



**Universidad Autónoma Chapingo**

# **DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN**

**DRENAJE AGRÍCOLA SUPERFICIAL PARA EL TRÓPICO HÚMEDO:  
ÁLAMO, VERACRUZ**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN IRRIGACIÓN**

**PRESENTAN:**

**JIMÉNEZ DE LA TORRE MANUEL DE JESÚS  
GARCÍA PÉREZ SERAFÍN**

Chapingo, México a 01 de abril de 2004  
“Enseñar a la explotación de la tierra, no la del hombre”



---

---

## **DRENAJE AGRÍCOLA SUPERFICIAL PARA EL TRÓPICO HÚMEDO: ÁLAMO, VERACRUZ.**

### **RESUMEN**

El estudio se realizó en la región de Álamo del estado de Veracruz, caracterizada por sufrir inundaciones cada año afectándose la producción agrícola, para la solución de dicho problema se plantearon los siguientes objetivos: agrupar las lluvias máximas para 1,2,3,4 y 5 días consecutivos por dos criterios y elaborar las curvas profundidad-duración-frecuencia para tres períodos de retorno, estimar las lluvias de diseño para siete cultivos, los escurrimientos en 24 horas y los gastos hidráulicos a remover por los drenes colectores. Las lluvias diarias se obtuvieron de la estación meteorológica con clave 30006 con registro de 34 años, definidas las lluvias máximas consecutivas se hizo el análisis de frecuencia, se empleó la función de probabilidad de Gumbel en su forma gráfica y analítica para elaborar las curvas profundidad-duración-frecuencia, conociendo los tiempos de drenaje de cada cultivo se obtuvo las lluvias de diseño para maíz, frijol, chile, jitomate, sandía, papaya y cítricos, se procedió a calcular el escurrimiento para 24 horas por los métodos del Servicio de Conservación de suelos y balance hídrico; los gastos a remover se calcularon haciendo uso de los métodos del Servicio de Conservación de Suelos, balance hídrico, racional, racional modificado, McMath, CREAMS, cálculo con inundación, Boonstra y Cypress Creek. Se encontró que las lluvias máximas agrupadas por el criterio de ILRI fueron las adecuadas para esta zona, las curvas profundidad-duración-frecuencia fueron elaborados con el procedimiento analítico del método de Gumbel para un período de retorno de 10 años, encontrándose las lluvias de diseño para: maíz 125.4 mm; frijol 67 mm; jitomate 46 mm; sandía 46 mm; cítricos 172.32 mm; chile 46 mm y papaya 67 mm. Los métodos más adecuados para calcular el gasto a evacuar fueron SCS, cálculo con Inundación, racional modificado y Boonstra, para el diseño hidráulico de los colectores se utilizó el escurrimiento en 24 horas y el gasto a evacuar calculados por el método del SCS por considerar aspectos hidrológicos, edáficos y agronómicos del área de estudio, los cuales fueron: maíz  $1.43 \text{ m}^3/\text{s}$ , frijol  $0.660 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , jitomate  $0.260 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , sandía  $0.230 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , cítricos  $0.790 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , chile  $0.240 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  y papaya  $0.450 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ .

**Palabras clave:** *Lluvias máximas, Gumbel, escurrimiento, métodos.*