UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PRETRATAMIENTO ANAEROBICO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLOGICO DE AGUAS RESIDUALES

POR

VICTOR HUGO GUERRA COBIAN

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN INGENIERIA AMBIENTAL

FEBRERO, 1996

PRETRATAMIENTO ANAEROBICO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLOGICO DE AGUAS RESIDUALES

TM
TD755
G8
c.1

1080073216

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

ALERE FLAMMAM VERITATIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PRETRATAMIENTO ANAEROBICO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLOGICO DE AGUAS RESIDUALES

Por

VICTOR HUGO GUERRA COBIAN

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRO EN CIENCIAS con Especialidad en
Ingeniería Ambiental

Febrero, 1996

TM
TD 755
58

Biblioteca Central Magna
UANL
FONDO
TESIS

B U Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS MAESTRIA

PRETRATAMIENTO ANAEROBICO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLOGICO DE AGUAS RESIDUALES

Aprobación de la Tesis:

Dr. Ing. Febronio E. Chavarría Fernández
Asesor de la tesis

Ing. Oscar Manuel Robles Sánchez
Jefe de la División de Estudios de Postgrado

Dedico la presente investigación, a mi madre,
que siempre me alentó y me dio todo su apoyo
para que pudiera salir adelante en esta vida.

A mi padre, por creer en mí y por
sentirse orgulloso de su hijo.

A mis queridos hermanos:

Alfonso Humberto
Rossana
Yolanda
Liliana
Alberto Fabrizio
y
Adrian Leonardo

Al amor de mi vida:

Pily

Agradecimientos.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al...

Dr. Ing. Febronio E. Chavarría Fernández

por su apoyo, sugerencias e interés, en la asesoría y revisión del presente trabajo.

Al

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

por el apoyo económico para la realización de mis estudios.

RESUMEN

Víctor Hugo Guerra Cobián Fecha de Graduación: Marzo, 1996

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Civil

Título del Estudio: PRETRATAMIENTO ANAEROBICO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO BIOLOGICO DE AGUAS RESIDUALES

Número de páginas: 145 Candidato para el grado de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental

Area de Estudio: Tratamiento de Aguas Residuales

Propósito y Método del Estudio: Los sistemas de pretratamiento anaeróbicos antes de un tratamiento biológico , no son muy comunes; además de que no existe suficiente información al respecto y menos generada en nuestro país. El pretratamiento anaeróbico, genera procesos de digestión anaeróbicos, además, de que al retornar los lodos de desecho al pretratamiento, éstos son digeridos; con lo cual, se ahorra en equipo, instalaciones, manejo y disposición de los lodos. El presente trabajo se llevó a cabo en la planta piloto de tipo SBR con que cuenta la Facultad de Ingeniería Civil, ubicada dentro de las instalaciones de Agua Industrial de Monterrey, Sociedad de Usuarios.

Contribuciones y Conclusiones: En base a los muestreos realizados se ha podido determinar la eficiencia en cuanto a la remoción de nutrientes es de 98% para el nitrógeno y de 70% para el fósforo; así como de la eficiencia de remoción de la carga orgánica presente en el agua residual es de 98% para la DBO5 y de 94% para la DQO. La cantidad de lodos digeridos en base al retorno de estos al pretratamiento anaeróbico en el transcurso de un año aproximadamente que tiene la planta piloto funcionando ininterrumpidamente es de 100%.

FIRMA DEL ASESOR:_____

Prólogo

El siglo XXI se encuentra a la vuelta de la esquina y cada vez es más necesario e indispensable concientizarnos todos y hacer algo, lo que corresponda a cada uno de nosotros, para que este mundo en el que vivimos pueda seguir siendo habitable.

Es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en nuestra formación profesional y encauzarlos hacia la investigación de nuevas formas, técnicas y métodos, que resulten más eficaces y, dada la situación económica del país, que sean lo más rentables posible, para que se puedan realizar.

En lo que respecta al tratamiento del agua residual, debemos realizar investigación, hacer estudios con el tipo de agua residual de nuestro país y no depender totalmente de la investigación y las tecnologías extranjeras; dado que nosotros mismos tenemos la capacidad y la viveza para desarrollar nuestra tecnología.

Se realizó la presente investigación con el fin de determinar los porcentajes en la eficiencia de remoción de los nutrientes, presentes en un agua residual del tipo industrial-doméstica a la cual se le da un pretratamiento anaeróbico antes del tratamiento biológico aireado. Así mismo se desea determinar la cantidad del lodo de desecho digerido en condiciones anaeróbicas para así poder eficientar el tratamiento del agua residual.

En la actualidad, la literatura referente al pretratamiento anaeróbico del agua residual es muy escasa, debido a que estos pretratamientos no son muy convencionales, tecnológicamente y están en desarrollo a nivel mundial; debido a esto, es importante y necesario realizar investigaciones al respecto.

Esta situación representa para mí, un reto más que un problema y quiero contribuir modestamente con el presente estudio, aportando mi granito de arena. Así mismo, deseo que este trabajo sea fuente de información y motivación para las generaciones futuras de ingenieros ambientalistas, para que ellos también pongan su granito de arena y juntos mejoremos el ambiente, al cual ya bastante daño hemos causado.

Espero lograr este objetivo, sinceramente...

Ing. Victor Hugo Guerra Cobián.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO

		Pag.
1.-	INTRODUCCION.	3
1.1	Propósito General, objetivos y metas.	5
1.2	Políticas, medios e instrumentos.	7
1.3	Alcances y limitaciones de la investigación.	9
1.4	Marco teórico-metodológico.	10
1.5	Parámetros a considerar en el Estudio.	11
2.-	ANTECEDENTES.	15
3.-	TEORIA SOBRE REMOCION DE NUTRIENTES Y DIGESTION ANAEROBICA DE LODOS DE DESECHO.	19
3.1	Nitrificación, desnitrificación y remoción de fósforo.	21
3.1.1	Nitrógeno.	21
3.1.2	Proceso de nitrificación.	23
3.1.3	Proceso de desnitrificación.	25
3.1.4	Remoción de fósforo.	27
3.2	Disgestión Anaeróbica.	30
3.2.1	Teoría Fundamental.	31
3.2.2	Tipos de Microorganismos.	34
3.2.3	Teoría de Operación.	36
3.2.4	Descripción de la digestión anaeróbica de los lodos de desecho.	38
3.2.5	Estabilización de los lodos de desecho.	40

CAPITULO

Pag.

4.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL TIPO SECUENCIAL INTERMITENTE (SBR). 43

4.1 Descripción del funcionamiento de la planta piloto. 44
4.2 Descripción del tanque de recepción. 50

5.- ANALISIS CUALITATIVO DEL AGUA RESIDUAL EN EL INFLUENTE Y EFLUENTE DE LA PLANTA DE A.I.M.S.U. 53

5.1 Resumen del control analítico diario. 54
5.2 Análisis gráfico del resumen del control analítico diario. 73

6.- RESULTADOS. 80

6.1 Análisis de la toma de muestras. 81

6.1.1 Primer toma de muestras. 83
6.1.2 Segunda toma de muestras. 85
6.1.3 Parámetros medidos en campo los días del muestreo. 88
6.2 Cálculo del volumen de lodos digeridos en el transcurso de la investigación. 99
6.3 Conclusiones. 103

BIBLIOGRAFIA. 106

ANEXOS.

ANEXO I.- APOYO (TESTIMONIO) FOTOGRAFICO. 107
ANEXO II.- CARTAS Y SOLICITUDES PARA TRAMITES EN LA ELABORACION DE LA TESIS. 117
ANEXO III.- RESUMEN AUTOBIOGRAFICO. 136
ANEXO IV.- INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRAFICAS. 139