

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

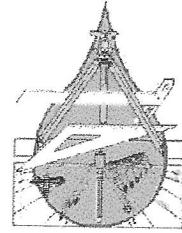
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

**DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE**

TEL. 411-03-53; 411-03-54

Ext. 2353 y 2354

ryd@uaaan.mx



---

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Agosto de 1995

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** Noviembre del 2003

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN.**

**NOMBRE DE LA MATERIA:** Suelos Salinos y Sódicos

**CLAVE:** RYD 436

**DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:** Riego y Drenaje.

**NÚMERO DE HORAS DE TEORÍA:** 3

**NÚMERO DE HORAS DE PRÁCTICA:** 2

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 8

**CARRERA(S) EN LA(S) QUE SE IMPARTE:** Ingeniero Agrónomo en Irrigación

**PREREQUISITO:** Introducción a la ciencia del suelo.

**OBJETIVO GENERAL.**

El objetivo general del curso es el de discutir y analizar en forma general los aspectos relacionados con los conocimientos que permitan entender las leyes que rigen la dinámica de las sales en el sistema agua, suelo y planta.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para prevenir, detectar, caracterizar y combatir los problemas de ensalitramiento de los suelos agrícolas.

**TEMARIO.**

**I.- MUESTREO DE SUELO Y AGUA.**

- 1.- Introducción
- 2.- Sitios de muestreo
- 3.- Tipos de muestras
- 4.- control y vigilancia del muestreo
- 5.- Métodos de muestreo
- 6.- Recipientes para las muestras
- 7.- Precauciones generales

## **II.- CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO.**

- 1.- Criterios para determinar la calidad de agua fines de riego.
- 2.- Clasificación del agua de riego.
- 3.- Clasificación de aguas residuales con fines agrícolas.
- 4.- Uso y aplicación del programa GWW
  - (a) Diagrama de Stiff
  - (b) Diagrama de Piper
  - (c) Diagrama de Wilcox
  - (d) Diagrama de Schoeller

## **III.- ORIGEN Y NATURALEZA DE LOS SUELOS SALINOS Y SÓDICOS.**

- 1.- Origen y formación de los suelos salinos.
- 2.- Origen y formación de los suelos sódicos.
- 3.- Morfología de los suelos sódicos.

## **IV.- CLASIFICACION DE LOS SUELOS CON PROBLEMAS DE ENSALITRAMIENTO.**

- 1.- Clasificación del laboratorio de salinidad del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (USDA)
- 2.- Clasificación rusa.
- 3.- Distribución mundial de los suelos con problemas de ensalitramiento.

## **V.- PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS SUELOS CON PROBLEMAS DE ENSALITRAMIENTO.**

- 1.- Suelos salinos.
  - a).- Propiedades físicas.
  - b).- Propiedades químicas.
  - c).- Propiedades morfológicas.
- 2.- Suelos salinos-sódicos.
  - a).- Propiedades físicas.
  - b).- Propiedades químicas.
  - c).- Propiedades morfológicas.
- 3.- Suelos sódicos.
  - a).- Propiedades físicas.
  - b).- Propiedades químicas.
  - c).- Propiedades morfológicas.
- 4.- Efecto de las sales sobre los microorganismos.
- 5.- La microflora en la zona radical de los suelos ensalitrados

#### **VI.- TOLERANCIA DE LOS CULTIVOS A LAS SALES.**

- 1.- Plantas indicadoras.
- 2.- Respuesta de los cultivos a las sales.
- 3.- Efecto específico de los iones.
- 4.- Selección de cultivos tolerantes a las sales.

#### **VII.- PREDICCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSALITRAMIENTO.**

- 1.- Balance de sales solubles.
- 2.- Evaluación de sales solubles.

#### **VIII.- APLICACIÓN DE LA GEOESTADÍSTICA EN LOS PROBLEMAS DE ENSALITRAMIENTO DE SUELOS**

- 1.- introducción
- 2.- Kriging.
  - Método de interpolación espacial. Planteamiento del problema.
  - Ecuaciones de Kriging.
  - Clasificación de los diversos tipos de Kriging.
  - Kriging puntual y de bloques.
  - Kriging Universal.
  - Aspectos prácticos del Kriging.
  - Otros estimadores espaciales. Comparación.
- 3.- Uso y aplicación del Programa SURFER.

#### **IX.- RECUPERACION DE SUELOS CON PROBLEMAS DE ENSALITRAMIENTO.**

- 1.- Recuperación por métodos físicos.
- 2.- Recuperación por métodos químicos.
- 3.- Recuperación por métodos hidrotécnicos.
- 4.- Recuperación por métodos químicos hidrotécnicos.
- 5.- Recuperación por métodos biológicos.
- 6.- Recuperación por métodos eléctricos.

#### **PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA.**

El desarrollo del curso se basará en parte en la exposición y discusión del material utilizando el procedimiento de caja de entrada, doble interrogatorio, interrogatorio simple y el de cooperación. Lo que implica una exposición de temas por parte de los alumnos. Presentando al final de cada tema un resumen de los visto en clase, por parte del docente. Para lograr un entendimiento de temas satisfactorio se combinará lo anterior con la asignación de tareas, trabajos de laboratorio, trabajos de campo, trabajos individuales o por equipo.

#### **EVALUACIÓN.**

En la evaluación del curso se tendrá:

Cuatro exámenes parciales escritos.

Tareas, investigación bibliográfica, reporte de prácticas y presentación oral de un tema.

La puntuación se llevará como sigue:

Promedio de exámenes parciales -----	50%
Tareas e investigación bibliográfica -----	20%
Reporte de prácticas -----	20%
Presentación de tema de exposición -----	10%

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.**

Aceves N.E. 1979. El Ensalitramiento de los Suelos Bajo Riego, (Identificación, control, combate y adaptación). Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 382 p.

Aceves N. L. A. 1981. Los terrenos Ensalitrados y los Métodos Para la Recuperación. Dpto. De Suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 382 p.

Allison L. E. 1977. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Ed. Limusa. México. 172 p.

Palacios V. O. y E. Aceves N. 1970. Instructivo Para el Muestreo, Registro de Datos e Interpretación de la Calidad del Agua Para Riego Agrícola. Rama de Riego y Drenaje. Serie de Apuntes N° 15. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura S.A.G. Chapingo México. 49p.

Ayers, R. S. y D. W. Westcot. 1987. *La calidad del agua en la agricultura*. Estudio FAO, Riego y Drenaje No. 29, Rev. 1, Roma. pp. 172.

Ortega Escobar, M. 1993. Causas del ensalitramiento y su efecto sobre los suelos. Centro de Hidrociencias del Colegio de Postgraduados. Montecillo, Mexico.

Hoffman, G. J. 1983. *Salinity in Irrigated Agriculture*. En M. E. Jensen (editor). *Design and operation of farm irrigation systems*. ASAE Monograph # 3. pp. 145-182. St. Joseph, MI. EUA.

### **PROGRAMA ELABORADO POR:**

M.C. Manuela Bolivar Duarte.

### **PROGRAMA ACTUALIZADO POR:**

M.C. Luis Samaniego Moreno

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"

  
\_\_\_\_\_  
Coordinador de academia de  
Tratamiento, uso y reutilización del agua

DEPTO.  
RIEGO Y DRENAJE