



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Construcción de un prototipo anaerobio para el tratamiento de aguas residuales ciencias ambientales

Authors: RODRÍGUEZ-MORALES, José Alberto, SILVA-GARCÍA, Gabriela Guadalupe, RAMOS-LÓPEZ, Miguel Ángel
y LEDESMA-GARCÍA, Janet

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-304

BCIERMMI Classification (2019): 241019-304

Pages: 14

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción

Metodología

Resultados

Anexos

Conclusiones

Referencias

Introducción

Disponibilidad de agua a nivel mundial



Crecimiento acelerado de la población e industrialización

País	Disponibilidad de agua media per cápita (m ³ /hab/año)
Canadá	83,691
Liberia	54,653
Brasil	41,505
Venezuela	41,250
EUA	9,718
México	3,936
Francia	3,325
China	2,051
Egipto	694
Israel	231
India	83

Disponibilidad y gestión del agua en México

Extracciones de ambiente en 2016

- 216 593 millones de m³/año

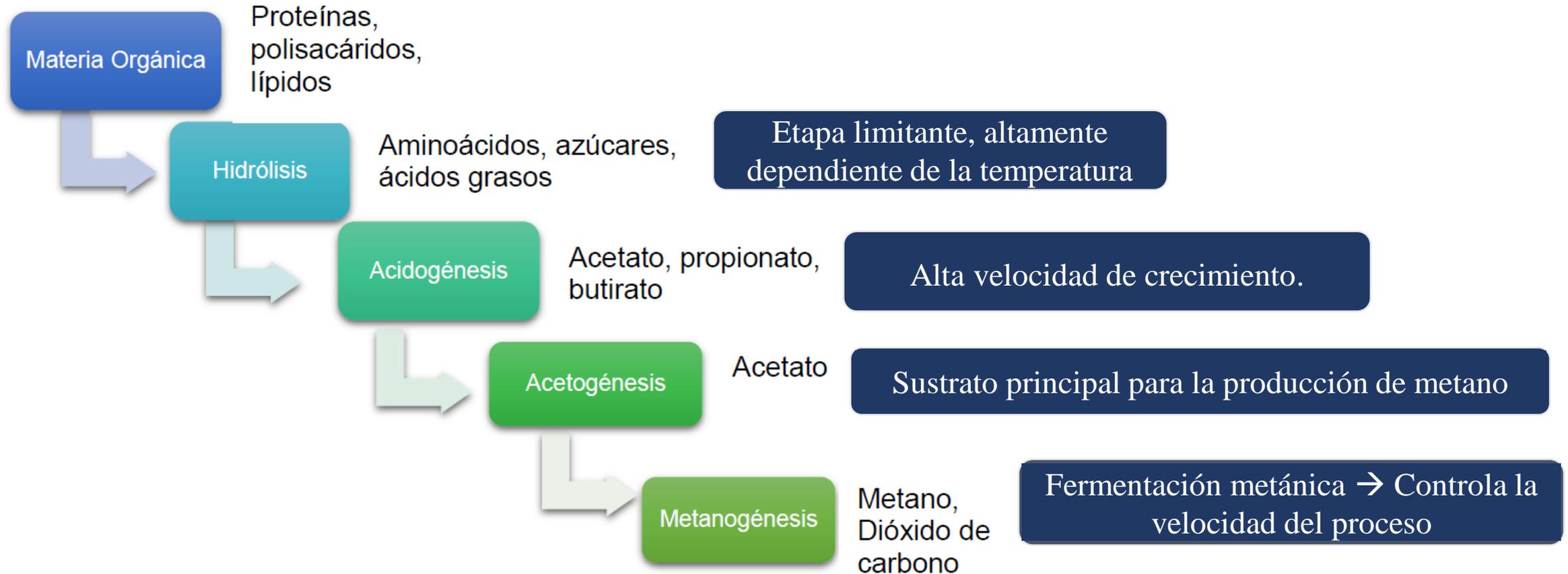
Disponibilidad de agua media per cápita en México: 3,936 (m³/hab/año)

Agua disponible para el 42.59 % de la población en México



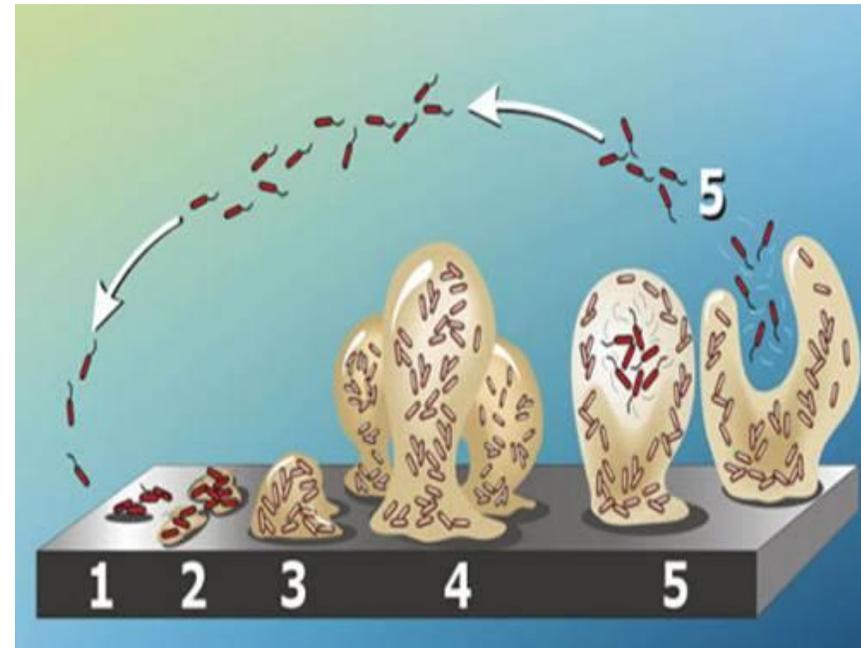
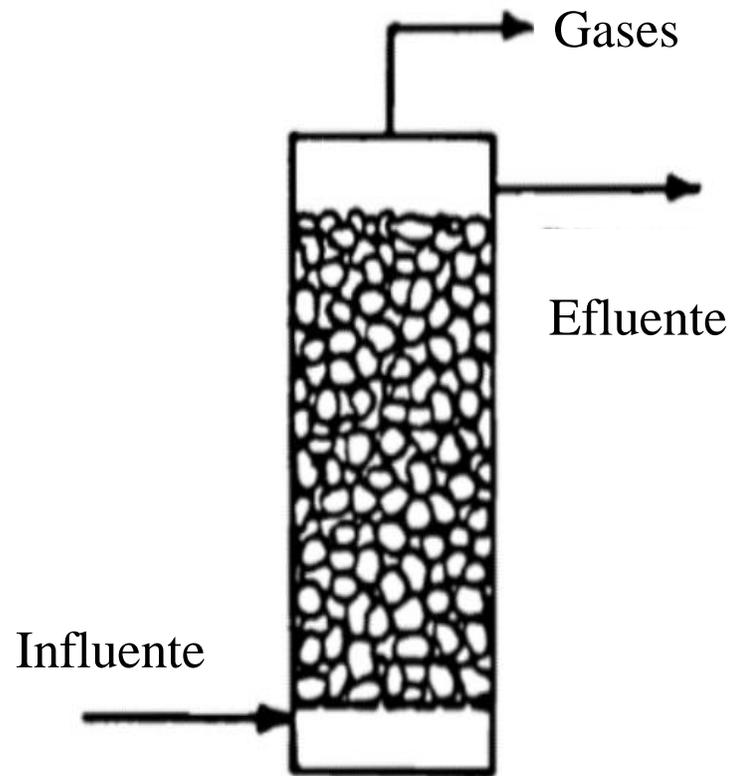
Sistemas anaerobios para tratamiento de aguas

Digestión anaerobia



Biopelículas anaerobias

- Sistema de tratamiento anaerobio de contacto de Segunda Generación, también conocidos como “filtros anaerobios o filtros sumergidos” → Material de soporte.



(Lapo y Romero, 2016; Ramalho, 1990; Mendoza y Rodríguez, 2016)

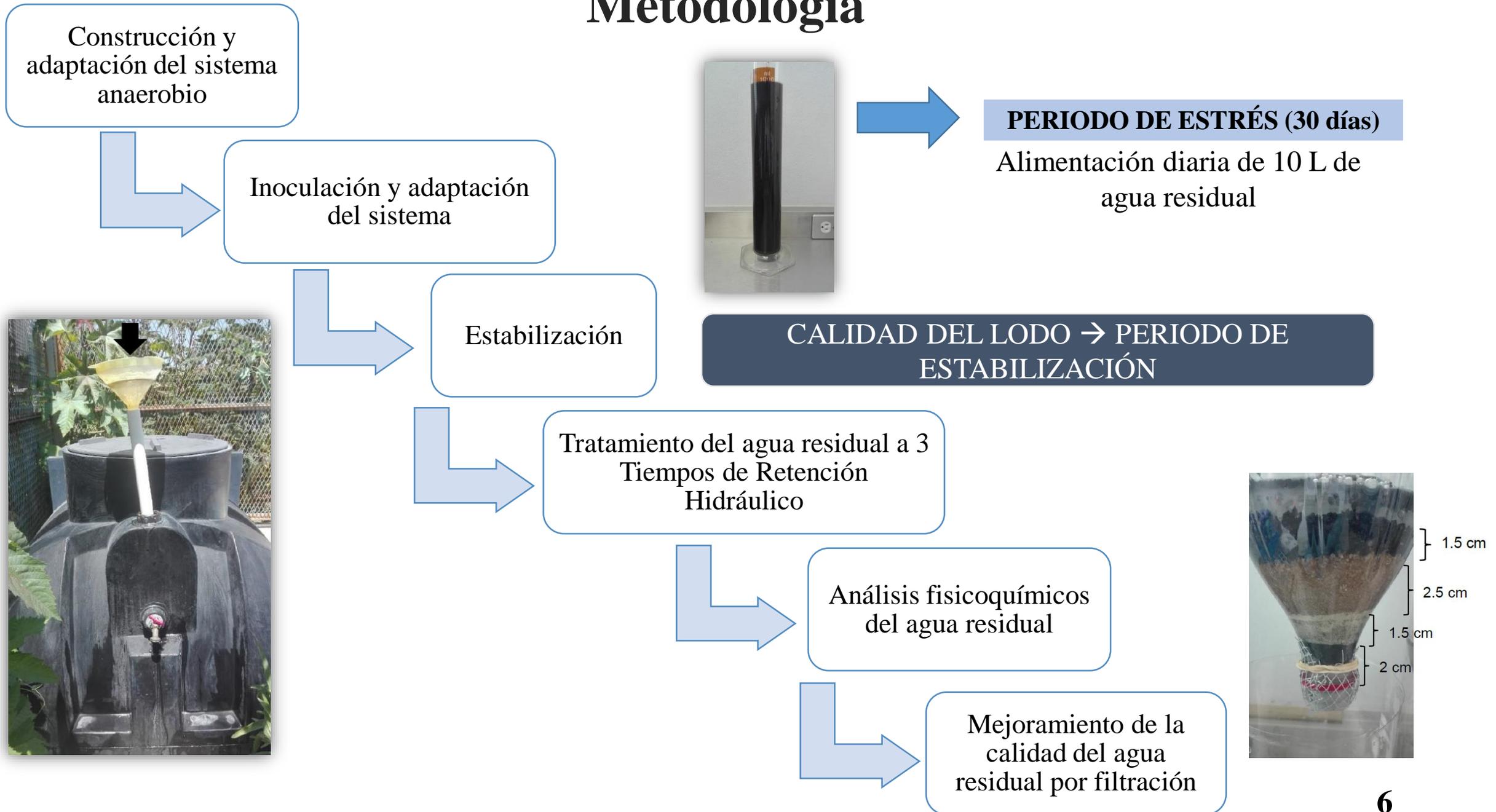
PET como material de soporte en biopelículas



Polietilentereftalato

- Bajo precio y alta disponibilidad.
- Es capaz de retener biomasa.
- Puede ser moldeado fácilmente y se pueden formar empaques de formas geométricas.
- Eficiencia de 90-97 % en sistemas de tratamiento biológicos con PET como material de soporte.

Metodología



Resultados

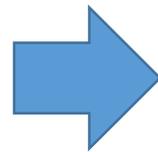
Tiempo de estabilización (primer y segundo periodo): **80 días**

Análisis de los lodos durante los Periodos de Estabilización

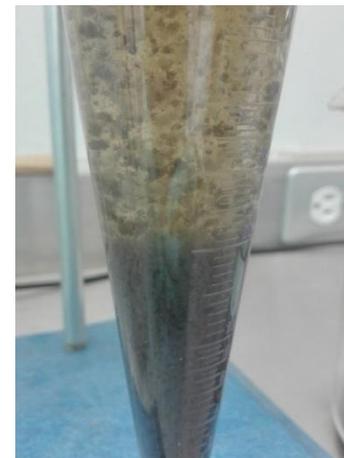
	Periodo de Estabilización			Segundo Periodo de Estabilización		
	Media	Desv. Estándar	Rango	Media	Desv. Estándar	Rango
pH	7.7	0.135	7.4-7.9	7.4	0.323	6.7-7.9
Temperatura (°C)	23.0	3.028	18.0-27.6	24.7	1.600	21.0-27.0
Sólidos Totales (g/L)	6.7	2.57	2.6-9.7	10.2	1.145	8.5-12.2

Estabilización para la biodegradación y tratamiento anaerobio de aguas grises en un reactor anaerobio de flujo ascendente: **76, 84 y 79 días** (Elmitwalli y Otterpohl, 2007).

Periodo de Estabilización de Lodos



Etapa determinante para los procesos anaerobios



Flóculos “pin-point”

- Sedimentación lenta
- Flóculos pequeños y dispersos
- IVL= 250-350 mg/L

Análisis Fisicoquímico – pH, temperatura y conductividad

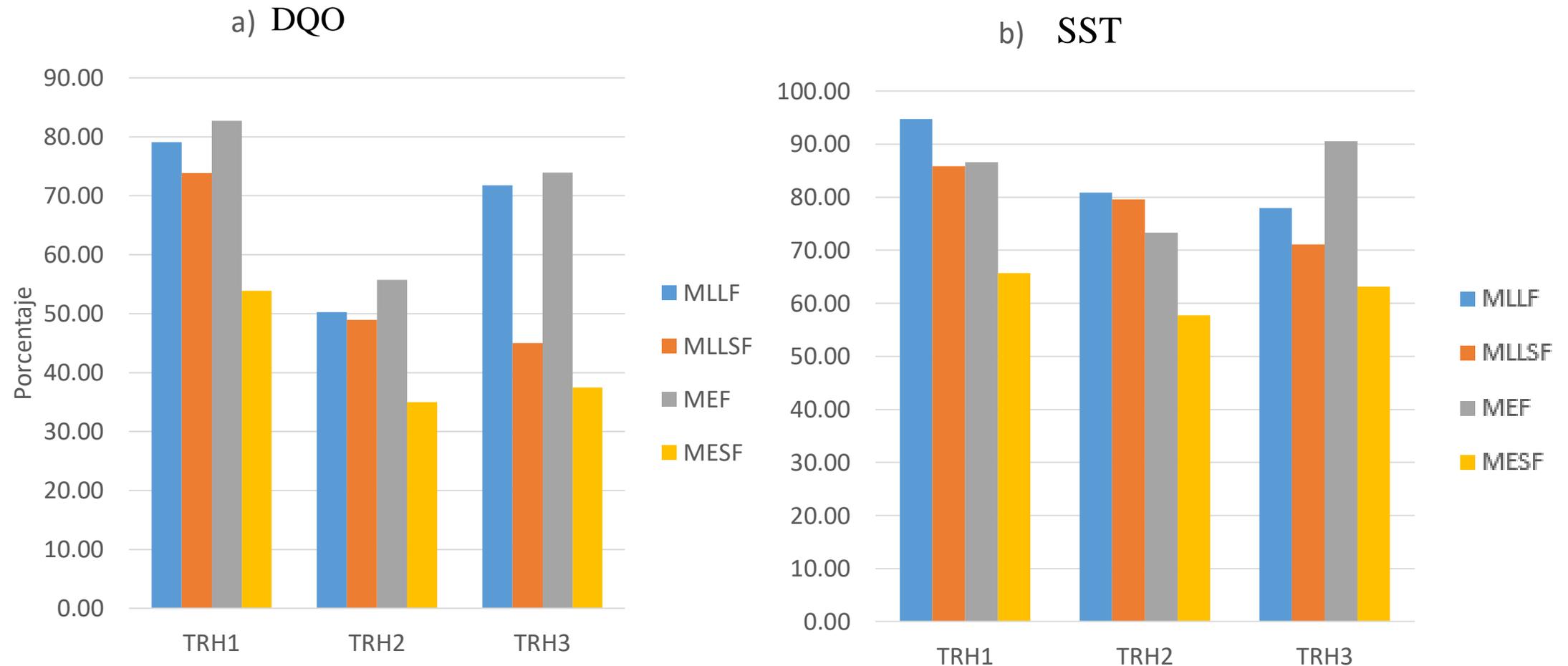
		TRH1 (n=15)		TRH2 (n=9)		TRH3 (n=9)	
		Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
MI	pH	7.8 ± 0.171	7.6 – 8.1	7.5 ± 0.153	7.3-7.8	7.5 ± 0.231	7.2-7.7
	Temperatura (°C)	24.9 ± 1.566	22.4-26.8	24.4 ± 0.701	23.0-25.1	24.2 ± 1.257	22.6-26.3
	Conductividad (µS)	2159.5 ± 242.4	1743-2518	1548.3 ± 71.6	1483-1680	1794 ± 366.0	1506-2435
MLL	pH	7.7 ± 0.206	7.3-7.9	7.6 ± 0.150	7.4-7.9	7.6 ± 0.187	7.3-7.8
	Temperatura (°C)	28.6 ± 3.836	23-35	28.9 ± 2.572	25.8-33.5	27.9 ± 2.324	25.3-31.5
	Conductividad (µS)	2682.5 ± 327.5	2188-3098	2157.4 ± 195.7	1807-2439	1875.6 ± 153.2	1788-2259
ME	pH	7.7 ± 0.223	7.4-8.0	7.7 ± 0.086	7.6-7.8	7.7 ± 0.248	7.5-8.1
	Temperatura (°C)	26.2 ± 2.948	22.1-30.6	25.5 ± 0.610	24.5-26.3	24.8 ± 1.328	22.8-26.4
	Conductividad (µS)	2589.5 ± 294.3	2106-2985	2033.4 ± 165.9	1781-2259	1743.4 ± 122.0	1442-1859

pH= 6.0-8.0 → estabilidad en la producción de metano.
 pH < 6.0 y pH > 8.3 → inhibición del crecimiento de bacterias metanogénicas
 (Von Sperling y Lemos, 2005)

Degradación de bacterias mesofílicas con mayor eficiencia a 20-42°C
 (Rajeshwari y col., 2000).

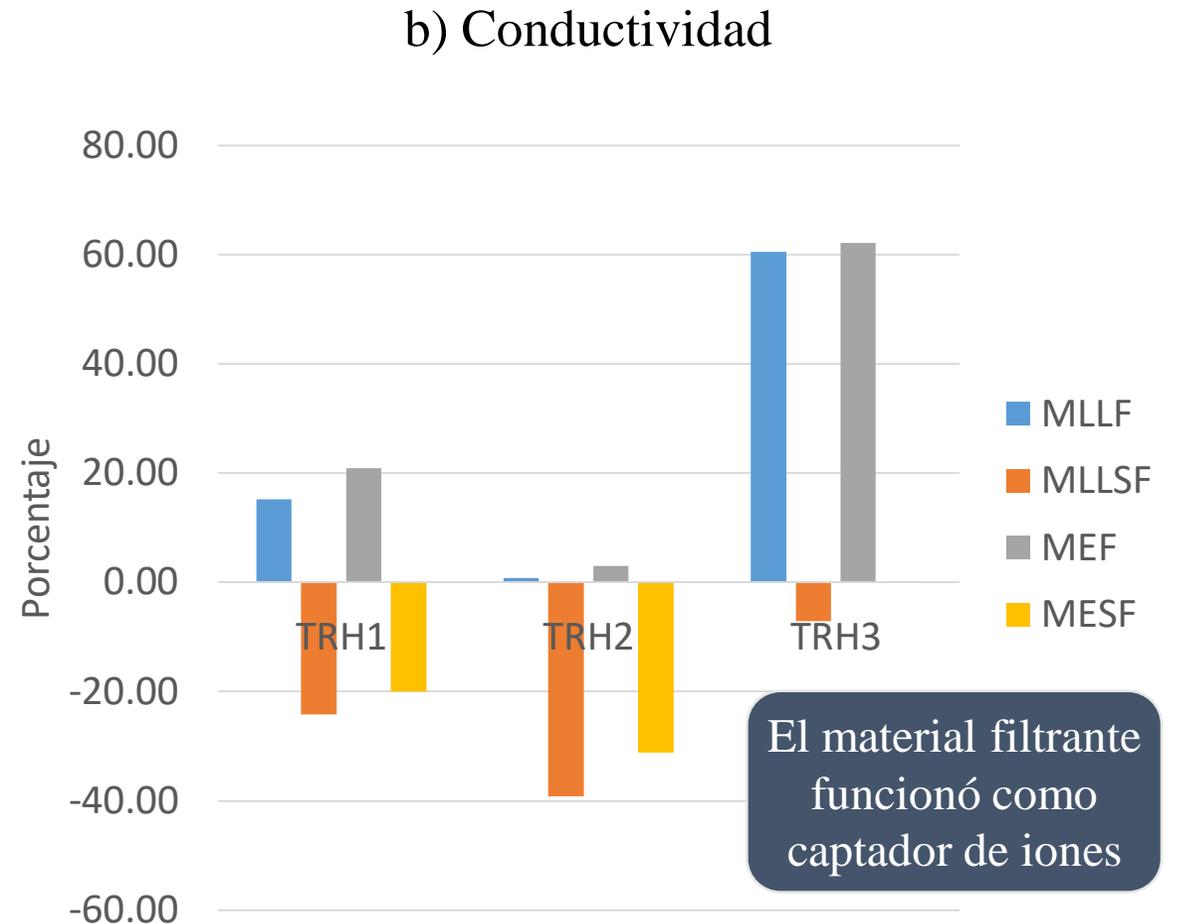
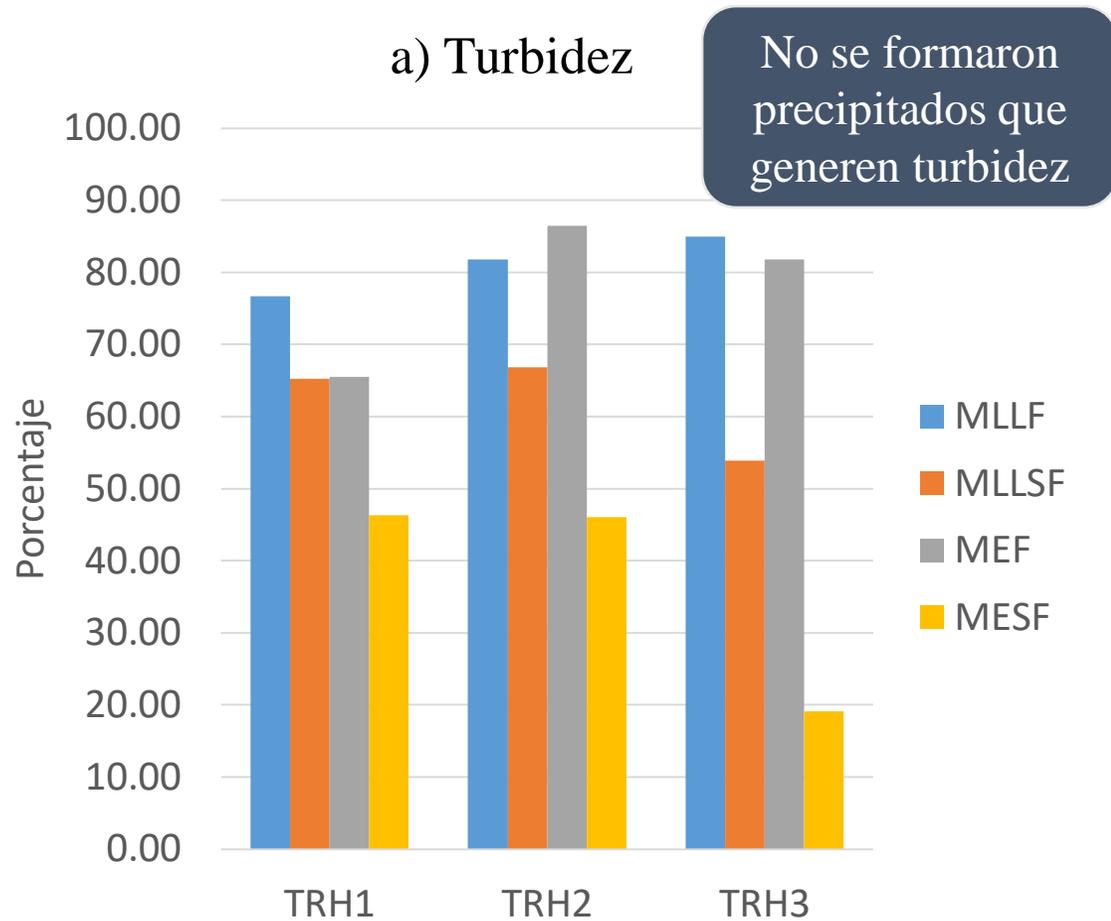
Muestras tratadas (llave y efluente) → Iones como producto de reacciones en las comunidades microbianas

Porcentajes de remoción de DQO y SST, con y sin filtración



Porcentaje de remoción en las muestras filtradas de la llave (MLLF) y efluente (MEF) y las muestras de la llave sin filtrar (MLLSF) y efluente sin filtrar (MESF); para los tres tiempos de retención.

Porcentajes de remoción de Turbidez y Conductividad, con y sin filtración



Porcentaje de remoción en las muestras filtradas de la llave (MLLF) y efluente (MEF) y las muestras de la llave sin filtrar (MLLSF) y efluente sin filtrar (MESF); para los tres tiempos de retención.

Análisis de otros parámetros fisicoquímicos y biológicos comparables con el PROY-NOM-001-Semarnat-2017 y la NOM-003-SEMARNAT-1997

**MUESTRAS
SIN FILTRAR**

	TRH1				
	MLL	ME	MI	Máx.P.CD.	Máx. P. CI.
DQO (mg/L)*	82.5	99.4	170.4	84	210
DBO₅ (mg/L)	13.23	9.65	14.45	20	30
Grasas y aceites (mg/L)	6.6	5.6	12	15	15
Coliformes fecales (NMP/100 mL)	720	30	2000	240	1000

	TRH3				
	MLL	ME	MI	Máx.P.CD.	Máx. P. CI.
DQO (mg/L)*	110.46	205.14	252.48	84	210
DBO₅ (mg/L)	7.42	2.86	8.94	20	30
Grasas y aceites (mg/L)	7.8	1.2	13.8	15	15
Coliformes fecales (NMP/100 mL)	2100	290	>11000	240	1000

Máx. Perm. De acuerdo al NOM-003-SEMARNAT-1997. Para servicios al público con contacto directo e indirecto.

* Máx. Perm. De acuerdo al PROY-NOM-001-Semarnat. Descarga en suelo de riego de áreas verdes e infiltración.

Conclusiones

- Se diseñó un sistema de tratamiento anaerobio de contacto para el tratamiento de aguas residuales domésticas del Campus Aeropuerto mediante el uso de botellas de PET como material de soporte para las biopelículas.
- El pH y la temperatura de las muestras de agua residual tratada se encontraron en un rango aceptable para un sistema de tratamiento anaerobio adecuado; pero los valores de conductividad se elevaron después del tratamiento biológico. Tanto la DQO como los SST tuvieron buenos porcentajes de remoción en los tres tiempos de retención de las muestras tratadas remoción. Mayores de 45% (muestra de la llave) y 34% (muestra del efluente) para DQO y mayores de 71% (muestra de la llave) y 57% (muestra del efluente) para SST. La turbidez presentó un comportamiento similar.
- Se logró mejorar la calidad del agua tratada con el sistema de filtración diseñado para los siguientes parámetros: turbidez, conductividad, DQO y SST. No obstante, el pH se elevó en las muestras filtradas.
- Las muestras analizadas por la Unidad de Servicios Químicos Analíticos y Unidad de Servicios Clínicos, comprobaron la efectividad del sistema de tratamiento en los valores de DBO5 y grasas y aceites; sin embargo se sugiere adecuar un sistema de tratamiento terciario en el que se incluya la filtración y cloración para alcanzar valores aptos para DQO y coliformes fecales.

San Juan del Río, Gro., 02 de septiembre del 2019.

RODRIGUEZ-MORALES, José Alberto, SILVA- GARCIA, Gabriela Guadalupe, RAMOS-LOPEZ, Miguel Ángel, LEDESMA-GARCIA, Janet .
Universidad Autónoma de Querétaro.

Distinguido(a). RODRIGUEZ-MORALES, José Alberto

Por este medio me es grato informar a usted que su artículo en extenso, titulado:

Código	Título
CIER-464	"Construcción de un Prototipo Anaerobio para el Tratamiento de Aguas Residuales."

Ha sido ACEPTADO, para ser presentado en el 4to. Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática CIERMMI 2019, a celebrarse del 24 al 25 de octubre, en el Centro de Convenciones del Hotel Real de Minas Tradicional de la ciudad de Santiago de Querétaro, Gro.

Formato Sugerido: Presentación Oral.

Se le invita cordialmente a continuar con los trámites para su participación en el congreso, realizar el envío de la documentación necesaria para publicación.

Sin otro particular de momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo y expresarle mi reconocimiento y gratitud, por participar en el CIERMMI 2019.

Atentamente



Ing. Perla Maidaly Díaz Arenas
CIERMMI 2019



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)