



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

RESOLUCIÓN CAFCA. Nº **415/2019**.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **18 de junio de 2019**.

VISTO, el Expediente F.200-3516/2019, mediante el cual el Dr. Héctor Arnaldo SATO, Coordinador de la Comisión de Seguimiento de la Carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, eleva planificación docente de la asignatura **MANEJO DEL SUELO Y RIEGO**, que se dicta en el Primer Cuatrimestre del Cuarto Año de la citada carrera; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Ing. Agr. M. Sc. Gabriela Silvia FERNÁNDEZ ha presentado la planificación de cátedra de la asignatura Manejo del Suelo y Riego, la cual fue analizada y aceptada por la Comisión de Seguimiento de la Carrera.

Que el Programa Analítico adjuntado se ajusta a los contenidos mínimos requeridos por la Resolución Ministerial 334/03, el cual estará vigente hasta que el docente proponga algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 08/2019, de fecha 18 de junio de 2019, con el voto favorable de los DIEZ (10) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa Analítico correspondiente a la asignatura **MANEJO DEL SUELO Y RIEGO** que se dicta en el Primer Cuatrimestre del Cuarto Año de la Carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.
cgg.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. Nº **415/2019**.

MANEJO DEL SUELO Y RIEGO

CARRERA: Ingeniería Agronómica – Plan de Estudios 2004
CORRESPONDE AL AÑO ACADÉMICO: 4º año 1º cuatrimestre
CARGA HORARIA: 90 hs
DOCENTE A CARGO: Ing. Agr. M. Sc. Gabriela Silvia FERNANDEZ

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1.- EL SUELO COMO RECURSO BÁSICO PARA LA PRODUCCIÓN. Regiones naturales y agropecuarias del país. Subregiones y producciones de la Región NOA y Jujuy. Producción forestal agrícola y ganadera. Situación actual. Política económica y conservación de los recursos naturales. Principios del desarrollo sustentable. Conservación del suelo. Necesidad de programas regionales y zonales de conservación. Investigación y experimentación en el NOA. Aspectos legales de la conservación del suelo: Ley 22428. Acciones comunitarias.

Unidad 2.- DESMONTE Y HABILITACIÓN DE TIERRAS. Estudios previos para desmonte de tierras. Estudios de impacto ambiental: alteraciones del medio físico, social, económico y cultural. Métodos de EIA. Desmontes: técnicas y trabajos de habilitación. Perfil natural y perfil alterado. Labranza del suelo. Objetivos. Implementos y funciones. Sistemas de labranza: convencional, reducida, mínima y siembra directa. Objetivos. Efectos sobre el medio edáfico. Agricultura en secano. Almacenaje de agua en el perfil. Prácticas.

Unidad 3.- PROCESOS DE DEGRADACIÓN Y PRÁCTICAS DE CONTROL. Conceptos. Degradación física, química y biológica del suelo. Compactación. Prácticas de control. Salinización y Sodificación. Corrección de suelos salinos, salinos - sódicos y sódicos. Calidad de agua y determinación de lámina para lavado. Manejo de suelos salinos recuperados. Prácticas culturales. Enmiendas. Tipos y formas de aplicación. Pérdida de materia orgánica. Erosión hídrica. Proceso de pérdida de suelos. Evaluación. Ecuación universal de pérdida de suelos. Prácticas de control y parámetros de diseño. Erosión Eólica. Proceso de pérdida de suelos. Evaluación. Prácticas de control y diseño. Contaminación de suelos. Proceso y efectos sobre el medio edáfico. Metales pesados.

Unidad 4.- CONSERVACIÓN Y MANEJO. Funciones de la materia orgánica en el suelo. Prácticas para conservación y restitución de materia orgánica: abono verde, residuos de cosecha, pastoreo controlado y rotación de cultivos. El monocultivo. Efectos sobre el suelo. Recuperación y manejo de suelos afectados por monocultivos. Estiércol: composición, uso y formas de aplicación. Compost. Producción y usos. Prácticas combinadas para control de erosión hídrica y eólica. Manejo de suelos en relación al



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

régimen pluviométrico de la región. Calidad del suelo. Indicadores de calidad. Buenas prácticas agrícolas.

Unidad 5.- FERTILIDAD DE LOS SUELOS. Productividad y fertilidad. Leyes de la fertilidad. Ley del mínimo. Ley de rendimientos decrecientes. Macro y micronutrientes. Absorción por las plantas. Factores que afectan su disponibilidad. Funciones fisiológicas de los nutrientes en las plantas. Síntomas de deficiencias. Métodos de evaluación de la fertilidad: tipos de pruebas a campo y laboratorio. Interpretación de análisis químicos de suelo para dosificación de fertilizantes. Fertilizantes: Composición, caracterización. Propiedades físicas y químicas. Material inerte. Índices de salinidad, basicidad y acidez.

Unidad 6.- FERTILIZANTES NITROGENADOS, FOSFORADOS Y POTÁSICOS. Materias primas y procesos básicos de elaboración de los fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos. Compuestos principales de fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos. Productos comerciales y contenidos de fertilizante. Calcio, Magnesio y Azufre. Elementos menores. Compuestos principales. Momentos críticos del desarrollo del vegetal respecto a la asimilación del Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Aplicación de fertilizantes: cálculo de dosis, métodos de aplicación y principios generales para correcta aplicación de fertilizantes sólidos y líquidos.

Unidad 7.- PLANIFICACIÓN DEL USO Y MANEJO DEL SUELO. Programas de Manejo: formulación y diseño. Etapas. Recopilación de antecedentes cartográficos y bibliográficos sobre suelos, clima, vegetación. Objetivos del programa. Inventario de las tierras por capacidad de uso y aptitud para el riego. Porcentuales. Selección de prácticas por frecuencia y función. Insumos y maquinarias. Costo del Proyecto. Diseño de un programa para una zona de Jujuy.

Unidad 8.- INTRODUCCIÓN AL RIEGO. Importancia del riego en el desarrollo agropecuario. Historia y difusión mundial y nacional. Riego total y compensatorio. Zonas de riego en el país y en la provincia: superficies empadronadas. Estadística nacional y provincial. Administración del recurso hídrico: estatal, privada y asociaciones de usuarios. Impacto ambiental del uso y manejo del agua. Indicadores ambientales y socio económicos.

Unidad 9.- EL RECURSO HÍDRICO. El ciclo hidrológico. Componentes del sistema. Concepto de Cuenca hidrográfica. Parámetros físicos e hidrológicos. Balance hídrico de una cuenca. Escurrimiento. Análisis y cálculo. Método racional y SCS. Hidrogramas. Componentes. Aforo de las corrientes de agua. Aguas subterráneas. Acuíferos. Clasificación. Exploración y Prospección. Equipos de bombeo y perforación. Desarrollo de una perforación. Capacidad de producción del pozo. Calidad de agua para riego. Concepto. Determinaciones, unidades y criterios de calidad. Clasificación. Uso de agua de baja calidad. Uso de aguas residuales.

Unidad 10.- DINÁMICA DEL AGUA EN EL SUELO. Movimiento del agua en suelos saturados e insaturados. Permeabilidad. Conductividad hidráulica. Ley de Darcy.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

Conductividad hidráulica. Infiltración. Mecanismo de infiltración. Determinaciones directas y empíricas. Uso del doble anillo. Ecuación de Kostiaikov y parámetros de infiltración. Infiltración instantánea, promedio, acumulada y básica. Curvas de infiltración. Importancia en la planificación del riego.

Unidad 11.- RELACIÓN AGUA – SUELO – PLANTA. Evaporación y evapotranspiración. Determinación experimental y predicción de ET con datos meteorológicos. Factores que la afectan. Necesidad de agua de los cultivos, concepto. Determinación. Uso consuntivo. Necesidad de riego anual, mensual y diario de un cultivo. Eficiencia de riego. Concepto. Constantes hídricas del suelo. Capacidad de almacenaje. Agua útil. Lámina de riego: concepto y cálculo. Umbral de riego y lámina de reposición. El requerimiento de riego del cultivo. Lámina y volumen de riego diario, mensual y anual para un cultivo. Dotación: concepto, aplicación a nivel de distrito y finca.

Unidad 12.- DIAGRAMACIÓN Y OPERACIÓN DE DISTRITOS DE RIEGO. Requerimiento hídrico global de una zona. Análisis de la célula de cultivo. Eficiencia de riego: de conducción externa e interna. Eficiencia de aplicación. Dotación: la demanda de agua en parcela, finca y cabecera de distrito. Curvas de demanda mensual y anual. Dotación de riego de un distrito. La entrega del agua: volumétrica, demanda libre y turnados. Lámina bruta y neta. Intervalo y tiempo de riego. Operación de un distrito de riego. Su organización y conservación.

Unidad 13.- CONSTRUCCIÓN DE CANALES. Introducción a la dinámica del agua en canales. Régimen laminar y turbulento. Curvas isotácas. Canales de riego: parámetros para el diseño, cálculo y trazado. Aforo en canales. Métodos. Tipos de aforo. Estructuras. Beneficios y limitaciones. Obras de arte en canales para captación, conducción y distribución: toma, desarenador, aliviaderos; saltos; rápidos; sifones; partidores; tipos de compuertas, objetivos y funciones de cada una.

Unidad 14.- RIEGO POR SUPERFICIE. Riego por gravedad. Surcos, melgas, inundación y corrugación. Criterios de selección. Diseño del riego: pautas técnicas. Caudal máximo no erosivo. Tiempo de infiltración y tiempo de escurrimiento. Dimensionamiento de las unidades de riego: pendientes, límites y tolerancias, cálculo. Evaluación del riego superficial. Riego a cero o riego a nivel. Riego por inundación. Principios hidráulicos. Caudal máximo no erosivo. Tiempo de llenado de la unidad de riego.

Unidad 15.- RIEGO PRESURIZADO. Aspersión, microaspersión, goteo y subterráneo. Modalidades de cada uno. Ventajas y limitaciones; recomendaciones para su elección. Fuentes de agua. Componentes de los sistemas. Materiales utilizados: conducción, acoples, accesorios; emisores: clasificación. Diseño agronómico e hidráulico. Presión nominal y de trabajo. Fertirrigación: concepto y aplicaciones.

Unidad 16.- PROYECTOS DE RIEGO A NIVEL DE FINCA. Diseño, etapas y estudios necesarios para su formulación. Aptitud para riego de los suelos. Desmontes y limpieza general. Planimetría y altimetría. Curvas de nivel. División en parcelas en función de la



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

pendiente. Emparejamiento y nivelación. Ubicación de toma de finca, canales principales y secundarios, cabeceras de riego, desagües y caminos internos. Plano proyecto. Planeamiento del riego. Cultivos mejoradores y definitivos.

Unidad 17.- DRENAJE. Drenaje y desagües. Conceptos. Introducción. Drenaje zonal y drenaje parcelario: principios. Áreas afectadas en el NOA y Jujuy. Movimiento del agua en zona saturada. Permeabilidad. Componentes de la recarga y descarga de la freática. Investigación básica para drenaje: recopilación de mapas de la zona; relevamientos topográficos; régimen de precipitaciones, mapas de suelos, de uso de la tierra y de salinidad. Posibilidades de descarga de la futura red de drenaje. Estudio del agua subterránea. Red de observaciones freaticométricas. Determinación de la conductividad hidráulica.

Unidad 18.- DISEÑO DE DRENAJE ZONAL Y PARCELARIO. Mapas de líneas isohipsas, isobáticas e isoincrementos. Líneas de flujo. Profundidad del hidroapoyo. Movimiento del agua hacia el dren Coeficiente de drenaje. Trazado de drenes colectores y secundarios. Cálculo. Maquinarias y recomendaciones para la apertura. Observación del efecto de drenaje. Conservación del sistema. Diseño de un drenaje parcelario. Espaciamiento de drenes. Sistema permanente y temporario para lavado de suelos afectados por salinidad.

Unidad 19.- ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS DEL RIEGO. Código de Aguas de la Provincia de Jujuy y sus modificaciones. El empadronamiento del agua. Distintos usos. Derechos y obligaciones de los concesionarios. Contaminación del agua. Administración de sistemas de riego: estatal, privada y asociaciones de usuarios. Importancia económica del agua: régimen tarifario. Canon de riego y canon de obras. Carácter jurídico del agua. Dominio del agua.