



**Universidad Autónoma Chapingo**

**Departamento de Enseñanza, Investigación y  
Servicio en Irrigación**

**TESIS PROFESIONAL**

**CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LODOS  
RESIDUALES Y SU APLICACIÓN EN LA AGRICULTURA**

Que como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN IRRIGACIÓN**

Presenta:

**Tania Eulalia Martínez Cruz**

Directora de tesis:

**Dra. Guadalupe Hernández Eugenio**

Chapingo, Estado de México, Septiembre de 2009.



## RESUMEN

### CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS LODOS RESIDUALES Y SU APLICACIÓN EN LA AGRICULTURA.

Se colectó y desinfectó lodo residual de la planta de efluentes LICONSA S.A. de C.V., Subgerencia Metropolitana Sur, Valle de Chalco, Estado de México. Para la desinfección de los lodos residuales se aplicó dos tratamientos durante de 41 días: radiación solar que consistió en la exposición directa a la radiación solar y Solarización que consistió en un tratamiento térmico por la energía solar. Un muestreo fue realizado cada tercer día y se determinó coliformes totales, coliformes fecales, *Salmonella* spp. y *Escherichia coli*. La calidad microbiológica y la concentración de metales pesados de fueron evaluadas de acuerdo a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Adicionalmente, con una muestra de lodo anaerobio se realizó un estudio de DNA para determinar la ecología del reactor y se analizó la secuencia completa del gen 16S rRNA de los microorganismos clonados. También se realizó un análisis de fertilidad para determinar la calidad agronómica de los biosólidos y se evaluó su efecto como fertilizante en la lechuga de variedad orejona *Lactuca sativa* L., mediante la aplicación de cuatro tratamientos con diferentes concentraciones de biosólido y tezontle.

La radiación y solarización son tratamientos efectivos para la desinfección de lodos residuales, sin embargo, la radiación es más eficiente. Los biosólidos obtenidos fueron de excelente calidad de acuerdo a la NOM-004-SEMARNAT-2002 por su contenido bajo de patógenos y por la baja concentración de metales pesados. Los biosólidos obtenidos, pueden ser empleados como fertilizante en lechuga de variedad orejona en combinación de algún sustrato como el tezontle. Adicionalmente, el estudio del DNA indica la presencia de Arqueas y Bacterias en el reactor anaerobio.

Palabras clave: estabilización, biosólidos, patógenos, radiación, UV, solarización, desinfección, fertilizante, lechuga, DNA, gen 16S rRNA.