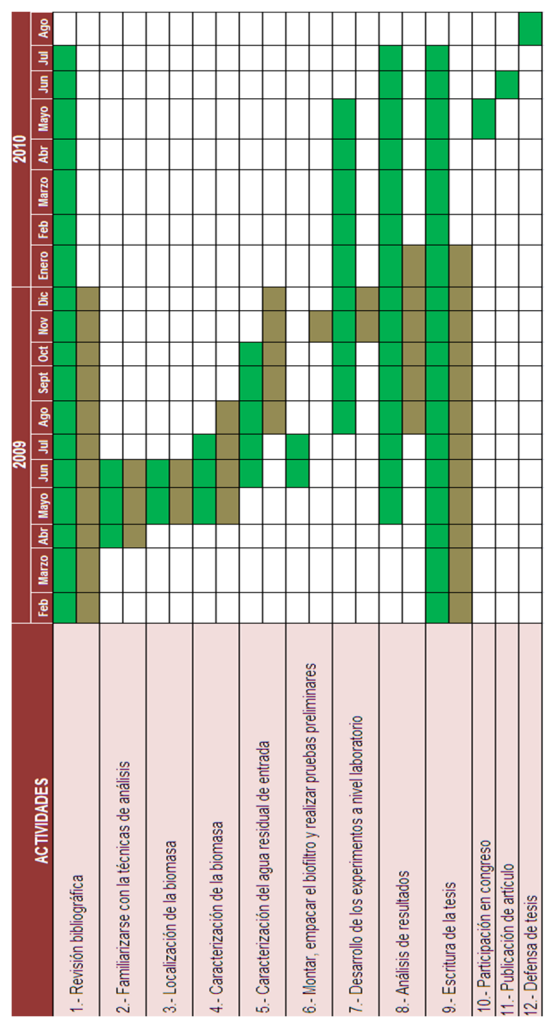


## CONCLUSIONES PARCIALES

- El material de empaque fue el de grupo ALFA
- Al empacar las columnas se seleccionaron dos tamaños de astilla la de  $\frac{3}{4}$ ' y  $\frac{1}{2}$ '.
- Se planteo trabajar con el agua residual del Club Campestre, finalmente se escogió el agua residual de la cafetería del Instituto Tecnológico de Durango.



## BIBLIOGRAFÍA

- Arellano Díaz Javier, Introducción a la Ingeniería Ambiental, ed. Alfaomega, (2002).
- Bitton Gabriel, Wastewater microbiology 3<sup>th</sup>, ed. Wiley-Liss, (2005).
- Burciaga Verduzco R. (2006). Aprovechamiento de la biodiversidad forestal, Revista electrónica de la Comisión Nacional Forestal, Núm. 38
- Cheremisinoff P. Nicholas, Handbook of water and wastewater treatment technologies, ed. Butterworth Heinemann, (2002).
- Garzón M. A. y Moeller G. (2004). Nueva tecnología sustentable para tratar las aguas residuales. Gaceta del IMTA.
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. (1997). Explotación de Pino en el Estado de Durango. Publicación de Resultados del VII Censo agropecuario.
- Metcalf & Eddy, Inc., *Wastewater Engineering "Treatment and Reuse"*, 4<sup>th</sup> ed., McGraw – Hill, (2003).
- Perry et. al, Manual del ingeniero químico. Volumen IV, séptima edición, ed. Mc Graw Hill, (2003).
- Ramalho R.S., Tratamiento de aguas residuales, ed. Reverté, S.A.

## COMETARIOS Y SUGERENCIAS

dsvz\_20@hotmail.com

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO



## MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA

### AVANCES DE TESIS

“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS A TRAVÉS DE BIOMASAS DE PINO NATIVO DEL ESTADO DE DURANGO”

### PRESENTA:

**Daimy Sarahi Valdez Zaffa**

### DIRECTORA DE TESIS:

**M.I. Ma. Dolores Josefina Rodríguez Rosales**

### ASESORES:

**Dr. Marco A. Garzón  
M.C. Rafael Lucho Chigo  
Dr. Sergio Valle Cervantes**

**Victoria de Durango, Dgo.  
18 de Diciembre de 2009**

## INTRODUCCIÓN

Este estudio se enfoca al tratamiento de las aguas residuales. Una de las técnicas económica y eficiente aplicadas es la biofiltración sobre materiales orgánicos. Durango ocupa el primer lugar en existencias maderables y tomando en cuenta los residuos generados de las industrias forestales, se determinó que puede ser materia prima para el

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar la capacidad de degradación de los contaminantes en las aguas residuales generadas de la cafetería del Instituto Tecnológico de Durango, aplicando la biofiltración con Pino nativo del estado de Durango.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Localización y caracterización de biomasas Caracterización aguas residuales.
2. Aplicación de la biofiltración
3. Determinación del efecto de la biomasa en la degradación

## JUSTIFICACIÓN

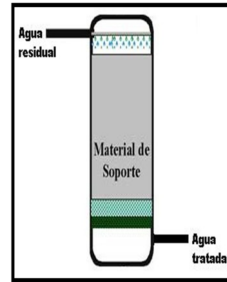
- Generación de aguas residuales
- Plantas de tratamiento insuficientes y costosas
- Aplicación de tecnologías económicas
- Opción eficientes para poblaciones de 2,00 hab.
- Usar los residuos de la industria forestal

## MARCO TEÓRICO

**Agua residual.-** Es el producto del uso del agua en casa habitaciones y en algunas industrias, así como también los desechos orgánicos de los humanos y animales. Por su origen se dividen en. Agua residuales domesticas e industriales.

**Biofiltración.-** Es un tratamiento de aguas residuales secundario, se basa en la filtración de un agua usando un filtro biológico.

**Filtro biológico.-** Es un reactor que contiene un material biológico a través del cual se percola el agua residual en forma descendente y el efluente es obtenido en el fondo.



**Biomasa.-** Es el nombre que se le da a cualquier materia orgánica de origen animal y vegetal como resultado del proceso de fotosíntesis. La energía de la biomasa deriva del material vegetal y animal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

1. Revisión bibliográfica
2. Familiarización con las técnicas de análisis
3. Localización y selección de la biomasa
4. Caracterización de la biomasa

Se realizo una caracterización fisicoquímica de la biomasa efectuando las siguientes pruebas: porcentaje de ceniza, contenido de humedad, contenido de materia seca, celulosa total, contenido de lignina Klason, preparación de la madera, contenido de  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  celulosa.

5. Caracterización del agua residual

Las técnicas que se utilizaron fueron: Nitrógeno total kjeldahl, DBO<sub>5</sub>, DQO, ST, SVT, SST, sólidos sedimentables, grasas y aceites, temperatura y medición del pH.

6. Montaje de la columna

Se diseño una fosa séptica, se graduó la columna, se realizó el empacado con astilla de madera de 3/4' y 1/2', se determinó la carga orgánica y se determinó la porosidad, tiempo de retención hidráulico y la humedad .

7. Seguimiento del biofiltro

## RESULTADOS

### Caracterización de la biomasa

Técnica	Madera	Corteza
% de ceniza	9.8845	19.212
% de humedad	9.8035	10.5485
% de materia seca	89.995	89.4505
% celulosa total	85.142	83.582
% lignina Klason	36.394	40.781
% $\alpha$ celulosa	89.995	96.819
% $\gamma$ celulosa	1.29	0.865
% $\beta$ celulosa	9.14	1.886

### Caracterización del agua residual

Técnica	Agua ITD
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	900
DQO (mg/l)	1,678
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	29.12
N <sub>org</sub> -N (mg/l)	130
NTK (mg/l)	159.12
ST (mg/l)	1,664
SVT (mg/l)	--
SST (mg/l)	1,300
Grasas y aceites (mg/l)	396.4

### Montaje de las columnas

% de humedad	90.46
% Porosidad	72.764
Vol. de espacios vacios	2.9106 L
Caudal (Q)	1.5 L/d
Carga Orgánica	0.08 kg/m <sup>2</sup> d
Carga Hidráulica	220.91 m/d