

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

**PROGRAMA DOCENTE DE INGENIERO AGRÓNOMO
EN IRRIGACIÓN**



**PROGRAMA ANALÍTICO DE
DRENAJE AGRÍCOLA**

PROFESOR: M. C. J. Isabel Márquez Mendoza

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

PROGRAMA ANALITICO

FECHA:

DE ELABORACION: Agosto-97

DE ACTUALIZACION: Dic - 08

REVISIÓN N° 9

1.- DATOS DE IDENTIFICACION.

NOMBRE DE LA MATERIA: Drenaje Agrícola.

CLAVE: RYD – 456 (Obligatoria)

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: Riego y Drenaje.

NUMERO DE HORAS DE TEORIA: 4

NUMERO DE HORAS DE PRÁCTICA: 1

NUMERO DE CREDITOS: 9

CARRERAS Y SEM. EN LAS QUE SE IMPARTE: 7° Sem. de Ingeniero Agrónomo en Irrigación.

NIVEL: Licenciatura

PRERREQUISITO: Hidrología Subterránea (RYD – 432)

REQUISITO PARA: S/R

RESPONSABLE DEL CURSO:

II.- OBJETIVO GENERAL (Quien, Qué y Para qué)

El estudiante obtendrá los conocimientos básicos fundamentales tanto teóricos como prácticos para elaborar, juzgar y conducir un proyecto de drenaje agrícola, considerando la importancia del drenaje en el desarrollo de una región analizando todos los factores que intervienen en su concepción ejecución funcionamiento y mantenimiento

III.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Al terminar el curso el alumno será capaz de:

1. Conocer y manejar las leyes físicas que regulan el movimiento del agua en el suelo.
2. Conocer las causas que originan el excedente de agua en el suelo y los métodos de diagnóstico.
3. Capacitar al estudiante en el diseño y cálculo de sistemas básicos de drenaje (superficial y sub-superficial).

IV.- TEMARIO (Incluir las Prácticas).

<p>I.- Introducción</p>	<p>IV.- FLUJO SUBTERRANEO HACIA LOS DRENES</p> <p>a) Introducción</p> <p>b) Ecuaciones para flujos permanente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuación de Donnan 2. Ecuación de Hooghoudt 3. Ecuación de Ernest 4. Discusión de las ecuaciones del flujo permanente 5. Aplicación de las Ecuaciones del flujo permanente <p>c) Ecuaciones para flujo variable</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones de Glover-Dumm 2. Ecuaciones de Zeeuw-Helliga 3. Discusión de las ecuaciones de flujo variable 4. Aplicación de las ecuaciones de flujo variable <p>a) Comparación de las ecuaciones del flujo permanente y variable</p> <p>b) Situaciones especiales de drenaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drenaje con tierras con pendiente 2. Drenajes abiertos con diferentes niveles de agua y diferente tamaño 3. Drenaje interceptor <p>c) El agua en zona no Saturada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Flujo de Agua en zona no saturada <ol style="list-style-type: none"> i. Relaciones básicas ii. Flujo Constante iii. Flujo Variable <p>d) Conductividad hidráulica no saturada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de estimación <p>f) Determinación de la Conductividad hidráulica no saturada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Variabilidad de la conductividad hidráulica 3. Conductividad hidráulica y condiciones de drenaje. 4. Métodos de determinación
<p>II.- PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS Y DRENAJE.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Efecto de un inadecuado drenaje de los cultivos b) Efecto de un inadecuado drenaje sobre el crecimiento y rendimiento. c) Efecto de la salinidad sobre el crecimiento y rendimiento. 	
<p>III.- FUNDAMENTO DEL FLUJO DE AGUA SUBTERRANEA</p> <ol style="list-style-type: none"> e) Ecuación de Darcy. <ol style="list-style-type: none"> 1. Formulación General 2. El valor de K, en la ecuación de Darcy 3. Validez de la ecuación de Darcy f) Algunas de las Aplicaciones de la ecuación de Darcy. <ol style="list-style-type: none"> 1. Flujo Horizontal del agua a través de un suelo estratificado. 2. Flujo vertical del agua a través de un suelo estratificado g) Líneas de Flujo y líneas de equipotenciales. <ol style="list-style-type: none"> 1. Línea de flujo 2. Líneas equipotenciales 3. Refracción de Líneas de Flujo <p>Ecuación de Lamplace</p>	

<ul style="list-style-type: none"> i. Métodos de correlación. ii. Métodos de laboratorios. iii. Métodos in situ a pequeña escala iv. Métodos in situ a gran escala. Ejemplos de métodos 	<p>IX.- SISTEMAS DE DRENAJE SUPERFICIAL.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Componentes de los sistemas de drenaje superficial. b) Drenes de campo y laterales de campo. c) Drenaje superficial y subsuperficial. d) Sistemas de drenaje superficial para áreas con pendiente.
<p>V.- INFLUENCIA DEL RIEGO SOBRE EL DRENAJE.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Salinidad. b) Balance de agua y eficiencia del riego. c) Combinación de sistemas de riego y drenaje. 	<p>X.- SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Tipos de sistemas de drenaje subterráneo. b) Diseño de tuberías para sistemas de drenaje. c) Instalación de tuberías de drenaje d) Operación y mantenimiento. e) Hidráulica de la tubería de drenaje. f) Prueba de tubería de drenaje. g) Drenaje topos.
<p>VI.- CONTROL DE LA SALINIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Combinación de sistemas de riego y drenaje. b) Salinidad y sodicidad del suelo. c) Balance de sales en la zona radicular. d) El lixiviado en la zona radicular. e) Reclamación de suelos afectados pr sales 	<p>XI.- SISTEMAS DE DRENAJE POR BOMBEO.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Drenaje por bombeo versus otros sistemas de drenaje. b) Feasibilidad física y económica. c) Ecuaciones básicas. d) Procedimiento de diseño. e) Mantenimiento.
<p>VII.- CRITERIOS DE DRENAJE AGRICOLA</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Tipos de aplicación de sistemas de drenaje agrícola. b) Análisis de los sistemas de drenaje agrícola. <p>Efecto de los sistemas de drenaje de campo sobre la agricultura</p>	<p>XII.- ASPECTOS AMBIENTALES DEL DRENAJE.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Objetivo de drenaje. b) Aspectos ambientales, c) Efectos dentro y fuera del área del proyecto. d) Efectos aguas arriba y agua abajo.
<p>VIII.-PROCEDIMIENTOS EN INVESTIGACIONES DE DRENAJE.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Estudios de reconocimiento. b) Estudios de feasibility. <p>Implementación y operación de sistemas de drenaje.</p>	

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO EN EL SEMESTRE

CONCEPTO	HORAS POR SEMANA	N° DE SEMANAS POR SEMESTRE	TOTAL DE HORAS A DISTRIBUIRSE/SEMESTRE		
			PROGRAMA ANALITICO	PLAN DEL ALUMNO	MANUAL DE PRACTIAS
HORAS TEORIA	4	15	60	60	
HORAS DE PRACTICA	1	15	15	15	15
TRABAJOS DEL ALUMNO	5	15		75	
TOTAL DE HORAS	9	15	75	135	15

CRONOGRAMA DE LA ASIGNATURA

TEMA N°	NOMBRE DEL TEMA	CUALES SEMANAS	No DE HORAS
I	Introducción	1a	2
II	Producción de los ultivos y drenaje.	2a	7
III	Fundamento del flujo de agua subterranea	3 ^a y 4a	6
IV	Flujo subteraneo hacia los drenes	4 ^a y 5a	7
V	Influencia del riego sobre el drenaje.	5a, 6a y 7a	7
VI	Control de la salinidad	7a, y 8a	8
VII	Criterios de drenaje agrícola	9a y 10a	6
VIII	Procedimientos en investigaciones de drenaje.	10a y 11a	6
IX	Sistemas de drenaje superficial	11a y 12a	8
X	Sistemas de drenaje subterráneo	12a y 13a	7
XI	Sistemas de drenaje por bombeo	13a y 14a	5
XII	Sspectos ambientales del drenaje	14a y 15a	6

V.- PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y HABILIDADES MENTALES A DESARROLLAR		EXPERIENCIAS DE REFUERZO AL APRENDIZAJE		
<i>Actividades de Aprendizaje</i>	<i>Actividades de aprendizaje extra clase</i>		Estrategia	Cantidad
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición Oral • Discusión Dirigida • Experiencia Estructurada • Representación de casos • Instrucción Programada 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación Mental • Razonamiento Hipotético • Razonamiento Progresivo 	a).- Técnicas	Trabajo de campo	20
			Simulaciones	4
			Exposición por alumnos	6
			Resolución de casos	8
			Invitado especial	
			Visitas	20
			Otros (especifique): Expresión creativa Investigación	
		b).- Materiales Didácticos	Retroproyector	
			Cañón	12
			Rotafolio	
			Videos	
		c). Habilidades mentales	Pizarrón	12
			Otro (especifique):	

VI.- EVALUACIÓN. (ESTABLECER REGLAS CLARAS DE EVALUACIÓN)

<p><u>CALIFICACION MENSUAL</u> Participación en clase 10% Tareas y exposición 30% Examen 60%</p>	<p><u>Calificación final</u> Trabajo final 20% Calificaciones parciales 40% Examen final 40%</p>
---	---

PARA ACREDITAR LA ASIGNATURA (ver reglamento de Licenciatura)

El alumno deberá cumplir lo siguiente:

- Cubrir los requisitos de asistencia, prácticas y demás que el docente haya determinado al inicio del período escolar.
- Obtener una calificación mínima de 7.0 (Siete) para aprobar el curso.
- Tener el 85% de asistencia al curso para tener derecho a examen ordinario y del 80% para el extraordinario
- El tener promedio de los parciales menor a 5 (cinco) no se tiene derecho al ordinario
- Dos retardos forman una falta.

VIII.- BIBLIOGRAFIA BÁSICA.

Apellido y Nombre del Autor	Título del Libro	Lugar de edición Ciudad y País	Editorial	Año y N° de edición
Servicio de Coservación de Suelos, Dpto. de Agricultura de los E.U.A.	Manuel de CONSERVACIÓN DE SUELOS	México	Grupo Noriega	1973
Personal de Laboratorio de Salinidad de los E.U.A.	Suelos Salinos y Sódicos	México	Limusa	1982
Luthin N. J.	Drenaje de Tierras Agrícolas	México	Limusa	1990

VIII.- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.

Apellido y Nombre del Autor	Título del libro	Lugar de edición Ciudad y País	Editorial	Año y N° de edición
Schilfgaarde J. Van	Drainage For Agriculture		AMER	1973
U.S.D.A.	Drainage Manual			

IX.- PROGRAMA ELABORADO POR: J. Isabel Márquez Mendoza

X.- PROGRAMA ACTUALIZADO POR: J. Isabel Márquez Mendoza

XI.- ESTE DOCUMENTO FUE APOBADO EN REUNION DE ACADEMIA DEL PROGRAMA DOCENTE, JUNIO DE 2009

**DR. VICENTE DE PAUL ALVAREZ REYNA
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DEL
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE**

JUNIO DE 2009

SELLO DEL DPTO.

ENTREGAR PARA FINALES DE AGOSTO DEL 2009