuster, F. G.*Explicación y predicción*. Edic. CLACSO Bs. As. 1982.
Wainerman C y R. Sautu (comp.). *La trastienda de la investigación*. Edit. Belgrano. Bs. As., 1997. (Cáp.2).

Metodología de enseñanza

Exposiciones dialógicas mediante las cuales se situará a los cursantes en los ejes centrales de cada módulo. Actividades grupales de aplicación en la modalidad de taller.

Resolución H.C.S. Nº: 41

Sistema de evaluación

Será en tres dimensiones:

a) Procesual con indicadores relativos a la fase presencial y a distancia.
b) Conjunta con indicadores relativos a la producción colectiva.
c) Conjunta e individual con indicadores relativos al producto final.

2- Bioestadística y Diseño Experimental

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

Estadística descriptiva. Elementos de probabilidad y principales distribuciones de probabilidad de variables aleatorias. Estadística inferencial: estimación y test de hipótesis. Principios del diseño de experimentos. Diseño completamente aleatorizado, en bloques (completos e incompletos) y cuadrados latinos. Análisis de experimentos factoriales. Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos. Diseño y análisis de parcelas divididas. Análisis de covarianza.

Programa

A- Análisis de la varianza. Supuestos fundamentales. Modelos lineales de tipo I y de tipo II para uno o varios criterios de clasificación. Componentes de la variación. Estimación de componentes y relación entre componentes de la varianza. Submuestreos. Pruebas de comparación múltiple.

B- Experimentos factoriales. Factores y niveles. Análisis de experimentos con dos y más factores. Interacciones de orden K. Contrastes ortogonales. Experimentos confundidos. Diseño en parcelas divididas y superpuestas.

C- Análisis de la covarianza. Ajustes de medias por covariables. Caso de una y dos variables independientes. Partición de la covarianza. Análisis de correlación a partir de los componentes de la covarianza. Regresión en el análisis de la varianza.

D- Diseños especiales para elevado número de tratamientos. Bloques incompletos. Controles repetidos. Experimentos repetidos en tiempo y espacio. Análisis de la estabilidad. Análisis de regresión conjunto. Introducción al análisis espacial. Seminario-Taller: Taller de diseños experimentales. Investigación y análisis de casos. Comparación de diferentes criterios analíticos. Transformaciones y ajustes. Taller de computación. Paquetes estadísticos.

Bibliografía

"Bioestadistica: Principios y Procedimientos". R. Steel y J. Torrie. Segunda Edición. McGraw-Hill. 1993.

"Diseño y Análisis de experimentos". D., Montgomery. Grupo Editorial Iberoamericana. 1991.

"Diseño de experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones". Robert O. Kuehl. Thomson Learning. 2001.

"Diseños experimentales". W. Cochran and G. Cox. 2ºEdición. 1995.

"Manuales del software estadístico INFOSTAT". 2010.

Resolución H.C.S. N°: **41**

"Probabilidad y Estadística", R. Walpole, R. Myers, S. Myers y Ye. Editorial Pearson Educación, Octava Ed. 2007.

"Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelo". G. Box, G. Hunter and J. Hunter. Editorial Reverte S.A. 2001.

Metodología de enseñanza

El curso se compone de clases teórico-prácticas. Las clases prácticas consistirán en la resolución de ejercicios, los cuales podrán resolverse en algunos casos a través de la utilización del software estadístico INFOSTAT. Se estima destinar a las prácticas un 30% de la carga horaria total.

Sistema de evaluación

Examen final teórico-práctico.

3- <u>Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Conceptos básicos sobre elementos de mecánica de fluido. Hidrostática e Hidrodinámica. Movimiento del agua en cauces abiertos. Régimen de flujo. Conceptos sobre área de la sección transversal y velocidad. Diseño de Sección transversal. Perfil longitudinal. Flujo del agua en tuberías. Dimensionamiento y elección. Hidrometría. Aforos cauces naturales y acequias.

Programa

A) Introducción a la Hidráulica. Sistemas de unidades. Concepto de Fluido. Propiedades físicas de los fluidos. Concepto de Hidrostática. Ecuación General de la Hidrostática, aplicaciones. Presión. Empujes sobre superficies planas sumergidas. Aplicación de la Hidrostática en las obras de riego.

B) Hidrodinámica. Cinemática de fluidos. Trayectorias y Líneas de Corriente. Gasto o caudal. Liquido perfecto. Teorema de Bernoulli. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli para fluidos perfectos. Principio de Torricelli. Altura representativa de velocidad. Línea de niveles piezométricos. Plano de carga hidrodinámica. Líquido real. Ecuación de Bernoulli para fluidos reales. Movimiento de líquidos reales: tipos. Número de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento. Pérdidas de carga (energía) singulares o localizadas. Rugosidad. Coeficiente de rozamiento. Diagrama universal de Moody.

C) Movimiento del agua en tuberías. Velocidades críticas. Pérdida de carga por fricción y localizadas. Formulas de cálculo de uso corriente criterios para el dimensionamiento de tuberías de uso agrícola. Diseño de tuberías.

D) Movimiento del agua en cauces abiertos. Movimiento permanente y uniforme. Distribución de velocidades. Características del movimiento permanente y uniforme en las aplicaciones prácticas. Valores de velocidad y caudal. Sección transversal. Diseño. Formula de Kutter, Manning, Bazin. Criterio de aplicación. Movimiento

Variado. Diagrama vertical y horizontal. Energía total y específica. Número de Froude. Curvas de remanso-resalto. Resalto hidráulico.

E) Aforos. Concepto. Aforo por medición directa de sección y velocidad. Distribución de velocidades. Medición de la velocidad por: flotadores, molinete, otros. Orificios: Concepto. Expresiones generales. Distintos tipos. Vertederos: concepto y tipos. Hidráulica de vertederos. Vertedero Perfecto. Vertederos especiales: rectangular, trapezoidal y triangular. Aforadores tipo Parshall y de resalto. Ventajas e inconvenientes de vertederos y orificios.

F) Bombas. Tipos. Curvas características. Elección de bombas según requerimientos de diseño. Cálculo de la potencia necesaria. Aplicaciones.

G) Prácticas

P1. HIDROSTÁTICA-HIDRODINÁMICA

Resolución de problemas y análisis de casos prácticos. El agua su energía potencial y cinética. Presiones hidrostáticas e hidrodinámicas. Empuje sobre superficies planas. Aplicación de Teorema de Bernoulli. Resolución de problemas de aplicación con cálculo de empuje sobre diferentes tipos de compuertas.

P2. MOVIMIENTO DEL AGUA EN TUBERIAS

Resolución de problemas vinculados al cálculo de tuberías; costos para diferentes caudales de transporte distintas secciones transversales y tipo de conductos.

P3. MOVIMIENTO DEL AGUA EN CANALES

Resolución de problemas vinculados al cálculo de canales; costos para diferentes caudales de transporte distintas geometrías transversales y tipo de canales.

P4. HIDROMETRÍA

Uso de estructuras aforadoras y molinete hidrométrico. Aforo de caudales midiendo sección y velocidad en cauces naturales. Instalación de estructuras de medición de caudales y uso de dispositivos de medición indirecta en cauces abiertos.

P5. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Diseño de canales, tuberías, curvas de remanso y estructuras aforadoras empleando software específicos.

Bibliografía

Azevedo, Netto, J. M. y Alvarez, G. A. Manual de Hidráulica. Volumen I y II. 7° ed. revisada y ampliada. Ed. Edgar Blucher ltda. Sao Paulo. Brazil. 1986.

Aguirre Pe, Julián; Macagno, Enzo o.; Flores López, Isabel. "Mecánica de Fluidos fundamental", Tomos I, II, III, y IV. Universidad Nacional de los Andes. Mérida. Venezuela. 1986.

Bergadá Graño Josep M. Mecánica de fluidos. Problemas resueltos. Volumen 111 de e-Aula Politècnica. Ediciones de la UPC, S.L., 2006.

Boro Juan Fernández et al. Problemas resueltos en flujo de canales. Universidad politécnica e valencia. España. Editorial de la UPV. 2002.

Manuel Vicente Méndez. Elementos de hidráulica de canales. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela. Primera edición, 2001.
Martínez Cañadas M. A. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia. Secretariado de publicaciones. España. 1993.
Mataix, C. y Plana. Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. Segunda edición. Ed. Del Castillo, S.A. Madrid. España. 1986.
Robert L. Mott. Mecánica de fluidos. Edición 6. Editorial Pearson Educación. 2006.
Valverde J. c. Riego y Drenaje. Reimpresión de la primera edición. Editorial EUNED, San José de Costa Rica 2000.

Metodología de enseñanza

Clases teórico con resolución de guía de problemas: aula.
Clases prácticas: gabinete/sala de informática.
Clases prácticas a campo. Total de horas destinadas a prácticas: 16.

Sistema de evaluación

Se evaluarán aplicaciones prácticas y conceptos teóricos. Diseño de un canal a cielo abierto y obras complementarias con objetivo a servir un área de riego definida. La teoría será evaluada mediante un examen final escrito.

4- <u>Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Presurizados</u>

Carga horaria: 80 horas.

Contenidos mínimos.

Conceptos del funcionamiento de sistemas de riego presurizado. Aspectos agronómicos e hidráulicos de los riegos presurizados. Conceptos para el diseño y la evaluación del funcionamiento de sistemas de riego por aspersión y localizados. Programación de calendarios de riego de algunos cultivos característicos de la región NOA. Los riegos presurizados y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

Programa

A. Características fundamentales de riego por aspersión. Descripción de los sistemas estacionarios. Diseño agronómico. Principios del diseño hidráulico. Ejemplos de aplicación.
B. Sistemas autopropulsados de riego por aspersión. Pivote central, cañón viajero, avance frontal. Limitaciones en la utilización de los equipos mecanizados. Principales algoritmos de cálculo de sistemas autopropulsados.
C. Evaluación y mejora de los sistemas de riego. Evaluación de sistemas de aspersión estacionarios y pivote.
D. Operación y conservación. Aplicación de riego en los principales cultivos agrícolas. Tecnologías de la información (TICs) y su aplicación en sistemas de riego por aspersión.
E. Generalidades sobre las instalaciones de riego localizado. Ventajas y desventajas. Principios para su correcto diseño.
F. Componentes de una instalación. Emisores. Aspectos hidráulicos, tipos de emisores. Obturaciones y filtros. Mecanismos de filtración, desarenadores, desbastadores, filtros

de grava, hidrociclones, filtros de malla y anillas. Principales causas de obturación, físicas, químicas y biológicas. Tratamientos preventivos y métodos de control. Cálculos de abonado y equipos de fertirrigación. Tanques fertilizadores, bombas hidráulicas, dispositivos Venturi, bombas de pistón. Criterios de diseño, aspectos económicos. Tiempos y volúmenes de aplicación según dispositivo. Aparatos de control. Reguladores de presión y de caudal, manómetros, rotámetros, caudalímetros. Tuberías y piezas especiales. Automatismos, automatización por tiempo o por volúmenes. Microcomputadores y ordenadores para riego.

G. Diseño y proyecto de instalaciones. Necesidades de riego punta y normales, coeficientes de localización. El volumen de suelo a mojar. Importancia de su estimación. La disposición de emisores. Diseño agronómico. Uniformidad y eficiencia de riego. Prácticas de control de la salinización en cultivos bajo cubierta. Evaluación de Instalaciones. Pruebas de campo para evaluación de sistemas en funcionamiento, equipamiento necesario. Límites de utilización del proyecto. Cálculo de subunidades de riego. Líneas terciarias y laterales. Coeficientes de reducción, diseño con único diámetro o telescopio. Tubería principal y cabezal. Diseño por velocidad permisible y por valoración económica. Pérdidas de carga del cabezal, cálculo de potencia necesaria en la bomba.

H. Prácticas.

Práctica 1.- Ejemplo de diseño y proyecto de una instalación.

Práctica 2.- Evaluación de una instalación en campo. Total de horas prácticas: 10.

Bibliografía

Ayars J.E. 2001. Managing subsurface drip irrigation in the presence of shallow ground water. Agr, Water Manage. 47(3): 243-264

Ayers R.S. y Westcot D.W., 1987. La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO de Riego y Drenaje N° 29, Roma.

Caspari, H.W.; 1993. Pattern of Seasonal Water of Asian Pears Determined by Lysimeters and Heat-pulse Technique. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(5):562-569

Dominguez Vivancos, A. 1993. Fertirrigación. Editorial Mundi-Prensa, Madrid. 217 pp.

Hope, A.S. and Evans, S.M.; 1992. Estimating Reference Evaporation in the Central Valley of California Using the Linacre Model. Water Resources Bulletin. 28(4): 695-702.

Kang S. Z. 2001. An improved water use efficiency for hot pepper grown under controlled alternate drip irrigation on partial roots. Sci Hort. Amsterdam 89(4): 257-267.

Kang Y.2001. Drip irrigation scheduling for tomatoes in unheated greenhouses. Irrig. Sci. 20(3):149-154.

Klocke, N.L.;1993. Design, installation, and performance of percolation lysimeters for water quality sampling. Transactions of the ASAE.36(2): 429-435.

Martin E. 2001. Development and testing of a small weighable lysimeter system to assess water use by shallow-rooted crops. Transaction of the ASAE 44(1): 71-78.

Meshkat M. 2000. Evaporation reduction potential in an undisturbed soil irrigated with surface drip and sand tube irrigation. Transaction of the ASAE 43 (1): 79-86.

Resolución H.C.S. N°: 41

Or, D. 2000. Water and solute dynamics under a drip-irrigated cripo: Experiments and analytical model. Transaction of the ASAE 43 (6): 1597-1608.

Pasternak, D. and De Malach, Y.;1994. Crop Irrigation with Saline Water. Handbook of Plant and Crop Stress, 599-622.

Rodrigo López, J, J.M. Hernández Abreu, A. Pérez Regalado y J.F. González Hernández. 1997. El Riego Localizado. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 405 pp.

Rodrigo López, J. 1996. Riego Localizado II. Programas informáticos. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 247 pp.

Sammis T. W. 2001. Comparison of sprinkler, trickle and furrow irrigation efficiencies for onion production. Agr. Water Manage 46 (3): 253-266.

Singandhupe R. B. 2000. Comparative performance of drip and surface irrigation on yield of 'Green Long' bitter gourd (Momordica charantia). Indian Journal Agr. Sci. 70(9): 609-610.

Sorensen R. 2001. Subsurface drip irrigation system designed for research in row crop rotations. Appl. Eng. Agric. 17(2):171-176.

Vellidis, G., Smajstrla and Zazueta, F.S.;1990. Soil Water Redistribution and Extraction Patterns of Drip-Irrigated Tomatoes Above a Shallow Water Table. Am. Soc. of Agr Eng.33(5)1525-1530.

BENAMI, A. & OFEN A. Irrigation Engineering. Haifa, Irrigation Engineering Scientific Publications, 1984. 257p.

BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANTOVANI, E. C. Manual de Irrigação. 8. Ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 2006. p 625.

DE PACO LÓPEZ, J.L. 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje. Ed. Mundi Prensa, Madrid.

EVANS R, G; BENHAM. B. L; TROOIEN, T.P. *National Irrigation Symposium*, (ed) Proceedings of the 4th Decennial Symposium. Arizona, November 14-16, 2000 Phoemix. p 676.

FRIZZONE, J.A; ANDRADE, A. S. Planejamento de irrigação, análise de decisão de investimentos. 1. Ed. Embrapa, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p 627.

KELLER J., and BLIESNER R. 1990. Sprinkle and trickle irrigation. Chapman & Hall. An avi Book. 651 p.

MIRANDA J. H. De and PIRES MATOS R. C. 2001, Irrigação Vol 1 (410 pp) y 2 (703 pp). Serie Engenharia Agrícola. Fundación de estudios en Agronomía, Medicina Veterinaria y Zootecnia. FUNEP, Brasil.

PEREIRA, L. Z. Necessidades de água e métodos de rega. Ed nº137060/8507, Publicações Europa-América, Portugal, 2004. p 312.

Tarjuelo Martín-Benito José M.ª. 2005. El riego por aspersión y su tecnología. 3ª edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. 2005.

VAN LIER H. N; PEREIRA L. S; STEINER F. R; editors. *CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Vol.* Land e Water Engineering. International Conference On *Agricultural* Science, *1999. p 558.*

Metodología de enseñanza

En aula se utilizarán clases expositivas y se seleccionará bibliografía para analizar y debatir. En gabinete de informática se desarrollarán las aplicaciones de diseño y operación de sistemas de riego y se realizarán al menos dos visitas a campo para conocer y evaluar sendos métodos por aspersión y goteo.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conocimientos cognitivos y procedimentales. Los conocimientos conceptuales se evaluarán mediante dos exámenes parciales tipo prueba objetiva (40% del puntaje total, 20% para cada uno) y análisis crítico de bibliografía específica seleccionada por los participantes (20%). Para los conocimientos procedimentales se elaborarán sendos proyectos, uno de diseño a nivel parcelario de un caso real y otro de programación de calendarios de riego para dos cultivos previamente seleccionados (20 % de puntaje para cada uno).

5- <u>Diseño, Operación y Evaluación del Riego por Superficie</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

La práctica del riego y el uso eficiente del agua. Funcionamiento de sistemas del riego por superficie en sus diferentes modalidades. Aspectos agronómicos e hidráulicos del riego por superficie. Conceptos para el diseño y la evaluación del funcionamiento del riego por superficie. El riego por superficie y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

Programa

A. Introducción al riego por superficie. Antecedentes e importancia a nivel mundial Esquema general del riego por superficie: avance, recesión y agotamiento del agua en la unidad de riego; infiltración, percolación, escurrimiento. Teoría del balance de volúmenes. Criterios de diseño. Dimensiones de la unidad de riego, pendiente longitudinal y transversal, caudal máximo no erosivo, caudal de infiltración, lámina y tiempo de riego. Evaluación de las eficiencias. Eficiencia de aplicación, eficiencia de almacenaje, uniformidad de aplicación, razón de percolación, escurrimiento superficial.

B. Variantes del riego por superficie. Riego por melgas, riego por compartimientos, riego por surcos, riego en curvas de nivel, riego por caudal discontinuo. Movimiento del agua y las sales en el perfil.

C. Diseño del riego por superficie de acuerdo a distintos modelos. Balance de volúmenes, modelación hidrodinámica, cero inercia, modelos empíricos: relación avance/infiltración; modelo de optimización.

D. Uso de software específico de diseño y evaluación de sistemas de riego por superficie. Estudios de caso para cultivos y situaciones productivas de importancia en la Región NOA.

Bibliografía

Chambuleyron, J. "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1980.

Chambouleyron, J."Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.

Cinplast, División Riego y Drenaje. Hojas de Divulgación Técnica.

García, G.; Pariani, S. "Riego Gravitacional". Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Ing. Rural, Cátedra de Hidrología Agrícola. 1987.

Pereyra, L. S.; Juan Valero, J. A.; Picornell Buendía, M. R.; Tarjuelo Martín Benito, J. M. El Riego y sus Tecnologías. CREA-UCLM. ISBN: 13:978-84-692-9979-1. 2010.

Requena, A. Curso a Distancia "Métodos de Riego". Módulo III "Riego por Superficie". INTA PROCADIS. 1996.

Santa Olalla Mañas de, Francisco M., De Juan Valero, José A. "Agronomía del Riego". Ed. Mundi Prensa, Madrid. 1993.

Santa Olalla Mañas de, Martín; P. López Fuster; A. Calera Belmonte. Agua y Agronomía. Editorial Mundi Prensa, Madrid. 2005.

Roscher, K. "Agro-Irrigation". Part 2: On Farm Surface Irrigation. Lecture notes. Wageningen Agricultural University. Department of Irrigation and Soil and Water Conservation. 1994.

Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluation surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 46, Roma Italia.

United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service (USDA-ARS). *WinSRFR 4.1. Hydraulic analysis tool for surface irrigation.* systemshttp://ars.usda.gov/services/software/download.htm?softwareid=403

Metodología de enseñanza

Clases expositivas en aula; en gabinete de informática se desarrollarán las aplicaciones de diseño y evaluación de métodos de riego por superficie. Se realizará una visita a campo para evaluar un evento de riego. Se analizarán estudios de caso. Se prevé destinar 12 horas a actividades prácticas, las que incluyen mediciones a campo.

Sistema de evaluación

La evaluación final consistirá del desarrollo de un diseño o evaluación de riego por superficie. Cada alumno dispondrá de información de un predio, a partir de la cual deberán desarrollar el diseño más apropiado, según el o los cultivos seleccionados y teniendo en cuenta todos los parámetros y variables analizados en las clases teóricas.

6- <u>Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para uso agropecuario</u>

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

El agua como recurso natural renovable, finito, vulnerable, de valor social y económico. Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH). Conceptos básicos de Hidrología Superficial y Subterránea. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y

gestión. Conceptos básicos de aptitud del agua para uso agropecuario. Riesgo hídrico y producción agropecuaria.

Programa

A. El agua como un recurso natural renovable, finito, vulnerable, de valor social y económico. Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) en relación con los otros recursos naturales. Fuentes de agua y su uso sustentable en la producción agropecuaria

B. Conceptos básicos de Hidrología Superficial. Precipitación, Pérdidas, Escorrentía, Relaciones entre la precipitación y la escorrentía. Estadísticas hidrológicas. Parámetros, análisis de frecuencia, distribuciones de probabilidad, correlaciones. Incertidumbre hidrológica, análisis de eventos extremos. Balances hídricos: diferencias conceptuales y metodológicas asociadas a propósitos y aplicaciones. Precipitación total y precipitación efectiva. Métodos de medición y estimación. Escurrimiento superficial, sub-superficial y subterráneo. Hidrogramas. Relación precipitación-escorrentía.

C. Conceptos básicos de Hidrología Subterránea. Principios de hidrogeología aplicada al riego y drenaje. Cuencas subterráneas, origen y clasificación. Propiedades hidrológicas de los sedimentos: porosidad, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica. Perforación de pozos profundos, monitoreo y control de niveles estáticos y dinámicos, puntos de control.

D. Captación, uso productivo y eficiente del agua en el sector agropecuario; inventario del recurso; contaminación, descontaminación. Conceptos básicos de aptitud de agua para uso agropecuario. Impacto en la producción agrícola (salinidad, sodicidad, toxicidad específica) y en la producción ganadera.

E. Análisis del riesgo hídrico en la producción agrícola. Uso de perspectivas climáticas y análisis estadístico de precipitaciones para la toma de decisiones. Relación entre períodos críticos de los cultivos y oferta hídrica. Estrés térmico. Estrategias para la implementación de prácticas de manejo para optimizar el uso del agua y su productividad.

F. Cuantificación de la demanda de agua para uso ganadero. Captación, conducción, almacenamiento y tratamiento de agua. Sistemas de abrevaderos, fuentes de agua (pozos, perforaciones, represas, tajamares) y sistemas de bombeo. Pérdidas asociadas a represas, impermeabilización, recuperación de la percolación profunda mediante pozos.

G. Practicas

P1- Cuantificación de la disponibilidad del recurso en cuencas superficiales y subterráneas.

P2- Cuantificación del riesgo en la producción del agrícola. Estrategias productivas y de manejo. Horas de actividades prácticas: 20.

Bibliografía

Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. *Hidrología para Ingenieros*, Editorial McGraw Hill Latinoamericana S.A. Bogotá, Colombia. 1977.

Custodio, E. y Llamas, C. *Hidrología Subterránea*, Editorial Omega, Barcelona, España. 1976.

Remenieras, G. *Tratado de Hidrología Aplicada*, Ed. G. Gilli, Barcelona, España, 1974.

Apuntes del curso: "Hidrología subterránea básica y explotación de acuíferos". Fernando Torres. UNCa. 2012.

Hidrología Subterránea. E. Custodio y M. Llamas. Omega. Tomos I y II. 2001.

Chaves, M.M., Pereira, J.S., Maroco, J.P. 2003. Understanding plant responses to drought - From genes to the whole plant. Functional Plant Biology 30, 239-264.

Chenu, K., Cooper, M., Hammer, G.L., Mathews, K.L., Dreccer, M.F., Chapman, S.C. 2011. Environment characterization as an aid to wheat improvement: Interpreting genotype-environment interactions by modelling water-deficit patterns in North-Eastern Australia. Journal Experimental Botany 62, 1743-1755.

Pascale, A.J. y E.A. Damario. 2004. Bioclimatología agrícola y agroclimatología. Editorial Facultad Agronomía-Universidad de Buenos Aires.

Passioura, J. 2006. Increasing crop productivity when water is scarce--from breeding to field management. Agric. Water Manag. 80, 176-196.

Passioura, J.B., Angus, J.F., Donald, L.S., 2010. Improving Productivity of Crops in Water-Limited Environments. Ad. Agron. Academic Press, pp. 37-75.

Sadras, V.O. and D.F. Calderini (eds.). 2009. Crop Physiology. Applications for genetic improvement and agronomy. Academic Press. Elsevier Inc.

Satorre, E.H., Benech Arnold R.L., Slafer, G.A., de la Fuente, E.B., Miralles, D.J., Otegui, M.E. y Savin, R. (eds). 2003. Producción de granos - Bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad Agronomía-Universidad de Buenos Aires.

Stone, P.J. 1999. The effects of heat stress on cereal yield and quality. In Crop responses and adaptations to temperature stress. A. Basra (ed.), Food Products Press, NY.

Prieto, D.; C. Angueira. *Curso a Distancia "Métodos de Riego"*. Módulo II: Calidad de Agua. INTA-PROCADIS. 1996.

AYERS R.S. y D.W. WESTCOT, "Water Quality for Agriculture" - Manual FAO de Riego y Drenaje N° 29, Rev. 1. 1990.

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas, en aula y a campo. Planteo de problemas y ejercicios de aplicación de estudios de caso de importantica regional.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conceptos teóricos a través de un trabajo final integrador; los trabajos prácticos tendrán relación a cada unidad temática y se presentarán los informes correspondientes.

Resolución H.C.S. N°: **41**

7- Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Distintas visiones sobre el desarrollo rural. Análisis crítico del rol del profesional universitario que interviene en procesos de intervención en territorios rurales. Principales características de los sujetos sociales que intervienen en la producción agraria. Proyecto. Tipos, clasificación. Fases de un proyecto, etapas de formulación. Evaluación de proyectos: institucional, administrativa y legal.

Programa

A- Las teorías sobre el desarrollo. Estructuralistas, Marxistas y Neoliberales. Los enfoques con perspectiva ambiental, tecnológica y humana.

B- Las políticas de Desarrollo Rural en América Latina. Las experiencias de desarrollo rural en Argentina.

C- Productores y asalariados. Tipos sociales agrarios, clases sociales. La distribución de los tipos sociales en la región y su estrategia de reproducción social.

D- Planeamiento. Concepto. El desarrollo económico y social. Reseña de la evolución reciente del pensamiento acerca de la necesidad de planificar el desarrollo. Ámbito del Planeamiento. Planeamiento Público. Planeamiento Privado. Niveles de planeamiento: el plan, el programa y el proyecto.

E- Proyectos. ¿Qué es un proyecto? Características del proyecto. Objetivo. Naturaleza. Categoría. Tipo. Clasificación. Proyectos en general. Proyectos agropecuarios. Proyectos públicos y proyectos privados. Relaciones entre proyectos. Proyectos de uso agropecuario del agua.

F- El ciclo del Proyecto. Las fases de un proyecto. Formulación o preparación del proyecto. Negociación. Ejecución. Puesta en marcha. Operación y Administración. Vida útil del proyecto. Etapas en la Formulación del proyecto. Identificación de la idea o perfil del proyecto. Estudio de prefactibilidad. Anteproyecto definitivo o estudio de factibilidad. Proyecto ejecutivo o definitivo de ingeniería.

G- Aspectos de la evaluación ¿Qué es la evaluación? Aspectos tratados en la evaluación. Evaluación económica o socioeconómica. Evaluación financiera o privada. Evaluación social. Evaluación técnica. Localización. Tecnología. Tamaño. Evaluación institucional, administrativa y legal.

H- Estudios de caso de distintos proyectos de aprovechamiento hídrico asociados al desarrollo del sector rural.

Bibliografía

AUDERO Susana y Carlos León (1989) *La expansión de la frontera agraria en el NOA.* Buenos Aires: AAEA

BARRIL Alex y Fernando De la Cuadra (1991) *Tipología de organizaciones de pequeños productores rurales. Objetivos, estructura de funcionamiento, proceso de toma de decisiones y asignación de recursos.* Santiago de Chile.

BASCO Mercedes et all (1977) *El minifundio en la Argentina. Buenos Aires:* SAGyP.

Resolución H.C.S. Nº: **41**

BENGOA José (2003) *25 años de Estudios Rurales*. En Sociologías. Año 5, Nº10, Porto Alegre

BERMAN Hugo (1985) *La organización doméstica de la población rural. Arrendatarios históricos y farmers actuales*. Tucumán: IPDERNOA/UNT

BRAVO Gonzalo y otros (1995) *Caracterización de fincas de pequeños productores. Filiales UPPASOR. Ruta nacional 34*. Salta: INTA

CÁCERES Daniel (2003) *El Campesinado contemporáneo*. En Thorton Ricardo y Gustavo Cimadevila Editores (2003) *La Extensión Rural en debate*. Buenos Aires INTA.

CARACCIOLO Ada (1998) *Estructura agraria. Procesos de diferenciación social en Argentina*. Córdoba: Compendio bibliográfico Extensión Rural. FCA-UNC.

CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (1988). Buenos Aires: INDEC.

DE DIOS Rubén (1993) *Apuntes sobre el tema de los tipos sociales agrarios*. Santiago del Estero: UNSE.

GIARRACA NORMA (1999) *Estudios Rurales. Teorías, problemas y Estrategias Metodológicas*. Buenos Aires. Editorial La Colmena.

GUTMAN Pablo (1998) *Para una tipología de productores rurales en América latina*. Córdoba: Compendio Bibliográfico. FCA-UNC.

ISLA Alejandro compilador (1992) *Sociedad y articulación en las tierras altas jujeñas* San Salvador de Jujuy: ASAL-ECIRA-MLAL

JORDAN Fausto (1989) *La Economía Campesina. Crisis, reactivación y desarrollo*. San José de Costa Rica. IICA

LATTUADA Mario (1995) *Globalización y Políticas de ajuste económico en la Argentina*. Buenos Aires: Políticas Agrícolas, vol I, Nº1

MANZANAL Mabel (1993) *Estrategias de sobrevivencia de los pobres rurales*. Buenos Aires: Centro editor de América Latina.

MANZANAL Mabel (1995) *Globalización y ajustes en la realidad regional Argentina. Reestructuración o difusión de la pobreza*. Buenos Aires: Realidad Económica

MANZANAL MABEL (2009) *El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorios del norte argentino*. Buenos Aires. CICCUS

MANZANAL Mabel, compilación (1996) *El desarrollo rural en el noroeste argentino*. Salta: Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del noroeste argentino.

MARGIOTTA Daniel y Roberto Benencia (1992) *Introducción el estudio de la estructura agraria y la perspectiva de la sociología rural*. Buenos Aires (UBA)

MARX Karl y Eric Hobsbawn (2004) *Formaciones económicas precapitalistas*. Buenos Aires, Siglo XXI.

MATA Sara (1990) *Estructura Agraria. La propiedad de la tierra en el Valle de Lerma, Valle calchaquí y la frontera este (1750-1800)*. Salta: Facultad de Humanidades, UNSa.

NEIMAN Guillermo y otros (2006) *Los asalariados del campo en la Argentina*. Buenos Aires, PROINDER-SAGPyA

PAIS Alfredo (2008) *Arrancados del suelo: El desarrollo del capitalismo agrario y sus consecuencias en las estrategias de reproducción de campesinos criollos e indígenas*

en territorio salteño. En *Revista interdisciplinaria de Estudios Agrarios* N° 29. Buenos Aires. CIEA-UBA

PAIS Alfredo (2009) "Transformaciones en el espacio agrario: viejas y nuevas estrategias de reproducción social en el campesinado de Cachi, Salta". En Mabel Manzanal y Federico Villareal organizadores: *El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorio del norte argentino*. Buenos Aires. Editorial CICCUS

PAZ Raúl (1993) *Tipologías y diversidad campesina*. En *Revista Desarrollo agroforestal y comunidad campesina N°7*. Salta: Proyecto GTZ

PAZ Raúl (1996) *Dinamización productiva en el sector de pequeños productores. En Realidad Económica n°140*. Buenos Aires: IADE.

PAZ Raúl (1996) *Los campesinos en el noroeste argentino: una realidad para conocer*. Tucumán: Ponencia de las jornadas de la facultas de Filosofía y Letras de la UNT.

REBORATTI Carlos (1997) *Tierra y hombres, una historia ambiental del noroeste*. Salta: Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del noroeste argentino

ROFMAN Alejandro. (1998) *Las economías regionales: Un proceso de decadencia estructural*. Córdoba: Compendio Bibliográfico, FCA-UNC.

RUBIO Blanca (2001) *La exclusión de los campesinos y las nuevas corrientes teóricas de interpretación. Nueva Sociedad 182*
biblioteca.hegoa.ehu.es/.../La_Exclusion_de_los_Campesinos_y_las_Nuevas_Corrientes_Teoricas.pdf

RUTLEDGE Ian (1987) *Cambio agrario e integración: El desarrollo del capitalismo en Jujuy. 1550-1960*. San Miguel de Tucumán: ECIRA-CICSO.

STAVENHAGEN Rodolfo (1973) *Las clases sociales en las sociedades agrarias*. Méjico: Siglo XXI.

TEUBAL Miguel (1995) Globalización y Expansión Agroindustrial. Buenos Aires: Ediciones Corregidor.

WOLF Eric (1971) *Los Campesinos*. Barcelona: Labor.

Naciones Unidas. Programa CEPAL/AAT. Melnick, Julio (1958). Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. México.

Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. (1995). Preparación y Evaluación de Proyectos. Ed. McGraw-Hill. Santa Fe de Bogotá.

Román, Marcela E. (2004). Diseño y Evaluación Financiera de Proyectos Agropecuarios. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Col. Educación, ciencia y tecnología para el desarrollo. Buenos Aires.

Gittinger, J. Price (1983). Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Ed. Tecnos. Madrid.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI. (1978). Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.

FAO – Food and Agriculture Organization, Roma, (1990). Guía para el Diseño de Proyectos de Inversión Agrícola. Centro de Inversiones. Documento Técnico N° 7.

Selvavinayagam, K. (1991). Financial analysis in agriculture project preparation. FAO – Food and Agriculture Organization, Roma. Investment Centre technical paper, N° 8.

Ceña, Felisa y Romero, Carlos (1989). Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agrarias. Banco de Crédito Agrícola. Ed. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
Martínez, Luis Alberto. (2003). Agromanagement. Ed. Macchi. Buenos Aires.
Fontaine, E. R. (1993). Evaluación Social de Proyectos. Instituto de Economía, Ed. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
Frank, R. G. (1980). Introducción al cálculo de costos agropecuarios. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
Frank, R. G. (1977). Costos y administración de la maquinaria agrícola. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (1977). Dir. Baltar, A. y col. Manual de Identificación, formulación y evaluación de proyectos de Desarrollo Rural. Ed. Siglo XXI. Ed. Universitaria. Santiago de Chile.
Brealey, R.A. y Myers, S.C. (1993) . Fundamentos de Financiamiento Empresarial. Ed. McGraw Hill.
Munier, N. (1979). Preparación técnica, evaluación económica y presentación de proyectos. Buenos Aires, Ed. Astrea.
Martínez Ferrario, E. (1995). Estrategia y Administración Agropecuaria. Ed. Troquel. Buenos Aires.
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI (1982). Manual para la Evaluación de Proyectos Industriales. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI. Hansen, J. R. (1978). Guía para la evaluación práctica de proyectos. El análisis de los costos beneficios sociales en los países en desarrollo. Serie. Formulación y Evaluación de Proyectos. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.

Metodología de enseñanza

Exposiciones teóricas. Lecturas de documentos y debate sobre los mismos. Planteo de problemas y ejercicios de aplicación de evaluación de un proyecto de irrigación y/o uso agropecuario del agua.

Sistema de evaluación

Exposición grupal de los trabajos de análisis. Evaluación de resolución de ejercicios parciales durante el dictado de las clases teórico prácticas. Resolución de un proyecto-problema en forma global.

Segundo Ciclo

8- Sistematización y Manejo de Suelos para la Producción Agropecuaria

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Ordenamiento y manejo integrado de suelo y agua. Concepto de sistematización, sus particularidades para condiciones de agricultura de regadío y de secano. Conceptos agronómicos asociados a la sistematización. Acondicionamiento de terrenos para riego

Resolución H.C.S. N°: **41**

por superficie, movimiento de suelos y su relación con aspectos de sustentabilidad. Sistematización en condiciones de secano para captación de agua de lluvia y control de erosión.

Programa

A. Sistematización de tierras para riego. Conceptos y criterios. Estudios básicos para el proyecto: suelos, clima, topografía, cultivos, socioeconomía.

B. Conceptos básicos de Topografía Agrícola: relevamiento planialtimétrico, interpretación de curvas de nivel, sub-sectores homogéneos. Cálculo de pendientes. Cálculo del plano proyecto, determinación de cortes, rellenos y volúmenes de movimiento de suelo. Uso de metodología tradicional y tecnología láser.

C. Diseño del sistema: acueductos, elementos de riego, colectores de desagües. Construcción del sistema: replanteo, maquinaria empleada, control, riego de verificación, retoques. Mantenimiento de la sistematización.

D. Sistematización en condiciones de secano. Captación y regulación del agua. Pequeñas represas, represas reguladoras, tajamares. Reservorios. Humedales. Áreas protegidas para la captación y el almacenamiento.

E. Almacenamiento del agua en el suelo. Labores (labranza conservacionista, reducida, siembra directa). Barbechos. Rotaciones. Implicancias de la dinámica del agua en el suelo. Bordos a nivel. Terrazas de absorción. Labranzas y siembras en contorno. Control, ordenamiento y regulación del escurrimiento. Control de torrentes y cárcavas. Terrazas de cauce. Canal de desvío. Canal de guardia.

F. El exceso de agua en el suelo. Manejo de tierras anegadizas. Drenaje. Prácticas estructurales. Canales de desagüe. Canales de desvío. Prácticas culturales.

Bibliografía

Buschiazzo D, Panigatti J L, Babinec F. (1996). Labranzas en la Región Semiárida Argentina. INTA. Centro Regional La Pampa – San Luis.

Chambuleyron, J. "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1980.

Chambouleyron, J."Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.

FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos. Cuarta edición. Traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas (Proyecto FAO SWALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.

FAO. (2002). Irrigation Manual. Module 2. Natural Resources Assessment. Developed by Savva A P, Frenken K. Water Resources Development and Management Officers. FAO Sub Regional. Office for East and Southern Africa. In collaboration with Samuel SUNGURO, Hydrologist Consultant. Lee TIRIVAMWE, National Irrigation Engineer, Zimbabwe. Harare.

FAO. (2002). Manual sobre Manejo de la humedad del suelo. Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible. Roma, Italia.

García Petillo M, Cánepa P, Ronzoni C. (2008). Manual para el diseño y la construcción de Tajamares de Aguada. Proyecto Producción Responsable – MGAP. Montevideo, Uruguay. ISBN 978-9974-563-39-1.

Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. (2009). Addressing soil degradation in EU agriculture: relevant processes, practices and policies. Report on the project 'Sustainable Agriculture and Soil Conservation (SoCo)'. Authors: SoCo Project Team. Editors: Geertrui Louwagie, Stephan Hubertus Gay, Alison Burrell. European Commission. JRC 50424. EUR 23767. ISSN 1018-5593. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. European Communities. Printed in Spain.

Kutilek M, Nielsen D (1994). Soil Hydrology. Geo Ecolgy Textbook. Catena Verlag. Germany.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. (MVOTMA).(2011). Manual de Diseño y Construcción de Pequeñas Presas. Volumen 1: Diseño Hidrológico / Hidráulico. Versión 1.01. Montevideo. Uruguay.

Rosatto, Héctor G. et al. Sistematización de Suelos. Eficiencia en la ejecución del proyecto en suelos complejos. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XLI. Nº 1. Año 2009. 85-92.

Roscher, K. "Agro-Irrigation". Part 2: On Farm Surface Irrigation. Lecture notes. Wageningen Agricultural University. Department of Irrigation and Soil and Water Conservation. 1994.

Santanatoglia O, Piscitelli M, Casas R, Mon R. (2000). Manual de Prácticas Conservacionistas para la Región Semiárida Pampeana. Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos. Facultad de Agronomía (UBA) – Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN) INTA.

UNEA–FAO. (Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión de Riesgo Agroclimático. Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). Prácticas de Conservación de Suelos y Agua para la Adaptación Productiva a la Variabilidad Climática. Secano de la Región de O'Higgins. Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo Agroclimático. UTF/CHI/028. Santiago. Chile.

United States Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2002). National Agronomy Manual. US.

United States Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2009). Farm Management Practices for Reclaimed Cropland. Indiana. US.

Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluation surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper Nº 46, Roma Italia.

Fuentes bibliográficas a través de Internet

http://www.mi.nrcs.usda.gov/technical/engineering/neh.html - National Engineering Handbook.

http://ipts.jrc.ec.europa.eu - http://www.jrc.ec.europa.eu – Diversos temas.

http://agricola.nal.usda.gov – National Agriculture Library.

http://www.ctic.purdue.edu – Conservation Technology Information Center.

Metodología de enseñanza

Resolución H.C.S. Nº: 41

Clases expositivas teóricas. Trabajos prácticos con resolución de problemas. Se destinarán 16 horas al desarrollo de clases prácticas, incluyendo actividades de campo.

Sistema de evaluación

Aprobar un trabajo escrito de integración referido a temas de aplicación práctica regional. Examen final escrito individual o grupal. Evaluación de conceptos teóricos y resolución de problemas.

9- Calidad de Agua para Riego y Ganadería

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

La calidad del agua de riego en relación al sistema suelo-planta-ambiente, posibilidades de uso de las fuentes de agua y prácticas de manejo necesarias para el mantenimiento de la productividad y el cuidado de los recursos. Factores que influyen en la aptitud de agua para riego. Necesidades de agua para la producción ganadera. Efecto de la calidad del agua en el bienestar y la producción animal.

Programa

A. Constitución del agua de riego, materias inorgánicas y orgánicas en suspensión. Sustancias disueltas: constituyentes principales y elementos menores.
B. Clasificación del agua para riego: peligrosidad salina, peligrosidad sódica, toxicidad iónica específica. Efecto de las sales sobre el rendimiento de los cultivos. Efectos del sodio sobre los cultivos y las propiedades del suelo. Efecto de los iones tóxicos sobre los cultivos. Niveles de tolerancia.
C. Manejo de la salinidad y sodicidad. Elección del cultivo. Prácticas agronómicas. Requerimientos de lavado. Método de riego. Enmiendas. Consideración de la salinidad en el diseño y manejo del riego.
D. Clasificación de calidad de agua para fines ganaderos. Necesidad de agua de los animales. Efectos del agua en el organismo animal. Niveles de tolerancia según la especie considerada. Sales totales, tipos de sales, contenidos tóxicos y/o nocivos. Contribución a la nutrición animal. Impactos debido al uso de agua de baja calidad. Control y mejoramiento de la calidad.

Bibliografía

Prieto, D.; C. Angueira. *Curso a Distancia "Métodos de Riego"*. Módulo II: Calidad de Agua. INTA-PROCADIS. 1996.

AYERS R.S. y D.W. WESTCOT, "Water Quality for Agriculture" - Manual FAO de Riego y Drenaje Nº 29, Rev. 1. 1990.

Jarsun, R.O. Manual de uso e interpretación de aguas. Secretaría de Ambiente. Gobierno de la provincia de Córdoba. 2008.

Pizarro, J., "Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos". Editorial Agrícola Española. 1990.

Prieto, D.; G. Angella; C. Angueira. "Un Enfoque al Problema de la Salinidad en el Área de Riego del Río Dulce, Santiago del Estero". En: La Salinización de los Suelos en la Argentina: su Impacto en la Producción Agropecuaria. Taleisnik, E.; K. Grunberg; G.

Resolución H.C.S. N°: **41**

Santa María (Ed.), pp. 93-104. EDUCC–Editorial de la Universidad Católica de Córdoba. ISBN 978-987-626-013-8. 2008.

RHOADES, J. D.; Chanduví, F.; Lesch, S. *Soil Salinity Assessment. Methods and Interpretation of Electrical Conductivities Measurements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 57. FAO, Rome, 1999.

Sager R.L. y Casagrande H. Efecto de la salinidad del agua de bebida sobre el consumo y la digestibilidad de heno de Pasto llorón (*Eragostris curvula*) y Alfalfa (*Medicago sativa*). Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal Vol. 13, N° 1, 2 y 3:69-75, 1998. España.

Sager R.L. Calidad de agua de bebida. Relación con la suplementación mineral y problemas sanitarios. 2001. Conferencia en el Congreso de Ganadería de Zonas Áridas y Semiáridas. Herramientas para un negocio ganadero competitivo. 09 y 10 de Agosto de 2001. San Luis, Argentina. Organizado por SRA, CREA, INTA, SR San Luis. (http://www.produccionbovina.com)

Sager R.L. Desbalances minerales. En: Invernada - Cuaderno de Actualización Técnica N° 64. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 64: 100-109. Fecha: Julio 2001

Sager R.L. Calidad de Agua de Bebida. En: Invernada - Cuaderno de Actualización Técnica N° 64. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 64: 110-119. Fecha: Julio 2001

Sager R.L. Calidad de agua y desbalances minerales. En: Cría Vacuna - Cuaderno de Actualización Técnica N° 66. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 66: 62-67. Fecha: Setiembre 2003

Sager R.L., Casagrande H.J. Efecto de la salinidad del agua de bebida. Efecto de la salinidad del agua de bebida sobre el consumo y digestibilidad de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y alfalfa (*Medicago sativa*). En: Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluiseño. ISBN 987-43-7875-1. Editores Privitello M.J.L., Gabutti E.G. 2004. En soporte electrónico.

Sager R.L. Agua de bebida y riesgos de deficiencias de minerales en bovinos. En: "El Caldenal Puntano Caracterización ecológica y utilización sustentable del caldenal de San Luis". Gabutti, E.G., Privitello, M. J. L. y Barbosa, O. A. (Ed) ISBN 978-987-23373-8-4. Editorial El Tabaquillo - Impresión en Córdoba- 2008. 164 pág.: 79-85.

Metodología de enseñanza

Clases expositivas teóricas. Trabajos prácticos con resolución de problemas.

Sistema de evaluación

Examen final escrito individual o grupal. Evaluación de conceptos teóricos y resolución de problemas con datos regionales de calidad de distintas fuentes de agua. Clases prácticas: 12 horas.

Resolución H.C.S. N°: **41**

10- Drenaje Agrícola y Manejo de Suelos Salino-Sódicos

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Las problemáticas del drenaje en zonas áridas y semiáridas. Conceptos de drenaje zonal y predial. Diagnóstico del problema y ejecución de técnicas de drenaje de tierras bajo riego. Prácticas de manejo para el uso productivo de suelos salino-sódicos.

Programa

A. Efecto de los excesos de agua superficial y subterránea sobre los cultivos, el suelo y la actividad agropecuaria. Profundidad freática crítica.
B. Principios generales del drenaje. Origen del exceso de agua subterránea.
C. Freatimetría: mediciones de nivel, hidroquímica, isobatas, isohipsas, equipotenciales. Interpretación de datos freatimétricos. Movimiento freático. Conductividad hidráulica, métodos de medición en laboratorio y en campaña: pozo barrenado, piezómetro, pozos de bombeo.
D. Dimensionamiento de sistemas drenaje: criterios, caudal a evacuar. Drenaje parcelario: cálculo de espaciamiento y profundidad de drenes. Diámetro y pendiente de tuberías de drenaje enterradas.
E. Construcción de sistemas de desagüe y drenaje parcelario. Maquinaria empleada. Materiales utilizados.
F. Prácticas culturales para manejo y recuperación de suelos salino-sódicos. Requerimientos de lavado. Enmiendas.

Bibliografía

Pizarro, J. "Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos". Editorial Agrícola Española. 1990. ISBN: 84-85441-00-1

Ritzema, H.P. (ed) 1994. Drainage Principles and Application, ILRI Publicación N° 16, Wageningen, Holanda.

Skaggs, R.W. y J. van Shchilfgaarde (ed) 1999. Agricultural Drainage, Agronomy Monograph 38, American Society of Agronomy, Crop Sciences Society of America y Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.

Martínez Beltrán, Julián, 2007. Guidelines and computer programs for the planning and design of land drainage systems. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 62. Roma, Italia.

Metodología de enseñanza

Clases teóricas y prácticas con resolución de problemas. Clases prácticas en aula, sala de informática o a campo.

Sistema de evaluación

Examen final escrito individual o grupal, trabajando sobre la resolución de un problema real de drenaje y/o recuperación de suelos salino-sódicos, en algunos casos empleando software específico. Se estima destinar 16 horas a actividades prácticas, a campo y en gabinete de informática.

Resolución H.C.S. N°: **41**

11- Hidrología Superficial

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Estudio y análisis de los procesos físicos presentes en el "ciclo hidrológico", desde el punto de vista de su descripción, cuantificación y aplicación práctica a situaciones ingenieriles. Estado actual de los conocimientos sobre Hidrología General; herramientas teóricas y prácticas para la cuantificación de los procesos hidrológicos atinentes al aprovechamiento, manejo y control de recursos hídricos.

Programa

A- Aspectos Introductorios. Ciclo Hidrológico. La Hidrología: definición, materias de que trata y su aplicación ingenieril. Situación y movimiento del agua en la hidrosfera. Flujo y balance hídrico global.

B- Precipitación. Formas y tipos de precipitación. Análisis y tratamiento de datos pluviométricos: estimación de datos faltantes, cálculo de la precipitación media sobre un área; detección y corrección de errores: análisis de doble acumulación. Curvas Área-Profundidad-Duración e Intensidad-Frecuencia-Duración. Carácter aleatorio de la lluvia: aplicación de técnicas estadísticas. Precipitación Máxima Probable; selección de tormentas de proyecto. Aplicaciones.

C- Escorrentía. Análisis de Hidrogramas. Fase continental del ciclo hidrológico; ciclo de escorrentía. Componentes del yetograma. Hidrograma: definición y características típicas. Estimación del volumen de escorrentía. Análisis de hidrogramas resultantes de tormentas complejas. Hidrograma Unitario (HU): concepto. HU Instantáneo (HUI): concepto y modelos matemáticos del mismo. Estimación del HU en cuencas no aforadas: hidrogramas unitarios sintéticos. Aplicaciones.

D- Modelos Matemáticos en Hidrología. Generalidades sobre modelos matemáticos. Clasificación de modelos: determinísticos y estocásticos. Datos necesarios para los modelos hidrológicos: series hidro-meteorológicas, parámetros físicos; verificación de los datos; generación artificial de datos y relleno de series. Modelización matemática de los componentes primarios del ciclo hidrológico. Calibración de modelos. Aplicaciones.

E- Aspectos Básicos de Erosión y Sedimentación. El proceso de erosión hídrica: factores que controlan la erosión en una cuenca. Producción de sedimentos en un área: métodos de estimación. Tipos de transporte: arrastre, saltación y suspensión. Estimación del caudal sólido transportado por un río. Sedimentación en embalses. Aplicaciones.

F- Clases prácticas. En aula se realizarán trabajos prácticos relacionados a los contenidos teóricos y un trabajo práctico de campo sobre medición de caudales.

Bibliografía

Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. *Hidrología para Ingenieros*, Editorial McGraw Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, Colombia, 1977.

Custodio, E. y Llamas, C. *Hidrología Subterránea*, Editorial Omega, Barcelona, España, 1976.

Remenieras, G. *Tratado de Hidrología Aplicada*, Ed. G. Gilli, Barcelona, España, 1974.
Linsley, R.K. & Franzini, J.B. *Ingeniería de los Recursos Hidráulicos*, Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), México DF, 1984.
Chow, V.T. (Editor) *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw Hill Book Co., New York, U.S.A., 1964.
Fleming, G. *Computer Simulation Techniques in Hydrology*, Elsevier North Holland Inc., New York, U.S.A., 1975.
Chang, H.H. *Fluvial Processes in River Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A., 1988.
Chow, V.T. *Hidráulica de los Canales Abiertos*, Editorial Diana, México D.F., México, 1982.
Henderson, F.M. *Open Channel Flow*, MacMillan Publishing Co.,Inc., New York, U.S.A., 1966.
Bos, R. et al *Discharge Measurement Structures*, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands, 1981.
Richards,K.S. *Rivers - Form and Process in Alluvial Channels*, Methuen & Co. Ltd., London U.K., 1982.
Croley, T.E. *Hydrologic and Hydraulic Calculation in BASIC for Small Computers*, Iowa Institute of Hydraulic Research, University of Iowa, Iowa, U.S.A., 1980.

Metodología de enseñanza

Clases teóricas con resolución de guía de problemas: aula.
Clases prácticas: gabinete/aula/sala de informática.
Clases prácticas a campo.
Carga horaria de clases prácticas: 8 horas.

Sistema de evaluación

Prueba oral o escrita en forma individual o grupal sobre determinados contenidos. Permite determinar el nivel de conocimientos y capacidades alcanzado por los alumnos. Se prevén 2 (dos) Evaluaciones Parciales. Finalmente se realizará una evaluación integradora final sobre la base de la realización de un trabajo grupal (número de integrantes por grupo: 3 máximo), trabajando sobre una cuenca real de la región.

12- <u>Hidrología Subterránea y Uso de Acuíferos para la Producción Agropecuaria</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Comprensión del funcionamiento de los sistemas de agua subterránea. Evaluación, gestión y protección de acuíferos asociados al uso agropecuario.

Programa

A.El agua subterránea. Acuíferos: Tipos de acuíferos. Acuíferos libres no confinados ó freáticos. Acuífero artesiano ó confinado. Presiones en los acuíferos. Tipos de acuíferos: acuíferos libres, semi-libres, semi-confinados y confinados. Superficie hidrostática y superficie piezométrica. Presión artesiana. Desarrollo horizontal de los acuíferos: zonas de alimentación y recarga, zona de circulación ó de percolación,

Resolución H.C.S. N°: **41**

zona de evacuación o de descarga. Zona de escurrimiento subterráneo. Zona de acumulación: zona artesiana ascendente o semi-surgente, zona artesiana surgente. Cuenca de agua subterránea.

B. Características físicas de los materiales acuíferos: granulometría, análisis granulométricos. Curvas granulométricas. Parámetros granulométricos. Diámetro eficaz ó tamaño efectivo. Diámetro D60. Coeficiente de Uniformidad ó de Hazen (U). Porosidad.

C. Características hidrológicas de los materiales acuíferos: Grado de saturación, rendimiento específico. Retención específica. Permeabilidad (K). Transmisibilidad (T). Coeficiente de almacenamiento (S).

D. Investigaciones hidrológicas especiales: Métodos geofísicos de exploración. Métodos de resistividad eléctrica. Resistividad y conductividad. Principios y técnicas de prospección geofísica. Perfilaje eléctrico: registros eléctricos. Potencial espontáneo. Resistividad. Medición en campo. Interpretación de los registros de potencial espontáneo y resistividad. Registros radiactivos. Sondas de medición.

E. Criterios de diseño de pozos profundos. Diseño de pozos con filtros: diámetro del pozo. Diámetro y profundidad del pozo. Tipos de filtros. Diseño del filtro: materiales, diámetros de caños filtro, ubicación y longitud, abertura, área del filtro. Diseño de prefiltros de grava. Entubación: normas para tuberías. Tipos de tuberías.

F. Métodos de perforación de pozos profundos: Percusión. Rotary con lodo. Rotary con aire. Lodos de perforación. Funciones de la inyección. Viscosidad y tixotropía. Circuito de inyección. Toma de muestras. Extracción de muestras para análisis granulométricos. Reconocimiento de acuíferos. Entubación: métodos generales.

G. Terminación y desarrollo de pozos. Entubación: colocación de tubería y filtros. Colocación del prefiltro de grava. Centralizador de tubería. Alineación de la cañería. Soldadura de caños y caños con filtros, precauciones. Cubicación de los empaques de grava. Desarrollo de pozos de agua: pistoneo, aire comprimido, chorro a alta velocidad (jetting). Sobrebombeo. Ventajas y desventajas de cada método. Agentes dispersantes de lodos. Medidas de protección sanitaria. Verticalidad y alineación de pozos. Desinfección y mantenimiento de pozos.

Bibliografía

Apuntes del curso: "Hidrología subterránea básica y explotación de acuíferos". Fernando Torres. UNCa. 2012.

Hidrología Subterránea. E. Custodio y M. Llamas. Omega. Tomos I y II. 2001.

Groundwater and Wells. Johnson Division. Second Edition. Fletcher G. Driscoll. 1986.

Groundwater Hydraulics of extensive aquifers. International Institute for Land Reclamation and improvement. Bulletin 13. The Netherlands. 1990.

Analysis and evaluation of Pumping Test Data. International Institute for Land Reclamation and improvement. Bulletin 11. The Netherlands. 1990.

Bombas Sumergibles y Estaciones de Bombeo. ITT Industries. Bombas Flygt. Primera Edición. 2004.

Bombas. Su selección y Aplicación. Tyler G. Hicks. Editorial Continental. 1977.

Tratado Práctico de las aguas subterráneas. G. Castany. Ed. Omega. Barcelona, España. 1971.
Hidrogeología. Davis and De Wiest. Ed. Ariel. Barcelona. España. 2007.
Groundwater. R. Allan Freeze and John A. Cherry. Prentice Hall. USA. 1979.
Captación de Aguas Subterráneas. Alberto Benítez. Editorial Dossat, 2° Ed. Madrid, España. 1972.

Metodología de enseñanza

Clases magistrales (expositivas con diálogos e interrogatorios).
Clases grupales participativas (discusión y debates sobre temas específicos)
Práctica de laboratorio (depende disponibilidad)

Sistema de evaluación

Elaborar y defender una monografía sobre un tema específico del curso.

13- <u>Gestión y Administración de Distritos de Riego</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Conceptos de administración de sistemas colectivos de riego. Distintos tipos de funcionamiento y organización. Consorcios de usuarios. El uso de indicadores en la evaluación de desempeño de sistemas de riego y su uso para la mejora de la gestión.

Programa

A. Administración del riego: concepto, objetivos. Estructuras organizativas, funcionamiento, organización y participación de los usuarios, rol del Estado. Registros de usuarios. Financiación: el canon de riego.
B. Operación de sistemas de riego: distintos tipos de entrega: por turnados, por caudal constante, a la demanda (libre y controlada). Compatibilización de la oferta y la demanda de agua. Monitoreo y procesamiento de información. Mantenimiento de los sistemas de riego. Maquinaria usada. Participación y organización de los usuarios.
C. Evaluación de desempeño de distritos de riego. Distintos tipos de indicadores. Benchmarking. El desempeño de los sistemas de riego como herramienta para la gestión. Participación de usuarios y su visión sobre el desempeño de los sistemas.
D. Práctica. Cálculo de indicadores y evaluación de desempeño de distritos de riego de la Región NOA.

Bibliografía

Burt, C.M y Styles, S.W. 1999. Modern Water Control and Management Practices. Impact on performance. FAO Water Report N° 19. Roma, Italia.
Horst L. 1998. The Dilemmas of Water Division: Considerations of Criteria for Irrigation Systems Design. International Water Management Institute. Colombo.
Horst, L. 1983. Irrigation Systems. Lecture Notes Irrigation Systems Course. MSc Course. Agricultural University Wageningen. Wageningen, The Netherlands.
Kraatz, B.D. y Mahajan, I.K, 1975 Small Hydraulic Structure. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 26_1 y N° 26_2.

Renault D. and G. G. A. Godaliyadda. 1999. Generic Typology of Irrigation Systems Operation. Research Report 29. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
Renault, D. 1999 Modernization of irrigation systems: A continuing process. In Modernization of Irrigation System Operation. Proceedings of the fifth International IT IS Network Meeting ITIS 5 Thailand
Renault, D. and I.W. Makin, 1999. Modernizing Irrigation Operations: Spatially Differentiated Resource Allocations. Research Report 35. IWMI, Colombo, Sri Lanka.
Renault, D. and P. W. Vehmeyer, 1999. On reliability in irrigation service preliminary concepts and application. Irrigation and Drainage Systems 13: 75-103. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
Renault, D., 2001. Re-engineering irrigation management and system operations. Agric. Water Management 47: 211 – 226. Elsevier, Science B.V. The Netherlands.
Renault, D., Facon, T. y Wagaj, R. 2007. Modernizing Irrigation Management – The MASSCOTE approach. Mapping System and Services for Canal Operation Techniques. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 63. Roma, Italia.
Renault, D., M. Hemakumara, and D. Molden. 1999. Importance of evaporative depletion by non/corps vegetation in irrigated areas of the humid tropics. Internal paper Colombo: International Water Management Institute.
Renault. D. 1999 Off-take sensitivity, Operation Effectiveness, and Performance of Irrigation Systems. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 125 (3) 137 – 147. NY. USA.

Metodología de enseñanza

El curso consta de clases teórico-prácticas. Las clases prácticas consistirán en la resolución de ejercicios (basados en datos reales de sistemas de riego de la región), los cuales podrán resolverse en algunos casos a través de la utilización del software específico. Clases prácticas: 12 horas.

Sistema de evaluación

Evaluación final. Cálculo de indicadores de desempeño empleando datos reales de sistemas de riego de la región. Comparación de casos y análisis de las causas que puedan explicar diferencias en el desempeño de diferentes sistemas.

14. <u>Diseño de Pequeñas Obras Hidráulicas para Uso Agropecuario</u>

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Principales estructuras para el aprovechamiento de bajos caudales. Diseño básico de estructuras. Prácticas de integración y uso eficiente de fuentes de agua.

Programa

A. Captación y almacenamiento de aguas superficiales. Ubicación y diseño. Tratamientos de suelo, pisos e infraestructuras anexas. Construcción de represas y terraplenes; localización, cálculo y construcción. Decantadores. Vertederos. Taludes. Revestimientos e impermeabilización. Ubicación y cálculo de aguadas. Estrategia con

las lluvias. Áreas de captación y canales encauzadores. Alternativas de cosecha de agua.

B. Localización, extracción y tratamientos de aguas sub-superficiales y subterráneas, dimensionamiento de pozos, filtros, rendimiento. Mecanismos de Extracción y elevación del agua. Molinos, ante pozos y pozos. Calzado y estructuras complementarias. Recarga artificial de acuíferos, manejo de volúmenes y calidad de aguas. Estructuras.

C. Depósitos de Agua, cálculo. Almacenamiento y Conducción. Tanques, tanques australianos. Bebederos para ganadería.

D. Sistemas multipropósito. Potabilización de agua en ambientes rurales para usos múltiples y consumo humano. Sistemas de extracción y filtrado; manuales y uso de otras fuentes de energía. Aljibes, filtros, dosificadores para tratamiento de agua.

E. Prácticas

P1- Ejemplo de diseño y proyecto de obras.

P2- Evaluación a campo de diferentes obras.

Bibliografía

Anaya Garduño, M. (1998) SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA USO DOMÉSTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, IICA, México.

Anaya Garduño M (1994) CAPTACIÓN *IN SITU* DEL AGUA DE LLUVIA PARA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL, Instituto de Recursos Naturales del Colegio de Postgraduados de Montecillo, México

Auge M. (2005) PERFORACIONES HIDROGEOLÓGICAS, Curso para perforistas, Argentina.

Basán Nickisch, M. H. (2010) MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA ÁREAS DE SECANO- 2da Edición, INTA.

Basán Nickisch, M. H., Tosolini Rubén, Ibarlucea Juan, Parodi María Inés (2013) SISTEMA DE BOMBEO TIPO PATAS DE ARAÑA. INTA.

Basán Nickisch, M. H., Lahitte Alejandro, Tosolini Rubén (2012) UNA ALTERNATIVA DE MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA GANADERÍA EN EL NORTE DE SANTA FE. INTA.

Basán Nickisch, M. H. (2012) CALIDAD DEL AGUA PARA USOS MÚLTIPLES, 1er Seminario Latinoamericano sobre acceso, uso y tratamiento del agua para la Agricultura Familiar – Agua de calidad con equidad - INTA.

Basán Nickisch, M. H. (2011) NORMAS BASICAS PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ZONAS RURALES PARA CONSUMO HUMANO. INTA.

Basán Nickisch, M. H. (2011) CURSO DE AFORADORES DE CORRIENTES DE AGUA, INTA.

Bavera G. A. (2011) MANUAL DE AGUAS Y AGUADAS PARA EL GANADO 4ta. Edición. Editorial del Autor, Córdoba, Argentina.

Custodio E. y Llamas M. R (1976) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA Tomos I y II. 1era. Edición. Editorial Omega.

García J., Bilbao L., Zamora J.P. (2012) SISTEMAS DE CAPTACIONES DE AGUAEN MANANTIALES Y PEQUEÑASQUEBRADAS PARA LA REGIÓN ANDINA – INTA IPAF Región NOA

Resolución H.C.S. N°: **41**

García J., Bilbao L., Zamora J.P. (2013) SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA LA REGIÓN ALTOANDINO DEL NOA – INTA IPAF Región NOA.

Irurtia C. y Michelena R. (1989) MANEJO DE SUELOS Y AGUAS EN LA REGIÓN CHAQUEÑA SEMIÁRIDA (I.N.T.A. - CO.NA.P.H.I.), Seminario Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, Buenos Aires, Argentina.

Kholer M. A., Linsley R. K. y Paulus J. L. H (1975) HIDROLOGÍA PARA INGENIEROS. 2da. Edición. Editorial Mc Graw-Hill Latinoamericana.

Monteiro Rocha H., de Souza Silva A. y Teixeira de Lima Brito L. (1988) CAPTAÇÁO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. Circular Técnica N° 16 de Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Brasil.

Savourin E. (1993) APROVEITAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E UTILIÇÁO PRODUCTIVA DE PEQUENOS AÇUDES NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Ecológico em Regiões Semi-Áridas, Brasil.

Souza Silva, Rocha Porto, Teixeira de Brito, Coelho López y Pérez Arana MANUAL DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA, EMBALSE SUBTERRÁNEO, BRASIL.

Velasco Molina H. A. (1987) COSECHA DE AGUA DE LLUVIA EN REGIONES ÁRIDAS, Campo 006. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chaco.- PNUD – FAO, Argentina.

http://agrometsgo.inta.gov.ar/agua/ software de acceso gratuito para clasificación de aptitud de agua para diferentes usos.

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas, en aula y a campo. Se destinarán 8 horas a clases prácticas.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conceptos teóricos a través de un examen final integrador, escrito; y prácticas mediante la presentación de los informes correspondientes.

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Espacios físicos

Tipo	Cantidad	Capacidad	Ubicación	Carreras de grado que comparten el espacio	Carreras de posgrado que comparten el espacio
Sala de reunión	1	30	Sede Zanjón	3	3
Laboratorio de Suelos y Aguas	1	15	Sede Zanjón	1	2
Sala de reunión	1	30	Sede Central	4	3
Oficinas	28	2 c/u	Sede Zanjón	3	0
Sala de seminarios	1	25	Sede Zanjón	4	3
Biblioteca	1	90	Sede Zanjón	4	3
Galpón de maquinarias	1	-	Sede Zanjón	1	2
Aula para dictado de cursos	1 (Aula 7)	30	Sede Central	4	3

Laboratorios y equipamiento

Laboratorio	Superficie (m^2)	Capacidad	Ubicación	Equipamiento
Sala de informática (LABIFAA)	80	20	Sede Central	14 Lecto grabadora DVD (2008); 1Conversor para TV (2011); 1 Scanner flat bed A4 (2006); 4Athlon 64 X2 Dual Core. 1 GB RAM. HD 20 GB(2008); 5 Pentium P4 Celeron. 128 MB RAM. HD 40 GB (2011); 11 Pentium P4 Celeron.2 GB RAM. HD 50 GB (2005); 1 Scanner flat bed A4 (2000)
Invernadero	400	-	Sede Zanjón	Sistema de riego presurizado
Laboratorio Cátedra Edafología	62	20	Sede Zanjón	Heladeras; Estufa; pH metro, balanza digital, computadora
Campo experimental	180000		Sede Zanjón	Sistema de riego por goteo con dos bombas con perforación a 120 m. Alumbrado

				Invernadero de hierro galvanizado de 400 m2 Galpón de 1100 m2 Maquinarias: tractor, rastra, arado, sembradora cincel, desmalezadora, pala hidráulica, Equipos de aplicación de agroquímicos, bordeadora, acoplado, tanque de agua, tractor para ensayos con rastra, arado, desmalezadora, rotobactor, pala, tanque de agua, equipo de aplicación de agroquímicos, acoplado. Herramientas manuales de campo.
INTA EEA Santiago del Estero (*)	75.000.000		La Abrita, Dpto. Capital, Santiago del Estero.	Infraestructura para riego por superficie; riego por caudal discontinuo; riego por goteo y fertiriego. Maquinaria agrícola en general. Infraestructura de aprovechamiento de agua con fines ganaderos. Equipamiento: molinete hidrométrico, sonda de neutrones Troxler, sensores de humedad de suelo de distinto tipo, medidor de área foliar, medidor de radiación, porómetro, estufas, instrumental de muestreo de suelos; invernaderos, sombráculos; instrumental topográfico, estructuras de aforo. Salón de conferencias (3), cañon proyector (3); pizarra digital..

(*) Disponible a través del Convenio INTA-UNSE.

Describir brevemente el plan de desarrollo elaborado para los próximos tres años en relación con los espacios físicos, los laboratorios y el equipamiento.
El Plan de desarrollo de la UNSE incluye las siguientes funciones a desarrollar en relación los espacios físicos, laboratorios y equipamiento.
Infraestructura: unificar actividades en la sede de El Zanjón; consolidar el plan de obras de ampliación y mejoras edilicias enmarcado en el Plan de Ordenamiento Edilicio de la Universidad en El Zanjón; incrementar las capacidades en infraestructura para áreas específicas como producción animal, producción vegetal y sanidad animal; ampliar la capacidad, funcionalidad, seguridad, equipamiento y calidad ambiental de aulas, laboratorios, salas experimentales, gabinetes, salones, instalaciones de campo, etc.; crear conciencia de la necesidad de certificar laboratorios para brindar servicios; mejorar la

comunicación telefónica; establecer mejoras en el acceso a Internet; construir aula y gabinete para el desarrollo de actividades de posgrado.
Equipamiento: renovar el equipamiento informático y la tecnología didáctica; actualizar y renovar el parque automotor; incorporar equipamientos de acondicionamiento ambiental y refrigeración en las aulas y laboratorios; crear y equipar áreas académicas de vacancia; proveer a la biblioteca del material bibliográfico y acceso permanente a consulta bibliográfica on line en buscadores científicos y académicos nacionales e internacionales.

Bibliotecas

Biblioteca	Calle	Número	Localidad	Provincia	Correo electrónico
Central UNSE	Av. Belgrano (S)	1912	Santiago del Estero	Santiago del Estero	consulta@unse.edu.ar libnet@unse.edu.ar
El Zanjón (FAyA)	Ruta Nac. 9	--	El Zanjón	Santiago del Estero	--

Servicios ofrecidos por la Biblioteca Central

Servicios de préstamos automatizados	Si
Catálogo de consulta automatizado	Si
Servicio de correo electrónico	Si
Disponibilidad de Internet	Si
Página web de la biblioteca	Si
Préstamos interbibliotecarios	Si
Obtención de textos complementarios	Si
Alerta bibliográfica	Si

Plan de desarrollo elaborado para los próximos tres años en relación con bibliotecas y centros de documentación en lo referente a la adquisición de:
a) libros, revistas, bases, suscripciones u otros:
En la FAyA-UNSE un compromiso en la acreditación de la CONEAU fue la biblioteca y luego de ser construida (366 m² en planta baja y 128 m² en el entrepiso) se encuentra en la etapa de la recuperación, compilación y adquisición del material bibliográfico recomendado. Por ello la FAyA ha destinado una asignación en publicaciones cercana al 10% de su presupuesto anual de funcionamiento para asegurar la inversión por año requerida por las necesidades de su proyecto académico. En el marco del convenio de Biblioteca Virtual AUDEAS la Unidad Académica suscribió las siguientes series periódicas internacionales: Science Annual Review of Entomology, Genetics, Plant and Cell Physiology, Weed Science, Journal of Soil and Water Conservation y Hortscience. La Hemeroteca dispone de revistas científicas nacionales e internacionales que son propiedad de docentes de Cátedra. La UNSE tiene acceso libre a la Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt) para estudiantes, docentes e investigadores. Los docentes de los cursos de posgrado dejan a

disposición de los alumnos el material bibliográfico empleado en el desarrollo de las actividades curriculares como ser libros, artículos científicos, informes técnicos, notas de divulgación, material en soporte magnético, etc). Otras Bibliotecas Virtuales son la de la SECyT, la Red Nacional de Información Agropecuaria y Veterinaria; la Red Hemisférica de América Latina y el Caribe (SIDALC y CLACSO); Brouse Articles; Biblioteca Virtual Universal; Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. El acceso al portal Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología posibilita la consulta on-line de la siguientes bases: Scielo; Nature; Australian Research.

b) material informático (para la biblioteca y los centros de documentación exclusivamente). Se prevé la incorporación de equipamiento informático (dos por año) y desarrollo de la red interna de la Unidad Académica lo que permitirá entre otros beneficios, el acceso comunitario tanto a catálogos virtuales como a bibliografía de texto completo. Se proyecta la capacitación del personal de biblioteca para la prestación de los servicios en las siguientes temáticas: bibliotecas digitales, redes informáticas, catalogación con formato MARC 21, control de calidad en Bibliotecas, referencia especializada, administración de Sistema Winisis.

Describir la inversión prevista en infraestructura y equipamiento de uso común para toda la oferta de posgrado de la Unidad Académica:
Infraestructura: las erogaciones en el año 2011 en concepto de laboratorios, salas, oficinas y otros fue de $190.000, se prevé para un futuro próximo una inversión de $285.000.
Equipamiento: las erogaciones realizadas en el 2011 en concepto de laboratorios, talleres, biblioteca, informática y otros ascienden a $129.000 y se prevé a futuro una inversión de $233.000.

Otra información

Incluir aquí otra información que se considere pertinente:
En la UNSE existen dos locales de biblioteca uno en la sede de la Universidad (Av. Belgrano S 1912) y otro en Sede El Zanjón (biblioteca FAyA), de reciente creación. Ambos locales cuentan con Salón de Lectura y Salón Parlante, terminales de autoconsulta y terminales de PC con acceso a Internet. Sin bien la colección de publicaciones y la hemeroteca no cuenta con un número adecuado de ejemplares, la biblioteca de la FAyA presta los servicios de:
a) Acceso a Internet; b) Préstamos internos; 3) Préstamos domiciliarios; 4) Préstamos interbibliotecas; 5) Hemeroteca (Central). Las diferentes bibliotecas de la universidad se encuentran interconectadas a través de la Red de bibliotecas.

HCS 136

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Universidad Nacional de Salta

Espacios físicos

Tipo de espacio físico	Cantidad	Capacidad	Superficie m2	Ubicación	Cantidad de carreras de grado que comparte	Cantidad de carreras de posgrado que comparte
Dirección de Escuela - Oficina	1	5 asientos	20	Sede Unidad Académic	0	6
Reuniones y Auxiliar Administrativo Oficina	1	8 asientos	36	Sede Unidad Académica	0	6
Salón Auditórium	1	95 asientos		Sede Unidad Académic	0	6

Laboratorio y Equipamiento

Laboratorio	Año de Construcción	Situación	Sup. En m2	Capacidad (alumnos	Equipamiento
Laboratorio de Fotointerpretación	1995	Propio	65	20	Fotovisores y estereoscopios. Computadoras especiales. Sistema de información Geográficos
Calidad de Aguas	1996	Propio	60	15	Espectrofotómetros, cubas, tituladores, computadoras, cámaras de cultivo, peachímetros, aparatos de kjeldall, balanza

UNSE H C S 157 TOMO

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Fitorremediacion	2000	Propio	30	4	Germinadores, cámara de cultivo con control de temperatura, humedad y luz, balanza, destiladores
De Investigación	1990	Propio	50	12	Heladera con Freezer, heladera común, fuente de poder, cámara de cubas electroforéticas, campana, peachimetro,
					Balanzas, microondas, sala de cultivo, peachímetro, miscroscopios, lupas, destilador, flexcam
Laboratorio de Química B	1995	Propio	112	40	Cámara con extractores de gases, Mufla, destiladores de agua,
Gabinete Informático	2007	Propio	80	30	30 computadoras, 2 impresoras, conectadas en red y con acceso a Internet. La sala dispone de un sistema de alarma con sensores de movimiento y de incendio. Proyectores de datos y video (data

UNSE H C S 158 FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

Bibliotecas y centro de documentación

a) Datos Generales	
Biblioteca	Facultad de Ciencias Naturales
Calle	AV. Bolivia N° 5150
Piso	
Departamento	
Localidad	Salta
Provincia	Salta
Código Postal	4400
Telefonos	0387-4255485
Fax	0387-4255455
Correo electrónico	bibnat@unsa.edu.ar

Horario de atención: 9 a 19 hs

Servicios de préstamos automatizados	Catálogo de consulta automati zado	Servicio de correo electrónico	Prestamos Inter - bibliotec ario	Obtención de textos complemen tarios	Alerta Bibliográfica	Disponibilidad de internet
Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Pagina web de la biblioteca
http://www.unsa.edu.ar/bibnat
http://www.unsa.edu.ar/biblio

Superficie Total de la en m^2	200
Capacidad:	30
Superficie disponible para consulta (en m^2)	50

Cantidad total de libros de la biblioteca	12000
Cantidad total de libros digitalizados de la biblioteca	7705
Cantidad de suscripciones a revistas especializadas (con arbitraje):	9000

Equipamiento Informático

Equipamiento Informático disponible para los docentes de posgrado:
2 micropocesador Intel Dual Core E2180 de 2.2 Ghz; Mother Intel DG13PR; 1 Gb de Ram; Disco Rigido de 250 Gb SATA II WD; Lectograbadora de DVD 20X LG SATA; Disquetera de 3,5" 1,44 MB; Monitor de 17" LCD L177WSB, teclado, Mouse y parlantes. 1 impresora Laser Hewlett Packard modelo HP2014. 1 Scanner digital de cama plana Hewlett Packard

HCS 159

Resolución H.C.S. N°: **41**

Scanjet 5590

Equipamiento Informático disponible para los alumnos de posgrado:

2 micropocesador Intel Dual Core E2180 de 2.2 Ghz; Mother Intel DG13PR; 1 Gb de Ram; Disco Rigido de 250 Gb SATA II WD; Lectograbadora de DVD 20X LG SATA; Disquetera de 3,5" 1,44 MB; Monitor de 17" LCD L177WSB, teclado, Mouse y parlantes. 1 impresora Laser Hewlett Packard modelo HP2014. 1 Scanner digital de cama plana Hewlett Packard Scanjet 5590

g) Bases de datos, conexiones a redes informáticas y a bibliotecas virtuales
Cantidad de bases de datos disponibles 26

Mencionar las bases de datos disponibles "off line" indicando edición:
Mencionar las bases de datos disponibles "on line" INFOBIB, Agri2000, Proquest Agriculture Journals- EBSCO:Academic Search Premier, Fuente Académica, SocINDEX full text, CAB abstracts, Biological abstracts, Scopus, Science Direct, American Chemical Society (ACS), Annual Reviews, PsycINFO, MathSci, EconLit, MEDLINE, FSTA, Scitations, Springer Link, Engineering Village, IOP Electronic Journals, IEEE Xplore Digital Library, Wilson Web, Wiley-Blackwell, Redalyc, PubMed Central, DOAJ

Mencionar las conexiones con redes informáticas

SIU- SISBI- SIDALC- CLACSO Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe - RECIARIA–REDIAB– Caicyt

Mencionar las conexiones con Bibliotecas virtuales

Biblioteca Electrónica de la Universidad Nacional de Salta- Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia y Tecnología- Biblioteca Universia de Recursos de Aprendizaje- Biblioteca Digital Andina – Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud ambiental- RECOLECTA - Public Library of Science, Networked Digital Library of Theses and Dissertations, Digital Repository Infrastructure Vision for European Research, Australian Research Online, ScieLO (Scientific Electronic Library Online).
Plan de desarrollo elaborado para los próximos tres años en relación con las bibliotecas y centros de documentación en lo referente a la adquisición de:

a) Libros, revistas, bases, suscripciones y otros.

Se encuentra en desarrollo la migración de los catálogos a un Sistema Integral de Gestión.

Se considera prioritario brindar un servicio de estantería abierta a todos los usuarios, lo cual será posible con la adquisición de los sistemas de seguridad y mobiliario adecuado.

Se realizará la adecuación de los servicios in situ y en línea para posibilitar su accesibilidad a personas con discapacidad.

La suscripción a productos y/o servicios de información se realizará conforme a una evaluación previa y luego de verificar que no se encuentran suscriptos por la Biblioteca Electrónica del Mincyt

UNSE
H C S
160
FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

b) Material Informático (para la biblioteca y los centros de documentación exclusivamente)

Estantería Abierta

Sistema de seguridad para biblioteca:

Sistema de Detección 3M modelo 3800 o similar, altura mínima 1,80 m. Tiras de seguridad para libros, CDs y DVDs.

Accesorios de Circulación Bookchek serie 940 o similar.

Lector de código de barras marca Metrologic Voyager MS9544 o similar

Servicios adaptados para personas con discapacidad visual

Software JAWS para Windows. Impresora Braile

Scanner digital de cama plana Hewlett Packard modelo Scanjet 5590 o similar

Repositorio Institucional

1 Microprocesador Intel Dual Core E5350 o superior; 4 Gb de Ram como mínimo; Disco Rígido de 500 GB SATA II WD mínimo; Lectograbadora de DVD 20X LG SATA; Disquetera de 3,5" – 1,44 MB; Monitor de 17" LCD L177WSB; Teclado, Mouse y parlantes.

5 Microprocesador Intel Dual Core E2180 o superior; 2 Gb de Ram; Disco Rígido de 500GB SATA II WD mínimo; Lectograbadora de DVD 20X LG SATA;
Disquetera de 3,5" – 1,44 MB; Monitor de 17" LCD L177WSB; Teclado, Mouse y parlantes.

Otra información

Se cuenta con los instrumentales y equipamientos de laboratorios centralizados, siendo estos:

3 Balanzas electrónicas analíticas marca OHAUS, mod: PA214. 09/12/2009. 1 Conductímetro Marca SPECTRUM TECHNOLOGIES. Mod: FIELD SCOUT, EC110 Meter. 1 estufa de esterilización y secado c/forzador de convección. 5 Miscroscopios estereoscópicos binoculares (lupas). Marca LANCET INSTRUMENTS. Mod: ZTX-EC2. 3 Miscroscopios estereoscópicos binoculares (lupas). Marca LANCET INSTRUMENTS. Mod: LBX. 1 juego de oculares marca LANCET INSTR. 5 Miscroscopios binoculares. Marca ARCANO. Mod: XSZ BN. 21/10/2008. 1 Anemómetro de mano 42.60000.06. 1 Medidor de oxigeno disuelto portátil HI-9146-04-HANNA INSTRUMENTS. 1 Balanza Serie CL-2000 grs-OHAUS. 2 Proyector multimedia XGA EPSON POWER LITE – 76c. 1 Medidor digital portátil de pH/mV/temperatura. Mod: pH11 cat. Cole Parmer 35614-22. 1 notebook marca HP. Mod: 530 core DUO T2300E. 1 Cámara de fotos digital 8.1 mgpx. SONY H9. 1 Memoria SONY 1 Gb Pro Duo. 3 Pc Mother Board ASUS p5v800-mx (775). 1 Balanza mecánica, marca OHAUS. Mod 750 SW. 2 Microscopios estereoscopico binocular mod DV 4, original CARL ZEISS. 1 Pc Mother Board ASUS p5PE-VM BOX.

UNSE H C S 161

Resolución H.C.S. N°: **41**

Universidad Nacional de La Rioja

Espacios físicos

Tipo de espacio físico	Cantidad	Capacidad	Superficie m²	Ubicación	Cantidad de carreras de grado que comparten ese espacio físico	Cantidad de carreras de posgrado que comparten ese espacio físico
Aula	10	32	2772	Modulo 4-P.Alta	4	1
Aula	1	132	112	Modulo 4-P.Alta	1	1
Aula	1	64	56	Modulo 4-P.Alta	4	1
Anfiteatros	3	250	398	Predio Universitari	4	1

Laboratorio y Equipamiento

Laboratorio	Año de Construcción	Situación	Sup. En m2	Capacidad (alumnos sentados	Equipamiento
Laboratorio	Año de Construcción	Situación	Sup. En m2	Capacidad (alumnos sentados	Equipamiento

Plan de desarrollo para los próximos tres años en relación con los espacios físicos, los laboratorios y el equipamiento

La UA cuenta con edificación nueva a partir de la inauguración de la Ciudad Universitaria de la Ciencia y de la Técnica en el año 1998, razón por la cual la infraestructura existente es suficiente y no se prevé ampliaciones en los próximos tres años. Lo que se plantea es un reacondicionamiento en la infraestructura en su distribución y utilidad. Esto es en lo que respecta a la Sede Capital y en lo atinente a las Sedes del Interior de la provincia, se prevé la construcción de laboratorios en la Sede Universitaria de Aimogasta para el año 2006 en forma conjunta con la construcción de las instalaciones del nuevo edificio de la Sede.
En la Sede Universitaria Chamical, se efectuará próximamente una readecuación y construcción de aulas, biblioteca y laboratorios. Entre ambas, se calcula un gasto del orden de un millón de pesos, trámite que ya cuenta con autorización del Consejo Superior

de la Universidad. En el lapso de los tres años planteados en esta pantalla, se tiene previsto conforme al plan trianual la readecuación y reequipamiento de la totalidad de los laboratorios de la Universidad, lo que generará una mayor excelencia académica tanto en las carreras de grado como las de postgrado.

Bibliotecas y centro de documentación

a) Datos Generales	
Biblioteca	Centro de Documentación, Información Científica y
Calle	René Favaloro s/n
Piso	
Departamento	
Localidad	La Rioja
Provincia	La Rioja
Código Postal	F5300
Telefonos	03822-457033
Fax	03822-457033
Correo electrónico	cdi@unlar.edu.ar

Servicios de préstamos automatiza	Catálogo de consulta automatiz	Servicio de correo electró	Prestamos Inter – bibliote-	Obtención de textos complementarios	Alerta Bibliográfica	Disponibilidad de internet
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Página web: www.cdi.unlar.edu.ar

Superficie Total de la en m^2	441
Capacidad:	100
Superficie disponible para consulta (en m^2)	147

Cantidad total de libros de la biblioteca	27695
Cantidad total de libros digitalizados de la biblioteca	0
Cantidad de suscripciones a revistas especializadas (con arbitraje):	0

Equipamiento Informático

Equipamiento Informático disponible para los docentes de posgrado:
Cuatro PC para búsquedas bibliográficas 14 horas por día
Equipamiento Informático disponible para los alumnos de posgrado:
Cuatro PC para búsquedas bibliográficas 14 horas por día
Bases de datos, conexiones a redes informáticas y a bibliotecas virtuales

Resolución H.C.S. N°: **41**

Cantidad de bases de datos disponibles 2

Lista DIBUN, SIU, CDI

Instituto Americano de Física.
Biblioteca Nacional del Maestro
Cambridge Scientific Abstract Science
On Line
Biblioteca Nacional
Biblioteca Virtual Universal
Biblioteca Central UNIVA-México Internet
Public Library

Plan de desarrollo para los próximos tres años en relación con las bibliotecas y centros de documentación en lo referente a la adquisición de:

a) Libros, revistas, bases, suscripciones y otros
Se estima continuar e intensificar la política vigente de ampliación de recursos bibliográficos, fundamentalmente en la compra de textos propuestos en las planificaciones de cátedras, para lo cual se solicita a los docentes una actualización permanente en cuanto a la bibliografía. Cabe destacar que la biblioteca funciona en forma centralizada para la totalidad de la Universidad.

b) Material Informático (para la biblioteca y los centros de documentación exclusivamente)
El CDICyB posee un adecuado, equipamiento informático para sus actividades de producción. Las horas de uso del equipamiento se consumen en las actividades propias del Centro, a través de la operación de los distintos empleados y becarios del área.
Se dispone en la actualidad de los siguientes equipos:
* 1 Servidor de Internet en Biblioteca para el Catálogo Electrónico Interno y Externo.
* 1 Servidor de Internet para Educación a Distancia Virtual.
* 2 PC en Biblioteca para Consulta Autónoma del Catálogo Interno por parte de los usuarios.
* 4 PC en Biblioteca para Atención de Consultas y Administración de la Colección.
* 5 PC en Hemeroteca para Producción Multimedial y Atención de Consultas.
* 1 Impresora Color formato A3.
* 1 Impresora Color A4.
* 1 Impresora Láser A4 Alta Velocidad.
* 2 Escáneres A4.

El CDICyB ha logrado mejoras sustanciales desde sus orígenes entre ellos se pueden mencionar:
1. Suscripción a Bases de Datos y Publicaciones especializadas.
2. Equipamiento Informático y Multimedial con destino a usuarios.

3. Ubicación de la Biblioteca y la Hemeroteca en un mismo espacio físico
4. Catalogación según Dewey.
5. Aumento de la Cantidad y Calidad (Mejor Entrenamiento) del Personal por medio de la Calidad Total.
6. Provisión de un sistema de Alerta Bibliográfica.
7. Implementación de un sistema de Administración Automatizada de la Colección

Otra información

En el caso de que un usuario necesite realizar una búsqueda de información u otra actividad ofimática, un operador es el indicado de realizarla por él (uso asistido).
Esto se justifica en el escaso parque de PC disponibles.
Dada la multiplicidad de funciones que el equipamiento realiza, se puede extrapolar que son 6 las PC que se destina - en tiempo compartido - para uso de los usuarios.
El personal del Centro está preparado para asistir a los usuarios en la realización de distintas actividades ofimática (búsqueda de información, ediciones multimediales, atención de correo electrónico, preparación de materiales para su impresión).
Las actividades para asistencia de los alumnos se concentran en la Biblioteca, mientras que la atención de los docentes-investigadores se realiza más en la Hemeroteca.
El requerimiento relevado entre los usuarios hace permanente referencia a la conveniencia de aumentar tanto en calidad como en cantidad, el personal destinado en el área. Como soporte de seguridad, se cuenta con un eficiente sistema antirrobo para las publicaciones depositadas en la Biblioteca.

Universidad Nacional de Catamarca

Espacios físicos

Tipo de espacio físico	Cantidad	Capacidad	Superficie m2	Ubicación	Cantidad de carreras de grado que comparten ese espacio físico	Cantidad de carreras de posgrado que compart
Aula 4 Cs. Económicas	1	100	100	Pabellón Gral. Rafael	Ingeniería Agronómica	grado
Aulas 1, 2 y 4	3	30	180	Pabellón Gral. Rafael Herrera	Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Paisajes	grado

UNSE
HCS
165

Ámbitos de reunión	1	20	32	Pabellón Gral. Rafael Herrera	Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Paisajes	
Aula Chica	1	20	25	Pabellón Gral. Rafael Herrera	Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Paisajes	grado
Biblioteca	1	15	30	Pabellón Gral. Rafael Herrera	Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Paisajes	Grado y postgrado
Anfiteatro	1	116	120 m2	Pabellón Gral.	Ingeniería Agronómica,	
				Rafael Herrera	Ingeniería en Paisajes	Postgrado
Aula 3	1	50	40	Pabellón Gral. Rafael Herrera	Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Paisajes	grado
Aula 1 F		150	30	Aulas Comunes	Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Paisajes	grado
Aula Derecho		200	150	Aulas Comunes	Ingeniería Agronómica	Grado

Laboratorio y equipamiento

Laboratorio	Año de Construcción	situación	Sup. En m2	Capacidad (alumnos sentados	Equipamiento
Laboratorio de Química		Propiedad		40	

HCS 166 FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

Laboratorio de Microscopía	1988	Propiedad	25	30	Microscopio Leitz 3 (1980); microscopio con cámara fotográfica 1 (1995); UPS 1 (1997);Scanner 1 (1999); cámara fotográfica digital 1 (2006); Espectrofotómero UV cercano visible 1 (2002); Cuenca colonias 1 (2008); Estufas de cultivo 2
Laboratorio de Física	1975	Propiedad	70	40	Calibres 3 (2007); Sensor mov. rotación 1 (2006); acces. tiempo de vuelo 2 (2006); Accesorios para mini rotación 3 (2006); maquinas de calor 1 (1999); tornillo micrométrico 1 (2007); adaptador de caída libre 2 (2006); pendlo de torsión 2 (2006); Smar time 2 (2006); photogate accesorios 3 (1999); esferómetro 2 (1974); resistencias décadas 4 (1974); voltímetros

FOLIO HCS 167

Resolución H.C.S. N°: **41**

Aula Informática (IDI)		Propiedad	25	30	*17 Pc con monitor LCD 17", 1 tv lcd 32" conexión
Laboratorio de Fisiología		Propiedad		20	
Laboratorio de Edafología	1988	Propiedad	54	20	Bomba compresor/vacio 1 (2008); balanza de precisión 1 (2007); fotómetro de llama para Na y K 1 (2008); Estereoscopio de espejo 1 (1996) eléctrico computarizado indef Mod 132 1 (1997); estufa 1 (1983); peachímetro Meter Horiba d-21 1 (1997); heladera 1 (1983); Agitador magnético 1 (1983); agitador vaivén 1 (1988); balanza analítica de precisión 1 (1986); termoconductivim

Laboratorio de Microbiología		Propiedad		20	Microscopios 3 (1980); Microscopio con cámara fotográfica 1 (1995); UPS 1 (1997); Scanner 1 (1999); cámara fotográfica digital 1 (2006); pHmetro 1 (2008); balanza analítica 1 (1990); computadora 1 (2007);
EEA INTA Sumalao		Convenio			
Campo Experimental de la FCA-UNCa.	1973	Propiedad	60 has		*Maquinaria agrícola (tractor, arado, rastra, pulverizadora, etc) 1 aula y 1

Plan de desarrollo elaborado para los próximos tres años en relación con los espacios físicos, los laboratorios y el equipamiento.

La Facultad cuenta actualmente con un proyecto edilicio para cubrir las necesidades de espacio físico aunque su concreción aún no se encuentra garantizada ya que carece de los fondos que ello requiere y tampoco cuenta para ello con un compromiso firme por parte de la universidad. Para lo que se gestionara ante las autoridades y organismos competentes de la Universidad la construcción de las aulas previstas para atender las necesidades de docencia. La Facultad de Ciencias Agrarias actualmente tiene satisfecho el 85% de sus necesidades de docencia, por lo que deberá arbitrar los medios para cubrir el porcentaje restante.

El desarrollo del PROMAGRO permitió el mejoramiento edilicio de aulas, laboratorios, acondicionamiento de espacio físico para el funcionamiento de la biblioteca y sala de informática, construcción de aulas y remodelación de laboratorio en el campo experimental, construcción del depósito de agroquímicos.

Se adquirieron aparatos e instrumental para los laboratorios de edafología, fitopatología, microbiología, física, química, zoología agrícola, fisiología vegetal. También se adquirieron instrumental de gabinete y campo para las cátedras de uso y manejo de suelo, topografía, maquinaria agrícola, terapéutica vegetal, ecología agraria, zootécnica, silvicultura, riego y drenaje. Este instrumental será de utilidad tanto para las actividades de grado y postgrado.

Entre otros instrumentos se adquirieron: luxómetro, medidor de humedad, microprocesador, cámara para acoplar a microscopios, fotómetro de llama, centrifuga de mesa, GPS, motosierra, micropipeta, cámara de flujo laminar, etc.
Para el campo experimental se adquirió sembradora, nebulizadora-pulverizadora, mochilas, compresor de aire.

Biblioteca y centro de documentación

a) Datos Generales	
Biblioteca	Facultad de Ciencias Agrarias
Calle	Avda. Belgrano y Mstro. Quiroga
Piso	
Departamento	Capital
Localidad	San Fernando del Valle
Provincia	Catamarca
Código Postal	4700
Teléfonos	543833430504
Fax	543833430504
Correo electrónico	bibliotecaagrarias@yahoo.com

Servicios de prestamos	Catálogo de consulta automati-zado	Servicio de correo electrónico	Prestamos Inter-bibliotecario	Obtención de textos comple	Alerta Bibliográfica	Disponibilidad de internet
SI	SI	SI	SI	NO	NO	**SI**

Superficie Total de la en m^2	4,50 m. x 7,20 m
Capacidad:	
Superficie disponible para consulta (en m^2)	15 m2

Cantidad total de libros de la biblioteca	3000
Cantidad total de libros digitalizados de la biblioteca	-

Cantidad de suscripciones a revistas especializadas (con arbitraje): 1-Biología en Agronomía Año 2011 y 2012 2- Rev. Cizas 3- Cuadernos de Fitopatología y Entomología 4-California Agriculture 5-The Rangeland Journal 6- Rangeland Ecology & Management 7- Agricultural Research 8-New Zeland Journal of Agricultural Research 9- Transactions of te ASABE 10- Aceites y Grasas 11- Fruticultura Profesional	12

Equipamiento Informático

Disponibilidad de Equipamiento Informático (SI/NO): Si
Equipamiento Informático disponible para los docentes de posgrado: Sala informática
Equipamiento Informático disponible para los alumnos de posgrado: 17 PC con monitor LCD de 17" HD 320 Gb, memoria 2 MB y conexión a internet banda ancha.
Bases de datos, conexiones a redes informáticas y a bibliotecas virtuales
Cantidad de bases de datos disponible
Mencionar las bases de datos disponibles "off line" indicando edición:
1-2010 KOHA - Consulta Base de datos SIU – SECYT - AUDEAS
Mencionar las bases de datos disponibles "on line"
KOHA – SIU – SECYT - AUDEAS
Mencionar las conexiones con redes informáticas
KOHA – SIU – SECYT - AUDEAS
Mencionar las conexiones con Bibliotecas virtuales
Biblioteca Electrónica de la SECYT y el consorcio de AUDEAS
Describir el plan de desarrollo elaborado para los próximos tres años en relación con las bibliotecas y centros de documentación en lo referente a la adquisición de:

a) Libros, revistas, bases, suscripciones y otros.
Incrementar en forma gradual el patrimonio bibliográfico actual, según lo solicitado por las cátedras y equipos de investigación, logrando un aumento del 30 % respecto del patrimonio actual al final de 2010; el 60 % del patrimonio actual al final del 2011 y el 80 % del patrimonio actual al final del 2012 y disponer de bibliografía y documentos electrónicos públicos almacenadas desde Internet.

b) Material Informático (para la biblioteca y los centros de documentación exclusivamente)
Mejorar el equipamiento informático y adecuarlo en sus características físicas y tecnológicas, para brindar el servicio propio de las bibliotecas informáticas, integrado a las redes digitales internas y externas de la UNCa y según las necesidades de docencia e investigación de la FCA.

c) Capacitar a todo el personal afectado a biblioteca, al menos, con un (1) curso o pasantía de capacitación y adiestramiento por año, sobre temas de interés prioritario para mejorar la calidad y eficiencia del servicio.
Cada Departamento hizo una evaluación de la bibliografía disponible en la FCA (Cátedras + Biblioteca) y definió el material de texto a adquirir en los próximos tres (3) años. La responsable de la biblioteca analizó la demanda de textos solicitados por los estudiantes, para los últimos dos (2) años, y estableció la cantidad mínima que debe disponerse en función de tal demanda. También se evaluó la actual disponibilidad y necesidades futuras de publicaciones periódicas, revistas y material bibliográfico disponible en otro tipo de soportes. Se mejoró el patrimonio bibliográfico en un 5% aproximadamente. La falta de presupuesto limitó las posibilidades de un mayor crecimiento.

Otra información

El convenio de la Unidad Integrada Catamarca, permite el acceso a la infraestructura y equipamiento del INTA y de las dependencias vinculadas con el sector agropecuario estatal provincial para la realización de actividades de docencia. También la vinculación con empresas agropecuarias y productores permite el acceso de los estudiantes a diferentes tipos de tecnologías para la realización de actividades prácticas y experimentales constituyéndose en verdaderos "campos didácticos".

Universidad Nacional de Chilecito

Espacios físicos

Tipo	Cantidad	Capacidad	Ubicación	Carreras de grado que comparten el espacio
Sala de Profesores	1	30	Sede Los Sarmientos	Común a todas
Laboratorio de Química y suelos	2	20	Sede Los Sarmientos	3
Biblioteca	1	50 • Se dispone de conexión con bibliotecas electrónicas (SECYT y otras). • Página WEB de la biblioteca. • Disponibilidad de	Sede Los Sarmientos	Común a todas

		Internet. • Préstamos interbibliotecarios. • La UNCh tiene acceso libre a la Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt) para estudiantes, docentes e investigadores.		
Aula para dictado de cursos	1	20	Sede Los Sarmientos	Común a todas
Auditorio	1	80	Sede Los Sarmientos	Común a todas
Sala de informática	1	42 alumnos con PC individuales interconectadas y una PC que centraliza al resto. Pizarrón inteligente.	Sede Los Sarmientos	Común a todas
Campo experimental	1 (50 ha)	Actualmente se encuentra en ejecución un sistema de riego presurizado (goteo).	Tilimuqui (a 6 Km de Sede los Sarmientos)	3

Universidad Nacional de Tucumán

Espacios físicos

Tipo de espacio físico	Cantidad	Capacidad (asientos)	Superficie (m^2)
Oficina de Secretaría de Posgrado (sede El Manantial)	1	2	18
Oficina de Secretaría de Posgrado (sede Quinta	1	2	18

Agronómica)			
Aula de la Secretaría de Posgrado (sede El Manantial) con acceso a Internet y equipamiento audiovisual, de uso exclusivo.	1	35	72
Aula de la Secretaría de Posgrado (sede Quinta Agronómica) con acceso a Internet y equipamiento audiovisual, de uso exclusivo.	1	50	80
Aula de Computación (sede Quinta Agronómica), con 20 PC en red y acceso a Internet.	1	20	50
Oficina del Centro de Comunicación Informática (sede El Manantial)	1	2	18
Biblioteca (sede El Manantial) con base de datos propias y acceso a bases de datos nacionales e internacionales a través de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología.	1	4	144
Biblioteca. Salón de terminales con acceso a Internet (sede El Manantial)	1	12	72
Campo experimental El Manantial, con una superficie total aproximada de 250 ha.			

Biblioteca y centros de documentación

La FAZ posee una biblioteca que tiene su principal infraestructura en la sede de Finca El Manantial y una infraestructura secundaria en Quinta Agronómica o Centro Herrera.

La Biblioteca de la FAZ ocupa tres (3) edificios: a) Centro Herrera: destinado a la gestión de la bibliografía de uso frecuente de los ciclos básicos de las tres (3) carreras (Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Zootecnista y Médico Veterinario); b) Finca El Manantial: destinado a la gestión de la bibliografía de uso frecuente de los ciclos profesionales de las tres (3) carreras, hemeroteca y oficinas de personal y c) Depósito: destinado a la bibliografía obsoleta y/o de uso poco frecuente. En la tabla siguiente se resumen infraestructura y equipamiento.

Los detalles de infraestructura y equipamiento se resumen en la tabla de abajo. Cabe señalar que todos los puestos de trabajo y terminales de acceso para estudiantes y profesores, se encuentran conectados a internet, donde el público puede acceder a las bases de datos de la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva.

A esta infraestructura de documentación e informática, se suman las aulas propias de la Secretaría de Posgrado e Investigación, mencionadas aparte y que cuentan con servicio conexión inalámbrica (wifi) a internet y a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, exclusiva para el uso de estudiantes de posgrado, accediendo a estos servicios con notebooks personales (punto XII Infraestructura y equipamiento).

C S 174 FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

Maestrandos y docentes pueden acceder al servicio que ofrecen: la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (MINCYT); Biblioteca Central de la UNT denominada ReBiUnt; Biblioteca del CERELA (Centro de Referencias de Lactobacilos); Biblioteca del PROIMI (Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos); Biblioteca del INSIBIO (Instituto de Investigaciones Biológicas).

LOCAL	Volúmenes	Capacidad	Superficie	Observaciones
Quinta Agronómica (Centro Herrera). Sala de lectura	1000	20	47m2	• La superficie indicada comprende: estanterías, sala de lectura y el puesto del encargado del local. • 3 puestos de computadoras con acceso a internet a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. • Acceso wi-fi para docentes y estudiantes de posgrado.
Quinta Agronómica (Centro Herrera). Centro de Informática.			12 m2	• 20 Computadoras de sobremesa, con acceso a internet a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la

				Nación. • Acceso wi-fi para docentes y estudiantes de posgrado.
FEM Sala de lectura		70	87 m2	• 10 puestos de computadoras con acceso a internet a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. • Acceso wi-fi para docentes y estudiantes de posgrado
FEM Estanterías	6500		22 m2	
FEM Oficinas			54 m2	
FEM Hemeroteca		los lectores usan la sala de lectura común	72m2	
FEM Total			261m2	
Depósito	8500		>150m2	

La FAZ tiene acceso libre a la Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Mincyt) para estudiantes, docentes e investigadores.

UNSE H C S 176 FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

Universidad Nacional de Jujuy

Espacios físicos

Tipo de espacio físico	Cantidad	Capacidad	Superficie m2	Ubicación	Cantidad de carreras de grado que comparten ese espacio físico	Cantidad de carreras de posgrado que comparten ese espacio físico
Aula multimedia	1	22	37	Cs. Agrarias	0	2
Aula N°7	1	40	47	Cs. Agrarias	3	2
Sala de informática	1	30	90	Cs. Agrarias	3	1
Salón de reunión	1	31	71	Cs. Agrarias	3	1
Aula N° 3	1	70	68	Cs. Agrarias	3	1

Laboratorios y equipamiento

Laboratorio	Año de Construcción	Situación	Sup. en m²	Capacidad (alumnos sentados	Equipamiento
Aula Multimedia	2009	Propiedad	37	22	En el Aula Multimedia se encuentra 1 pantalla blanco Mate para proyección, 1 Proyector multimedia Marca
INFORMATICA	1998	Propiedad	90	30	22 pc, Impresora y Escaner

UNSE HCS 177 FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

Laboratorio	2010	Propiedad	23	25	Mesa anti-vibratorias y balanzas analíticas, estufas de cultivo y de esterilización, destiladores, mufla, pHmetro, conductímetro,
Laboratorio de edafología	1978	Propiedad	26	8	Estufas eléctricas, horno mufla, balanza analítica, fotómetro de llama, equipos de olla a presión, estereoscopio de espejo, estereoscopio de
Laboratorio de análisis de suelos y agua	1979	Propiedad	50	30	Horno mufla, balanza analítica digital, compresor para fotómetro, estufas, centrífugas, conductímetros
Laboratorio de investigaciones fisicoquímicas aplicados a medicina, veterinaria y ciencias	1973	Propiedad, funciona en instalaciones de Facultad de	40	40	Espectrofotómetro, conductímetro, refractómetro, cuba electrofrética, estufa eléctrica,
Laboratorio de Botánica Sistemática y Etnobotánica	1994	Propiedad	47	5	Microscopios, Balanzas, Digestores, Espectrofotómetro, Hotplate, Balanza de

Resolución H.C.S. N°: **41**

Plan de desarrollo

Consolidar la infraestructura con una proyección de diez (10) años, enmarcado en el Plan de Ordenamiento Edilicio de la Universidad. La Facultad en el 2006 tenía una superficie de 4.402,85m2 habiéndose incorporado en el periodo 2006/09, 1259m2, una biblioteca de modalidad abierta, 3 aulas, 3 laboratorios y 24 gabinetes docentes, representado un incremento del 24%. Restauración de 2 Laboratorios: Microbiología Agrícola y Sanidad Apícola y de Palinología. En el campo SEVERINO se construyó la sala de tambo y 3 invernáculos en 2009 y se prevé la adquisición de equipamiento para la sala de quesos, trilladora y sembradora para granos finos. En 2010 la Facultad dispondrá la reubicación de 3 Laboratorios: Semillas, Fitopatología y de Suelos y Agua, en el nuevo edificio a compartir con la Facultad de Ingeniería. En los próximos 3 años se contempla la finalización de la ejecución de la III Etapa anexa al edificio existente de la cuarta ala localizando en planta baja un aula Magna con capacidad para 180 personas, hall de acceso a la cuarta ala e instalación en el nuevo núcleo de circulación vertical del ascensor que conecta los 5 niveles existentes En la planta alta del aula Magna se localizaran 2 aulas de 55 alumnos cada una y una de 120, superficie aproximada 1091m2. La IV Etapa a construir a partir 2012, contempla el reemplazo de todo el edificio viejo (1°,2°, y 3° ala) donde se localizaran 2 edificios, uno de 2 y otro de 3 plantas, albergando el sector de administración, laboratorios, gabinetes docentes, sanitarios y estacionamiento en el subsuelo.

Bibliotecas y centros de documentación

a) Datos Generales	
Biblioteca	Ciencias agrarias
Calle	Alberdi 47
Piso	
Departamento	
Localidad	San Salvador de Jujuy
Provincia	Jujuy
Código Postal	4600
Teléfonos	0388-4221540
Fax	0388-4221547
Correo electrónico	www.biblio@fca.unju.edu.ar

Superficie Total de la en m^2	308
Capacidad:	35
Superficie disponible para consulta (en m^2)	110

Cantidad total de libros de la biblioteca	14.195
Cantidad total de libros digitalizados de la biblioteca	0
Cantidad de suscripciones a revistas especializadas (con arbitraje):	8

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Equipamiento informático
Disponibilidad de Equipamiento Informático (SI/NO): SI
Equipamiento Informático disponible para los docentes de posgrado:
3 PC (disponible para docentes, alumnos de toda la facultad)
Equipamiento Informático disponible para los alumnos de posgrado:

3 PC (disponible para docentes, alumnos de toda la facultad).

Bases de datos, conexiones a redes informáticas y a bibliotecas virtuales
Cantidad de bases de datos disponibles

Bases de datos disponibles "off line" indicando edición:
AGRARI (de libros),
REVIS (de revistas) editadas en la biblioteca de UNJu,
CONTACT: Base de datos de direcciones de personas e instituciones oficiales y privadas

Bases de datos disponibles "on line"
SIBUNJU: base de datos del sistema de bibliotecas de la Univ. Nacional de Jujuy, que contiene la base de datos de socios para el préstamo automatizado y base de datos referencial del catálogo de todas las bibliotecas que conforman el SIBUNJU
SECYT
SIDALC
SIU

Conexiones con redes informáticas
La Biblioteca de la FCA-UNJu aporta su catálogo a las bases de datos de SIDALC, RECIARIA. Acceso a Biblioteca electrónica de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República Argentina.

Conexiones con Bibliotecas virtuales
SECYT-SIDALC-SIU-SISBI-AUDEAS

Plan de desarrollo para los próximos tres años en relación con las bibliotecas y centros de documentación en lo referente a la adquisición de:
a) Libros, revistas, bases, suscripciones y otros.

Corresponde con el Compromiso Nº 01 ante la CONEAU en la de acreditación de Ing. Agronómica: la nueva biblioteca se ubica en la IV a la de la Facultad, contando con recepción, sala de lectura, sala virtual, hemeroteca y dirección con una superficie cubierta de 308.66 m². Se propone previa aprobación del Consejo Académico: de un presupuesto anual de $30.000 como minino para la adquisición de material bibliográfico destinado a docencia e investigación. Licitación de material bibliográfico y suscripciones, se realizará a partir de los requerimientos de las cátedras en agosto de cada año. Respecto a las redes, en los próximos 3 años se continuara en las siguientes

redes: RED AUDEAS conformando la Biblioteca virtual por lo cual se dispone de las principales publicaciones periódicas de las Cs Agrarias: audeas_biblio@fca.unju.edu.ar. La Facultad contribuye con 8 títulos Además de la libre disponibilidad de la biblioteca SECyT, participa de la Red Nacional de Información Agropecuaria y Veterinaria, que forma parte de la red hemisférica: Sistema de Información de América Latina y el Caribe (SIDALC), proyectos impulsados y gestionados por IICA, para formar parte de la mega base AGRI 2000, contando con este servicio a partir de septiembre de 2007. http:/orton.catie.ac.cr/jujuy.htm.

Se proyecta la ampliación del Sofward Greenstone para la digitalización de documentos, los que previa autorización de los autores, podrán disponerse en la página web de la Facultad. A través de un convenio con la Comisión Nacional de Energía Atómica, la biblioteca distribuye provincialmente del Sofward Winisis.

b) Material Informático (para la biblioteca y los centros de documentación exclusivamente)

Se prevé adquirir equipamiento informático, (2 equipos por año) y la incorporación de un técnico informático exclusivo y agente del tramo inicial para biblioteca.

Finalmente se proyecta la capacitación del personal de Biblioteca para la prestación de los servicios en las siguientes temáticas: bibliotecas digitales, redes informáticas, catalogación con formato Marc 21, control de calidad en Bibliotecas, referencia especializada, administración de Sistema Winisis.

Otra información

Cada una de las unidades académicas cuenta con laboratorios especializados en las distintas disciplinas agronómicas, entre las cuales se pueden mencionar: Laboratorios de Suelo, Genética, Sanidad Vegetal, Química, Informática, Fisiología Vegetal, Microbiología, Herbarios, etc

En la FCA-UNJu los equipamientos de los laboratorios están centralizados y administrados por el personal de laboratorio. Los equipos disponibles son:

Balanza digital (3) Marca Denver Instrument. Mod: APX-200 (PROMAGRO) Mantas calefactores (7) Marca FBR (Ind Argentina)

Agitadores térmicos (3) Procytec Mod: A-9 (778) (Ind Arg)

Peachimetros de mesa y transportables (3) marca Denver Instrument. Mod: UB-10

Autoclave (2) V.Z. (ind Argentina)

Destilador (2) Marca Tecno Dalvo Mod. TDRA-10

Proyector de Diapositivas (2) Marca Liesegang Mod: 3000AF Centrifugas (2) Presval (C/cabezales intercambiables) (PROMAGRO) Espectrofotómetros (3) Spectrum Mod: SP-1100 (PROMAGRO) Microscopios Binoculares (20) Marca ARCANO (PROMAGRO)

Lupas estereoscópicas (15) Binoculares Marca WILD (sin luz)

Lupas esteroescópicas (30) Binoculares Marca ARCANO (con luz) (PROMAGRO) Conductimetros (2) Marca Altronix Mod: CTX-11 (PROMAGRO)

Proyector Multimedia (5) BENQ Mod: MP-511(PROMAGRO)

Retroproyector (7) Marca Visograf Mod: Es 2250 (PROMAGRO)

Bombas al vacío.

FOLIO 181

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

Microscopios Monoculares (15) Enosa Microscopios Monoculares (6) Wild Amplificador (1) Marca Sionika Mod: PA-40C Videograbadora (1) Grundig
Los equipos se solicitan mediante los formularios F-001/F-002/F-003 para su mejor control
El campo SEVERINO de 95 ha de las cuales 55 (25 bajo riego por gravedad, 5 equipadas para riego por aspersión) están desmontadas, 25 destinadas a actividades silvopastoriles 15 de bosque nativo. Cuenta además con una casa 250 m de 3 habitaciones, 2 baños, cocina comedor. Mobiliario para 4 personas, aula para 15 alumnos, 1 galpón de 375 m totalmente techado, 2 invernáculos de 375 m cada uno con riego por aspersión, 1 microtunel 50 m con riego por aspersión, un vivero forestal con una producción de 5 mil plantines; 1 apiario con 20 colmenas; 1 tambo para ordeñar 4 vacas simultáneamente; una represa de 12.000 m, posee además de vehículos y maquinaria.

CARMEN MOYANO
Secretaria H. Consejo Superior
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

UNIVERSIDAD NACIONAL Honorable Consejo Superior SANTIAGO DEL ESTERO

Lic. NATIVIDAD NASSIF
RECTORA
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

U.N.S.E. H.C.S. 182 FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

REGLAMENTO GENERAL

La estructura funcional de la Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua está conformada por el Director, el Codirector, el Comité Académico y el Comité Organizador.

A. Del Director y Codirector

El Director y Codirector deberán poseer título equivalente a Magister o superior, ser Profesores de carreras de grado o posgrado de Ciencias Agropecuarias, habiendo accedido al cargo por concurso, o ser investigadores de reconocido prestigio en Universidades, el CONICET u otras instituciones de ciencia y técnica de similar jerarquía, del país o del exterior. Ambos integrarán el Comité Académico.

Los Decanos de las Facultades de Agronomía participantes de esta Maestría propondrán a los candidatos a Director y Codirector, los que serán elegidos mediante voto directo por los integrantes del Comité Académico, siendo posteriormente convalidado este acto por los respectivos Consejos Directivos de las diferentes Sedes.

Son funciones del Director:

a. Cúmplir y hacer cumplir el presente reglamento.
b. Presidir el Comité Académico de la Maestría.
c. Supervisar todas las actividades académicas.
d. Organizar y controlar el Programa anual de asignaturas.
e. Supervisar el desarrollo administrativo de la carrera.
f. Gestionar medios de financiación.
g. Establecer vínculos con otros organismos e instituciones relacionados con el desarrollo de la Maestría.
h. Organizar los aspectos de gestión y política universitaria en el desarrollo del posgrado.

Son funciones del Codirector:

a. Presidir el Comité Académico en ausencia del Director.
b. Colaborar con el Director en la organización académica del programa anual de asignaturas.
c. Colaborar con el Director en la supervisión de todas las actividades académicas.
d. Colaborar con el Director en las relaciones con los organismos e instituciones vinculadas con el desarrollo del posgrado.
e. Emitir un informe académico anual sobre el desarrollo de la Maestría, que será considerado en la primera reunión del año siguiente.
f. Reemplazar al Director en caso de ausencia temporaria, licencia, renuncia o fallecimiento.
g. Organizar y mantener el archivo documental de la carrera.

B. Del Comité Académico y el Comité Organizador

El Comité Académico está constituido por un representante titular y un alterno de cada una de las Unidades Académicas que integran la Maestría. Serán designados por resolución del Consejo Académico o Directivo. Para ser Miembro del Comité

Académico se deberá cumplir con uno de los siguientes requisitos: a.- Profesor por concurso con título de posgrado, de Maestría o mayor; b.- Profesor por concurso cuya categoría de investigador debe ser II (SPU), como mínimo.

Son funciones del Comité Académico:

- Colaborar con las tareas del Director y del Codirector para el buen funcionamiento del Posgrado.
- Desarrollar las actividades académicas.
- Entender en la selección y designación de los docentes.
- Decidir en todo lo que hace al ingreso, matrícula y permanencia de los alumnos.
- Examinar y aprobar los cursos de currículo flexible que presenten los maestrandos.
- Estudiar y aceptar las direcciones de Tesis propuestas y peticionar ante el Consejo Académico o Directivo que correspondiere, su aprobación.
- Decidir sobre los procedimientos y condiciones para la evaluación de los trabajos de tesis de graduación.
- Proponer al Consejo Académico o Directivo de la Unidad Académica que correspondiere la composición de los Jurados de Tesis.
- Evaluar y realizar los cambios en el currículo de acuerdo a nuevas propuestas.

El Comité Organizador está constituido por un representante titular y un alterno por cada una de las Unidades Académicas que integran la Maestría. Los mismos serán designados por resolución del Consejo Académico o Directivo de la misma. Para ser miembro del Comité Organizador es requisito ser docente de las Universidades participantes, en áreas afines a la Maestría.

Son funciones del Comité Organizador:

- Colaborar con las tareas del Director y del Codirector para el buen funcionamiento del Posgrado.
- Organizar todas las actividades curriculares de la Maestría.
- Preparar y difundir el cronograma de las actividades.
- Organizar una dinámica de trabajo conjunto con los profesores de los cursos.
- Convocar a posibles profesores para la carrera.
- Solucionar cualquier situación imprevista que se presente en la organización.
- Aconsejar al Director de la Maestría y por su intermedio a las autoridades que correspondiera, la separación del alumno cuando éste no cumpla con la reglamentación vigente.

El Comité Académico y el Comité Organizador se reúnen cada dos meses y requieren de la mitad más uno de sus miembros para sesionar. En caso de no lograrse el quórum, se fusionarán ambos Comités para su funcionamiento, necesitándose al menos cuatro Unidades Académicas representadas para sesionar. Cada Unidad Académica asumirá los gastos que ocasione la asistencia de sus representantes al Comité Académico y al Comité Organizador.

C. De la admisión de los postulantes

1. Serán admitidos en la Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua:

UNSE
H.C.S.
184
FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

1.a. Los graduados de universidades argentinas con título, debidamente legalizado por el Ministerio de Educación de la Nación, de: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrícola, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero en Recursos Hídricos, Ingeniero en Recursos Naturales. Otros títulos de grado serán analizados por el Comité Académico.

1.b. Los graduados de Universidades extranjeras oficialmente reconocidas en sus respectivos países, en Ciencias Agrarias y afines, o en carreras cuyos contenidos curriculares y/o antecedentes del aspirante, sean considerados adecuados por el Comité Académico. El título que se otorgará a estos graduados no los habilitará para el ejercicio de ninguna profesión dentro del territorio argentino, mientras no revaliden sus títulos originales, de acuerdo con lo establecido por las leyes y tratados vigentes. En el diploma que se les expida se hará constar esta circunstancia. Los títulos emitidos por universidades extranjeras, presentados para ser admitidos, deben contar con las legalizaciones correspondientes.

2. Los postulantes deberán rendir prueba de lecto-comprensión del idioma inglés o acreditar fehacientemente sus conocimientos del mismo. Las pruebas deberán ser efectuadas en cada Unidad Académica hasta el día 1 de Marzo de cada año. Esta instancia se aprueba con una calificación mínima de siete (7).
3. La inscripción deberá ser realizada en la unidad académica en la cual el aspirante será alumno, en fecha a determinar por el Comité Organizador.
4. El aspirante deberá presentar: CV rubricado, fotocopia del DNI o identificación equivalente, fotocopia autenticada de Título de Grado, fotocopia autenticada de Certificado Analítico de estudios de grado y nota dirigida al Decano de la Unidad Académica donde solicita la inscripción en la carrera.
5. Cada unidad académica fijará lugar, fecha y hora de la entrevista personal donde los aspirantes expondrán sus propósitos y abordaje de la problemática a desarrollar en su futura tesis de Maestría.
6. La aceptación de los aspirantes será determinada por el Comité Académico de la Maestría según las siguientes consideraciones:
   6. a. Evaluación del CV del postulante.
   6. b. Consideración de los propósitos y problemática de interés por el postulante en el marco de la futura tesis.
7. Después de la aceptación del aspirante, de conformidad con la entrevista personal y los antecedentes ofrecidos en el CV, el Comité Académico confeccionará un acta de admisión de los aspirantes.
8. A todos los efectos de la admisión, el Comité Académico será considerado Comisión de Admisión.

Resolución H.C.S. N°: **41**

D. De la Evaluación y el Seguimiento

Asignaturas del Primer Ciclo

1. Las asignaturas del Primer Ciclo deben aprobarse con nota siete (7) o superior. La escala de calificación es de 0 (cero) a 10 (diez), siendo: 10: sobresaliente; 9: distinguido; 8 y 7: muy bueno.
2. El alumno que desaprobare el examen de una asignatura tendrá derecho a recursarla a los fines de mantener su condición de alumno regular de la Maestría. Las excepciones serán consideradas por el Comité Académico.
3. El alumno deberá asistir obligatoriamente al 80% de las clases y a toda otra actividad programada en las asignaturas. Asimismo, deberá realizar las tareas requeridas en la misma y rendir los exámenes correspondientes.
4. El alumno que no cumpla con el 80% de asistencia al cursado de alguna asignatura, o cualquier otro requisito que el profesor considere indispensable, no tendrá derecho a rendir examen.
5. La evaluación de los alumnos en las asignaturas será individual; se realizará mediante examen final, pudiendo requerirse además evaluaciones parciales, coloquios, monografías u otras modalidades.
6. El profesor tendrá treinta días de plazo, excluidos los recesos invernal y anual, desde la terminación del dictado de su asignatura, para la presentación del acta con las notas correspondientes.
8. El alumno que haga abandono, o no se presente a los exámenes de las asignaturas de currículo fijo en que se ha inscripto, será encuadrado en las siguientes categorías:
   a. Si el alumno cursó menos del 50%, se registra como abandono y no se lo incluye en el acta final de la asignatura.
   b. Si el alumno cursó más del 50% y abandona, se lo incluye en el acta final de la asignatura y se registra como ausente.
   c. Si el alumno tiene el 80% de asistencia y no se presenta a rendir el examen, o no cumpliera con algunos de los requisitos que el docente de la asignatura establece para su aprobación, se considera ausente.
   d. Si el alumno no cumple con el 80% de asistencia al cursado de la asignatura, o no cumpliera con algunos de los requisitos que el docente de la asignatura establece para su aprobación, se considerará ausente.
9. Al finalizar el cursado de una asignatura, el alumno completará una encuesta con el fin de conocer su opinión, para mejorar la planificación, dictado y organización futura (punto A).

Asignaturas y Actividades del Segundo Ciclo

1. Las asignaturas del Segundo Ciclo deben aprobarse con nota siete (7) o superior. La escala de calificación es de 0 (cero) a .10 (diez), siendo: 10: sobresaliente; 9: distinguido; 8 y 7: muy bueno.
2. Cuando un maestrando presente, a través de su Director de Tesis, un plan de asignaturas para el currículo flexible, en el que se incluyan asignaturas aprobados con

anterioridad en otro posgrado, para que las mismas sean admitidas, deberá haberlas aprobado con una calificación de siete (7) o más.

3. No se convalidarán asignaturas aprobadas en otro posgrado con una antigüedad mayor a cinco años.
4. Se acreditarán asignaturas de currículo flexible que tengan relación directa con la tesis propuesta, debiendo mediar la solicitud correspondiente del Director.
5. Para ser convalidadas asignaturas de otros posgrados, el alumno, a través de su Director de Tesis, deberá presentar: certificado con la calificación obtenida, programa analítico, carga horaria y CV resumido del profesor a cargo.
6. Respecto de las actividades varias que el maestrando necesita para cumplir con las 160 horas requeridas como "actividades de investigación", en caso de ser integrante de un Proyecto de Investigación, deberá presentar una nota del director del Proyecto, donde certifica que es/ha sido integrante del proyecto, consignando: título del mismo, carga horaria semanal efectivamente desarrollada en el proyecto y período de participación. Esta certificación deberá venir acompañada por una nota del Director de tesis donde solicita reconocimiento de dichas actividades.
7. Para el tratamiento de cualquier tema relativo a los alumnos, el Comité Académico trabajará en base a los antecedentes respectivos, los que estarán consignados en la FICHA DEL ALUMNO, la que debidamente actualizada será presentada por el representante del Comité Organizador de la Unidad Académica de origen correspondiente (punto C).
8. Para mantener la condición de alumno regular, el maestrando deberá aprobar al menos tres (3) cursos por año mientras se encuentre en la etapa de cursado. Una vez cumplimentada esta etapa, mantendrá su regularidad de acuerdo a los informes de avance elaborados por el director de tesis, estableciéndose como plazo máximo para presentación de la tesis 2 años a partir de aprobado el proyecto.

E. Del Cupo

El cupo de admisión será de cuarenta (40) participantes por cohorte.

F. De la duración

La duración mínima será de dos años y medio. La duración máxima para cumplir con todos los requisitos será de cuatro años, incluidas la presentación de la Tesis. Los casos especiales serán considerados por el Comité Académico.

G. De la expedición de los títulos

Los títulos serán expedidos por la Universidad donde el alumno formalizó su inscripción, consignando en el Diploma Carrera de "Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua" y título otorgado "Magister en Riego y Uso Agropecuario del Agua".

H. Del Proyecto de Tesis

1. La presentación del Proyecto de Tesis se hará luego de cumplidas las exigencias del Primer Ciclo obligatorio.
2. Para la presentación del Proyecto de Tesis se seguirán las normas que se encuentran en el punto L.

3. Cada Tesis será dirigida por un Director y un Co-Director, propuestos por el tesista y aprobados por el Comité Académico.
4. El Director y el Co-Director deberán ser o haber sido:
   a) Profesor por concurso con título de posgrado, de Magister o mayor, con idoneidad en el tema de tesis que corresponda, o
   b) Profesor por concurso cuya categoría de investigador debe ser III (SPU), como mínimo, con idoneidad en el tema de tesis que corresponda; o
   c) Investigador participante o Director de Proyectos o Programas de Investigación en institutos oficiales, con idoneidad en el tema de tesis que corresponda.
5. La nominación del Director y del Co-director, avalados por el Comité Académico, serán elevados a consideración del Consejo Directivo de Unidad Académica de origen, para su aprobación por el Consejo de Posgrado.
6. El Director y el Co-director efectuarán la tutoría del Segundo Ciclo o etapa no estructurada, determinando las asignaturas y actividades varias (de campo, laboratorio, pasantías) que deberá realizar el maestrando, además de ser responsables de la orientación y conducción del mismo en la elaboración de su Tesis.
7. En casos excepcionales, el Comité Académico podrá proponer el cambio del Director y/o del Co-Director de Tesis.

I. De las obligaciones y atribuciones del Director de Tesis

1. Avalar con su firma toda documentación del tesista, además de la presentación del Proyecto e Informes de Avance.
2. Sugerir al Comité Académico, la nómina de las asignaturas de currículo flexible que el maestrando deberá tomar para completar su formación.
3. Solicitar al Comité Académico el reconocimiento de las asignaturas de currículo flexible.
4. Supervisar y asesorar al maestrando en todos los aspectos relacionados con el trabajo de Tesis.
5. Los Directores no podrán dirigir y/o participar en más de tres tesis simultáneamente.
6. Puede participar en la defensa de tesis, con voz pero sin voto.
7. En caso de ausencia justificada del Director de Tesis, por un período que pueda incidir sobre la calidad de la dirección, el tesista propondrá un Director alternativo.

J. De las obligaciones del Co-director

El Co-Director cumplirá las funciones indicadas en los ítems 1, 4 y 5, del punto I (del Director de Tesis).

K. Del tesista

1. El tesista deberá realizar las modificaciones sugeridas por el Comité Académico.
2. Dispondrá de doce meses, desde la aprobación del proyecto, para la presentación final de la tesis.
3. En caso de no cumplir con el plazo establecido en el punto anterior, deberá presentar un Informe de Avance avalado por su Director para que el Comité Académico otorgue la prórroga (punto F).

4. Los trámites correspondientes a la inscripción del ISBN y Derechos de Autor, serán de exclusiva responsabilidad del tesista.

L. De la tesis

1. El Director de Tesis, una vez que el candidato haya cumplido con todos los requisitos, siguiendo las normas correspondientes, presentará una nota al Comité Académico donde comunicará dicha situación, a los efectos de que se proceda a la instancia de propuesta de designación de miembros de Jurado para el envío del manuscrito.
2. El Comité Académico efectuará la propuesta de designación de los miembros del Jurado, en base a la consideración de los respectivos Currículum Vitae y elaborará el acta correspondiente. El representante de la Unidad Académica o del Área de Postgrado de la misma, enviará a los jurados seleccionados la invitación a formar parte del tribunal, anexando un resumen de la tesis. Los jurados propuestos deberán informar a la Unidad Académica correspondiente si aceptan o no integrar el tribunal. En caso de aceptar se efectuará la designación por el Consejo Académico o Directivo de la Unidad Académica y se les enviará el manuscrito completo de la tesis.
3. El tesista presentará, en la Unidad Académica donde se inscribió, tres (3) ejemplares de su Tesis que serán enviados a los Jurados.
4. El Jurado dispondrá de treinta días corridos a partir de la recepción del manuscrito para dictaminar sobre la tesis. Los dictámenes serán individuales, se emitirán por escrito y remitidos al Decano o Secretario de Posgrado de la Unidad Académica correspondiente.
5. En su dictamen, cada miembro del Jurado podrá dar su opinión fundada sobre los siguientes puntos:
   a. profundidad de la investigación realizada
   b. metodología del trabajo presentado
   c. claridad y precisión de la redacción y composición
   d. las fuentes de información
   e. dictamen final sintético, aprobando el trabajo o sugiriendo las modificaciones y/o adecuaciones a realizar
   f. sus discrepancias con las conclusiones alcanzadas, si las mismas existieran.
6. Una vez observada la tesis, el maestrando dispondrá de sesenta días corridos para efectuar las correcciones y realizar una nueva presentación.
7. El tesista dispondrá de una segunda oportunidad de presentación, luego de la primera corrección, la que deberá efectuarse en treinta días.
8. Si la tesis es desaprobada, el tesista recibirá la comunicación debidamente fundamentada.
9. Si el jurado decide por unanimidad que la tesis merece ser aprobada, el postulante deberá efectuar la defensa oral y pública de la misma. El Departamento de postgrado de la Unidad Académica correspondiente fijará, de común acuerdo con el jurado, la fecha y hora de la defensa oral y pública. La exposición tendrá una duración de no más de cincuenta minutos. El Tribunal estará integrado por los Jurados designados, pudiendo participar el Director, con voz y sin voto.

10. Una vez finalizado el acto académico de defensa oral y pública, el jurado se reunirá para elaborar un acta en la cual desarrollarán los siguientes puntos:
    a. calidad de la exposición, basada en el rigor lógico de la misma y en la claridad y precisión técnica del lenguaje empleado
    b. precisión y conocimientos demostrados en las respuestas a los interrogantes planteados
    c. dictamen final aprobando y calificando la exposición, o desaprobándola
    d. el jurado podrá recomendar en el acta la edición de la tesis.
11. Una vez aprobada la Tesis, el tesista deberá presentar tres (3) copias: una (1) para la carrera, una (1) para la Biblioteca de la Unidad Académica de origen y una (1) para el archivo de la Escuela o Departamento de Posgrado de la misma. Además, deberá entregar tres (3) copias de su tesis en CD para su publicación en la página Web de la Maestría.

M. De los Aranceles

Los aranceles fijados son:

a. Por inscripción a la Carrera
b. Por cuota anual de Cursado (desde el 1er. Año y hasta la presentación de la Tesis, que se pagará en el transcurso del año)
c. Por cursado de las Asignaturas del Currículo Fijo y de las electivas
d. Por el derecho de Defensa de Tesis.

El monto de los aranceles será fijado por el Comité Académico y el Comité Organizador de la carrera en forma conjunta. Serán comunicados formalmente a los respectivos órganos de gobierno de cada Unidad Académica. Para tener derecho a la defensa de Tesis el maestrando deberá tener pagados todos los aranceles, incluyendo el correspondiente a dicha defensa.

NOTA: Cada maestrando será notificado del Reglamento Interno de funcionamiento de la Carrera de la Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua al momento de ser admitido.

N. Del personal de apoyo

Estará constituido por el personal administrativo, técnico y de servicio de las Escuelas o los Departamentos de Postgrado, Departamentos Alumnos y/o Secretarías Académicas, los laboratorios y gabinetes (equipos) de Informática de cada Facultad que integran el Programa, dado que los cursos son rotativos.

Resolución H.C.S. N°: **41**

APARTADO A

MAESTRÍA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA
ENCUESTA DEL CURSO

Llene el casillero correspondiente a cada pregunta y a la opción de respuesta elegida: 0) no corresponde; 1) para nada; 2) moderadamente; 3) en gran medida; 4) totalmente.

Evaluación de contenidos del programa	0	1	2	3	4
1. Los temas planteados en el programa son pertinentes					
2. Se respetaron los temas propuestos en el programa					
3. Los contenidos dictados fueron pertinentes					
4. El nivel con el que se abordaron los contenidos fue adecuado					
5. Los contenidos contribuyeron a lograr el objetivo general del curso					
6. Los contenidos fueron coherentes con los de otras unidades					
7. El tiempo asignado fue suficiente					
8. La bibliografía propuesta fue adecuada					
9. Sus expectativas fueron cubiertas satisfactoriamente					
Espacio para comentarios y sugerencias:					

Evaluación del docente	0	1	2	3	4
1. Organizó adecuadamente las clases					
2. Demostró solvencia y conocimiento de los temas					
3. Expuso ordenadamente y con claridad los temas					
4. Demostró capacidad de síntesis					
5. Fue capaz de aclarar las dudas planteadas					
6. Contribuyó a lograr los objetivos					
7. Manejo adecuadamente los tiempos					
8. Hizo un uso adecuado de las ayudas visuales					
9. Estuvo al nivel de un curso de posgrado					
Espacio para comentarios:					

CONSE
H C S
191
FOLIO

Resolución H.C.S. N°: **41**

Evaluación del curso en general	0	1	2	3	4
1. La organización general fue adecuada					
2. Los objetivos fueron pertinentes					
3. El programa planteado respondió a los objetivos					
4. Los tiempos asignados fueron adecuados					
5. Hubo coherencia entre los distintos temas					
6. El peso asignado a las unidades fue adecuado					
7. Faltaron considerar algunos temas (aclarar)					
8. La forma de evaluación fue adecuada					
9. Sus expectativas fueron satisfechas					
10. Recomendaría a un colega tomar este curso					
Espacio para comentarios					

De la Coordinación del curso	0	1	2	3	4
1. Fue adecuada					
2. El material necesario estuvo disponible a tiempo					
3. La calidad del material fue apropiada					
4. Las comunicaciones por parte de las Unidades Académicas fueron transmitidas en tiempo y forma					
Espacio para comentarios y propuestas:					

U.N.S.E.
H C S
192
FOLIO

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

APARTADO B

MAESTRÍA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA
ACTA DE CALIFICACION DE ALUMNOS

CURSO:
DOCENTES:
FECHA: **LUGAR:**
RESOLUCIÓN:
FECHA DE EXAMEN:

Orden	Apellido Nombre	DNI	Nota
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

..... Escuela de Postgrado	..... Docente ..... Docente

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

APARTADO C

MAESTRÍA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA

FICHA PERSONAL ALUMNO

Ciclo Académico

Inscripto en:
Facultad:
UNIVERSIDAD:
DATOS PERSONALES DEL/LA POSTULANTE
Apellido/s y Nombre/s:
Tipo y Nº de documento:
Nacionalidad:
Lugar y fecha de nacimiento:
Título de Grado:
Entidad otorgante:
Fecha:
DOMICILIO PARTICULAR: Nº: Piso Dpto.
Código Postal: Localidad: Provincia:
Teléfono /Fax: Correo electrónico:

INFORMACIÓN LABORAL:
Institución /Empresa:
Cargo u ocupación: Antigüedad:
Domicilio: Nº: Piso Dpto.
Código Postal: Localidad: Provincia:
Teléfono: Correo electrónico:

U.N.S.E.
H.C.S.
194
FOLIO

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: **41**

DESEMPEÑO DOCENTE:

Universidad o Establecimiento Educativo:

Cargo u ocupación:

Antigüedad:

Domicilio: N° Piso Dpto.

Código Postal: Localidad: Provincia:

Teléfono: Correo electrónico:

ENTREVISTA. Fecha:

Consta en Acta de Fecha:

EXAMEN DE INGLÉS Aprobado. Fecha:

Consta en Acta de Fecha:

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

PRIMER CICLO

CURRÍCULA FIJA

Curso	**Fecha**	Dictado en	Nota	**Fecha Aprobación**	**Consta en Acta de fecha**

SEGUNDO CICLO

CURRÍCULA FLEXIBLE

Curso	**Fecha**	**Dictado en**	Horas	Créditos	Nota	Fecha Aprobación	**Consta en Acta de fecha**

160 hs. de ACTIVIDADES VARIAS: DE CAMPO, LABORATORIO, PASANTÍAS

Actividad	**Fecha**	Desarrollada en	Duración en horas	**Consta en Acta de fecha**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
Resolución HCS N° cinco
UNSE H C S 196 FOLIO *

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

PROYECTO DE TESIS
TEMA:
APROBADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA: REALIZADA EN:
DIRECTOR: DIRECCIÓN: TE: Correo electrónico: APROBADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA: REALIZADA EN:
ASESOR: DIRECCIÓN: TE: Correo electrónico: APROBADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA: REALIZADA EN:

UNSE
H C S
FOLIO
40 aniversario

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

ASESOR: DIRECCIÓN: TE: E-mail: APROBADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA: REALIZADA EN:
OBSERVACIONES:
OBSERVACIONES:

INFORME DE AVANCE DE TESIS			
FECHA DE PRESENTACIÓN:	TRATADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA:	RESULTADO	
PRESENTACIÓN TESIS EN FECHA:			
JURADO			

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

APROBADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA: REALIZADA EN: RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN (de Facultad): FECHA DE DESIGNACIÓN		
DEFENSA TESIS EN FECHA: RESULTADO:		
TÍTULO: MAGISTER EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA		
FECHA DE ENTREGA:	AUTORIZADO EN ACTA DE REUNIÓN DE FECHA:	REALIZADA EN:
OBSERVACIONES:		

REGISTRO PAGO MATRICULA Y ARANCELES

Dependencia:

Año	Monto	Factura N°

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

APARTADO D

Recomendaciones generales para la formulación de trabajos de Tesis de Magíster

1. **Generalidades.**
   La formulación de una tesis es, en sí misma, un trabajo de investigación, a través del cual se debe demostrar la ausencia de estudios sobre el tema propuesto (o bajo el enfoque planteado) y fundamentar la importancia, conveniencia y trascendencia del estudio a realizar. En dicha formulación la originalidad del tema y de los aspectos a clarificar deben expresarse en forma clara y explícita.
   Parte importante de la formulación es la presentación del contexto y delimitación temática.
   La información contextual incluirá los antecedentes del tema, el estado actual de desarrollo del conocimiento, su nexo con otros temas y áreas relacionadas.
   Luego de este panorama general, es necesario expresar claramente la delimitación temática, es decir, el alcance particular del tema de la tesis, los aspectos y puntos particulares a tratar, su extensión física y/o cultural.
   La metodología a utilizar y el plan de trabajo se presentan con la finalidad de demostrar la factibilidad del estudio dentro del tiempo previsto para su realización.
   En un punto referido a recursos se deberá demostrar la disponibilidad de todos los medios y equipamiento necesarios para la realización de las diferentes tareas involucradas.
   Es importante que la propuesta se apoye en abundantes citas bibliográficas que corroboren las afirmaciones y juicios estructurantes de la misma.
   La cantidad y calidad de la bibliografía consultada y de las citas es un importante parámetro en la evaluación de la propuesta.
2. **Recomendaciones sobre la información que conviene que contenga la propuesta de tesis.**
   2.1. Relevancia e interés del tema a investigar.
   Para destacar convenientemente la relevancia e interés del tema se debe tener en cuenta que no solo es preciso destacar la importancia personal que se le concede, sino especialmente la trascendencia para su campo o área del conocimiento. Para ello se debe:
   - Explicitar sintéticamente qué es lo que desea averiguar.
   - Qué información quiere obtener.
   - Consignar claramente los motivos que lo llevan a estudiarlo.
   - Exponer brevemente qué relación tiene el tema de su elección con su ejercicio profesional.

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

- Cuáles serán los aportes que su trabajo otorgará a su profesión y al conocimiento científico.

2.2. En relación al proyecto.

Denomínelo asignándole un título sintético que delimite adecuadamente su contenido, espacio y tiempo sin excederse en su longitud ni incorporar términos como "problema", "estudio", "investigación".

a) Presentación de la problemática.
   - Determine dentro del tema elegido los problemas que surgen y seleccione cuál es exactamente al que quiere buscarle respuesta.
   - Una vez establecido el problema, descríbalo.
   - Analice en el problema qué variables le interesa estudiar, comparar o medir y en base a ello delimite tentativamente el problema.
   - Reconozca si el problema elegido puede ser investigado cumpliendo todos los pasos y etapas del proceso científico, en el tiempo establecido.

b) Estado actual del conocimiento.
   Dado que toda investigación científica debe apoyarse en un cuerpo de conocimientos, es preciso que revise el estado actual relacionado con el tema de su elección, para ello:
   - Investigue la génesis histórica y cómo influyó en el avance del conocimiento.
   - Analice y luego mencione publicaciones científicas que mantengan su actualidad y traten en forma total o parcial su problema.
   - Reconozca en dicha bibliografía las similitudes y diferencias de opiniones que presentan los distintos autores.

c) Objetivos.
   Todo plan de trabajo debe establecer el para qué se realiza; esto supone la especificación clara y concisa de los objetivos que se persiguen. Para ello se los debe formular en una oración que comience con un verbo en infinitivo y responda a:
   - ¿Con qué profundidad desea estudiarlo?
   - ¿Qué pretende obtener de las respuestas al problema?
   - ¿Qué espera de los resultados de su investigación?
   - ¿A través de qué metas podrá alcanzarlos?

d) Marco teórico a utilizar.
   Toda investigación debe estar inscripta en un marco que lo contenga para ello:
   - Especifique en cuál marco conceptual fundamentará su propuesta.
   - Establezca si se apoyará en un nivel de teorización general o específico

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. N°: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

para la elaboración de la investigación y posterior constatación de resultados.
- Detalle, en un listado bibliográfico, los documentos de consulta general y específicos, según las normas internacionales.

e) Hipótesis de trabajo.
La investigación en general está guiada por la hipótesis, la que debe estar formulada con términos claros y precisos, expresando:
- Qué espera probar con los resultados de la investigación.
- Cómo considera que se relacionan las variables en estudio.
- Recuerde que la hipótesis se debe formular en forma simple, pero si su trabajo requiere una hipótesis compleja, es preferible formular hipótesis auxiliares.
- Defina las variables dependientes, independientes y las intervinientes.
- Establezca las dimensiones de las variables y los indicadores.
- Dilucide los términos que puedan tener contenidos vagos y/o ambiguos.

f) Universo de análisis.
Dado que la investigación se realiza dentro de una dimensión temporario-espacial, corresponde establecerla y precisar sus referentes de observación; para esto especifique:
- Localización y delimitación del universo.
- Cuáles serán sus unidades de análisis; es conveniente definirlas ajustadamente.
- Especifique si trabajará con la población total o con una muestra; en este caso, explique cómo la seleccionará.
- En las unidades de análisis de su trabajo defina qué indicadores, variables y redes de relaciones estudiará.
- Especifique claramente qué aspectos de cada uno de los anteriores tendrá en cuenta, qué categoría y cuáles dimensiones.

g) Metodología
Una vez analizadas las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de verificación empírica, elija el más adecuado para recoger la información que necesita, al menor costo y tiempo para producir resultados.
- Justifique los métodos elegidos y aclare hasta qué punto tiene relación directa con el tema a tratar.
- De acuerdo a las hipótesis y objetivos, describa qué operaciones o estrategias debe realizar para estudiar sus variables.
- Diseñe ordenada y explícitamente cómo llevará a cabo el método y técnicas de verificación.

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

- Determine si recogerá los datos de fuentes primarias o secundarias.
- Especifique cómo va a controlar a las variables intervinientes y/o contextuales.
- Consigne si el método y las técnicas elegidas son aceptables en cuanto a la ética y las consideraciones legales.

h) Técnicas.

Toda ciencia, además de basarse en un método general, posee técnicas específicas, las que son imprescindibles tener en cuenta, como así también los instrumentos de recolección y medición.

- Confeccione una pauta de observación en base a lo que usted quiere estudiar, considerando qué estudiará, cómo realizará la recolección de datos, en qué y cómo los va a registrar.
- Diseñe un instrumento adecuado para medir lo que busca; puede ser cuestionario, guía de observación o de entrevista o bien instrumental de laboratorio; deben responder a los objetivos y a las dimensiones de cada variable a estudiar.
- Si trabajará, además, con los datos de fuentes secundarias, nombre las fuentes de las que se proveerá, especificando qué aspectos concretos recogerá y qué instrumento de volcado utilizara.
- Explicite cómo realizará la prueba de los instrumentos en lo referente a validez y confiabilidad y/o técnicas de estandarización.
- Determine en qué población efectuará la prueba piloto y cómo desarrollará la información que va a recoger, cómo la analizará e interpretará; para ello, debe previamente establecer cuál y cómo va a ser su tratamiento.
- Especifique en qué forma ordenará, codificará y tabulará los datos.
- Elabore una matriz de datos cuantitativos y/o cualitativos y la forma de su presentación final, teniendo en cuenta que cada relación que el estudio produce debe volcarse a cuadros separados para una mejor lectura.
- Especifique a qué tratamiento o pruebas estadísticas lo someterá si son cuantitativas y en el caso de datos cualitativos, exprese con qué esquemas lógicos trabajara y qué interpretación dará a los diversos resultados posibles.

i) Factibilidad del Proyecto-Tiempo y recursos disponibles y necesarios.

La realización del proyecto demanda establecer su factibilidad de ejecución, lo cual supone contar con tiempo y recursos suficientes que no interfieran su desarrollo o lo paralicen:

- Determine el tiempo necesario para su ejecución.

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

- Realice el cronograma de actividades.
- Especifique los recursos humanos con los que deberá contar o coordinar para llevar a cabo su estudio.
- Detalle los recursos materiales y equipos, instrumentos, material de consumo, librería, fotocopias, bibliografía existentes y necesarios.
- Consigne los recursos financieros que demandará el proyecto, como viáticos, pasajes y otros.
- Resuma, en un presupuesto estimado, los costos del proyecto.

j) Bibliografía.
La bibliografía consultada para la formulación de la tesis o proyecto debe ser abundante y actualizada. En caso que ello no sea posible, conviene explicar las razones de la limitación bibliográfica. Se deberá tener presente que la simple enumeración de títulos no dice mucho. Es necesaria la ponderación de la bibliografía, señalando cuáles y en qué sentido son relevantes cada uno de los libros y artículos consultados.

k) Firma plan de tesis por parte del Director.

CARMEN MOYANO
Secretaria H. Consejo Superior
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

UNIVERSIDAD NACIONAL Honorable Consejo Superior SANTIAGO DEL ESTERO

Lic. NATIVIDAD NASSIF
RECTORA
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Resolución H.C.S. Nº: 41
CUDAP:EXPE-MGE:082/2013

APARTADO E

INDICACIONES PARA LA PRESENTACION DE ESTADO DE AVANCE DE TESIS

1. Breve explicación del estado del desarrollo de su tesis, incluyendo las modificaciones efectuadas.
2. Actividades desarrolladas hasta la fecha de presentación.
3. Breve resumen, consignando la bibliografía consultada.
4. Dificultades encontradas.
5. Firma del tesista y director.

Nota: Se recomienda que el estado de avance sea breve, claro y preciso.

Información complementaria

- Cursos de currículo flexible realizados en el período: título del curso, responsables del dictado, duración, carga horaria, calificación obtenida, según indica el reglamento.
- Actividades varias: de campo, investigación y/o pasantías y otras como organización y desarrollo de talleres, indicando lugar de realización, período, Director de pasantía o proyecto, según indica el reglamento.

CARMEN MOYANO
Secretaria H. Consejo Superior
Universidad Nacional de
Santiago del Estero

UNIVERSIDAD NACIONAL Honorable Consejo Superior SANTIAGO DEL ESTERO

Lic. NATIVIDAD NASSIF
RECTORA
Universidad Nacional de
Santiago del Estero