



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**MODALIDAD COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

CASO DE ESTUDIO

TEMA

**ANÁLISIS ENTRE LOS SISTEMAS TRADICIONALES DE
TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES
DOMÉSTICAS Y EL DE BIOFILTRO EN SECTOR MUEY
PARROQUIA JOSE LUIS TAMAYO CANTON SANTA ELENA
PROVINCIA SANTA ELENA**

AUTOR

SOLIS GALARZA ALEX EDUARDO

GUAYAQUIL

2024

Proyecto Solis

INFORME DE ORIGINALIDAD

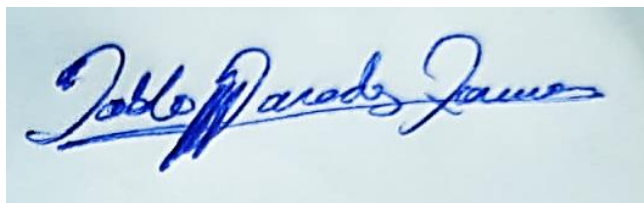
8%	8%	0%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	3%
	Trabajo del estudiante	
2	www.coursehero.com	3%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.ulvr.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
4	edepot.wur.nl	1%
	Fuente de Internet	
5	jollytravel.mk	1%
	Fuente de Internet	

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%



Pablo Parado James

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Objetivos generales.....	2
1.3. Objetivos específicos.....	2
1.4. Caso de estudio planteado.....	2
2. ANALISIS.....	4
2.1. Planteamiento del problema.....	4
2.2. Tipo de Investigación.....	4
2.3. Marco teórico.....	5
2.3.1. Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas aeróbico.....	5
2.3.2. Sistema de tratamiento Biofiltro.....	7
3. PROPUESTA.....	8
3.1. DESCRIPCION.....	8
3.2. Sistema de Plan piloto con biofiltro.....	8
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	12
4.1. CONCLUSIONES.....	12
4.2. Preguntas de investigación.....	13
4.3. RECOMENDACIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	17

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

El presente caso de estudio, se deberá enfocar en la evaluación del agua residual industrial, lo cual es esencial para garantizar la protección del medio ambiente y la salud pública. El análisis del agua residual aportada por las principales empresas en función que genera impactos negativos a consecuencia de las actividades productivas de las empresas y su descarga sin el debido tratamiento puede tener graves efectos para los ecosistemas y la calidad del agua de la cuenca sanitaria, Por lo tanto, es prioridad evaluar los niveles de contaminantes presentes en estas aguas antes de su libración al medio ambiente.

(DQO), es un indicador comúnmente utilizado para analizar las aguas servidas y que permite verificar el grado de contaminación. Sin embargo, se considera el análisis de sulfuros presentes en las muestras de agua residual industrial ya que, estos son compuestos químicos que pueden estar presentes debido a ciertos procesos industriales y su liberación sin control puede tener efectos adversos en la calidad del agua y en la vida acuática. Estos resultados permitirán tomar decisiones informadas sobre la necesidad de implementar medidas de control y tratamiento para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y proteger la cuenca sanitaria y los recursos hídricos de la región.

En nuestro país ante el aumento de la población , es menester de suma importancia que existan construcciones de planes habitacionales que garanticen a los clientes optimas y más altos estándares en los diferentes servicios básicos entre ellos diseños sanitarios que cumplan con todos los requerimientos de calidad.

El tema seleccionado justamente que se busca analizar es en base a los requerimientos de nuestro país que sea de provecho tanto ecológico como de bajo presupuesto y que se adapte a zonas rurales que son las mas requeridas.

1.2. Objetivo General

Analizar el valor de descontaminación de aguas residuales domésticas entre el sistema biofiltro y el sistema aerobio según normas de beneficios, eficiencia y costos para ser empleados en Santa Elena - Muey.

1.3. Objetivos Específicos.

- Analizar ventajas y desventajas de la implementación de ambos sistemas para el tratamiento en provincia de Santa Elena -Muey
- Evaluar costos y beneficios de ambos sistemas de tratamiento.
- Analizar cuál de los dos sistemas de tratamiento genera un efluente en mejores condiciones para ser descargado a un cuerpo receptor.

1.4. Caso de estudio planteado

Pari E, (2023) identificó la preocupación que se centra en el desarrollo de metas para la revitalización del medio ambiente, esto incluye en la atención a problemas como la contaminación las cuales afectan a la población y dificultan el logro del desarrollo sustentable. Dentro del marco del paradigma pluralista, donde los resultados se logran mediante la acción de diversos factores, la contaminación del agua en el río la fuente subterránea representa un problema de índole social y ambiental.

Condori J, (2022) menciono que una problemática muy grande es que el ser humano y sus diferentes actividades tanto industriales como domesticas han provocado la gran deterioro en la composición de la hidrosfera del planeta debido a su principal desembocadura.

Giler et al., (2020) definieron las fuentes contaminantes del agua causada por diversas razones a lo largo de los años, aumentando a medida que las actividades empresariales e industriales. Esto ha llevado a la necesidad de analizar cómo reducir la contaminación y generar recursos para remediar, a nivel global se ha visto la necesidad de crear y aumentar impuestos que contribuyan al ambiente y proporcionen información relevante sobre la contaminación del agua para obtener recursos y combatir la contaminación de este recurso. Con la finalidad de establecer la necesidad de

implementar un impuesto a la contaminación del agua causada por empresas industriales, respaldado por un estudio técnico que demuestre el daño causado.

Lemon N, (2023) desarrolló la problemática ambiental derivados de los elevados niveles de contaminación que ha generado una situación crítica a nivel global, los recursos naturales se encuentran cada vez afectados por sustancias tóxicas generadas por actividades industriales y prácticas humanas, lo cual está teniendo un impacto negativo en diversas especies que dependen de los recursos naturales.

Navarro K y Monge Y, (2023) recomendaron encontrar actividades industriales intensivas que tienen un impacto hacia la sociedad de organismos acuáticos y en el ecosistema fluvial. El propósito de este estudio es evaluar cómo las actividades socioeconómicas que afectan en el caudal del río a su vez, se llevó a cabo una encuesta para conocer la opinión de las comunidades sobre el estado actual del río y se trabajó con actores importantes de la zona. Los resultados revelaron niveles de contaminación de nivel moderado a alto según la observación de los procesos de extracción de agua.

2. ANALISIS

2.1. Planteamiento del problema

La desembocadura de aguas residuales industriales y domesticas sin un correcto tratamiento puede producir una carga significativa de contaminantes en los cuerpos de agua circundantes. En Ecuador por la falta de sistemas de tratamientos de aguas servidas en varias ciudades del país, esto conlleva que los hogares construyan pozos sépticos, siendo una opción económica pero que trae consecuencias graves para el medio ambiente y en otros casos el tratamiento no adecuado que provocan la contaminación directa de ríos.

La ausencia de una evaluación sistemática y detallada de la calidad del agua residual industrial, ha dado lugar a una falta de conocimiento preciso sobre la magnitud de la contaminación y su impacto en el medio ambiente y la salud pública como la falta de regulaciones y medidas de control efectivas para mitigar esta problemática agrava aún más la situación.

2.2. Tipo de Investigación

Este estudio se basara en Investigación científica, ya que se analizara procesos de los diferentes sistemas de tratamiento y se analizara los datos teóricos y prácticos.

Investigación documental ya que obtendremos toda la información necesaria de los archivos y medios actuales, internet, pagina libros etc

También investigación de campo, ya que recopilamos todo lo necesario en el sector de Muey entre entrevistas para obtener información necesaria de la PTAR más cercana.

También exploratoria, que me permita evidenciar canidad de contaminación y evaluar el más optimo tratamiento adecuados, entre económico y viable para el sector de Muey.

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Sistemas de tratamiento de aguas residuales aeróbico

una planta de tratamiento de agua dedicada a la depuración de aguas residuales cuyo objetivo fundamental es recoger las aguas de una población o de un sector industrial, y eliminar las sustancias contaminantes de esta para, posteriormente, ser devuelta al ciclo del agua, bien mediante desagüe al mar o bien mediante su reutilización directa

Los sistemas aeróbicos son métodos más rápidos los mismos que pueden ser lo cual son descargados sub-superficial o directamente al suelo.

Figura 1

Planta tratamiento aeróbico



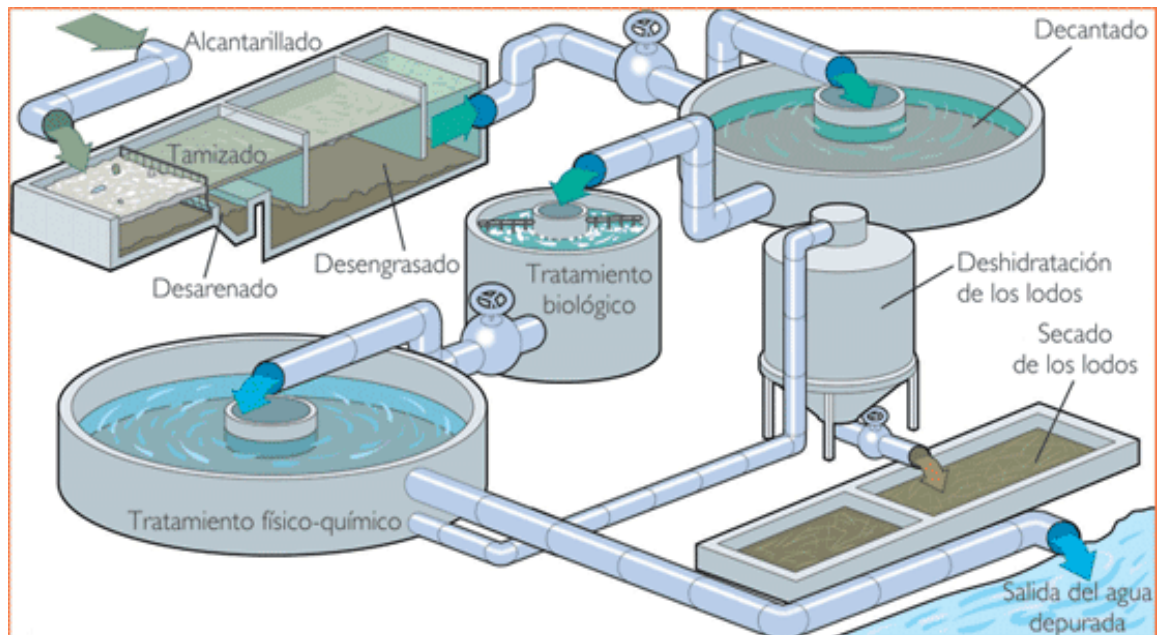
Fuente: i.agua

Componentes PTAR aeróbico

- Sistema de filtrado y cribado
- Sedimentador Primario
- Reactor Anóxico
- Reactor Aerobio de lodos activos
- Clarificador secundario Tanque de desinfección
- Digestor de lodos Lechos de secado

Figura 2

Componentes PTAR aeróbico



Fuente : t.a.r

2.3.2. Sistema de tratamiento Biofiltro

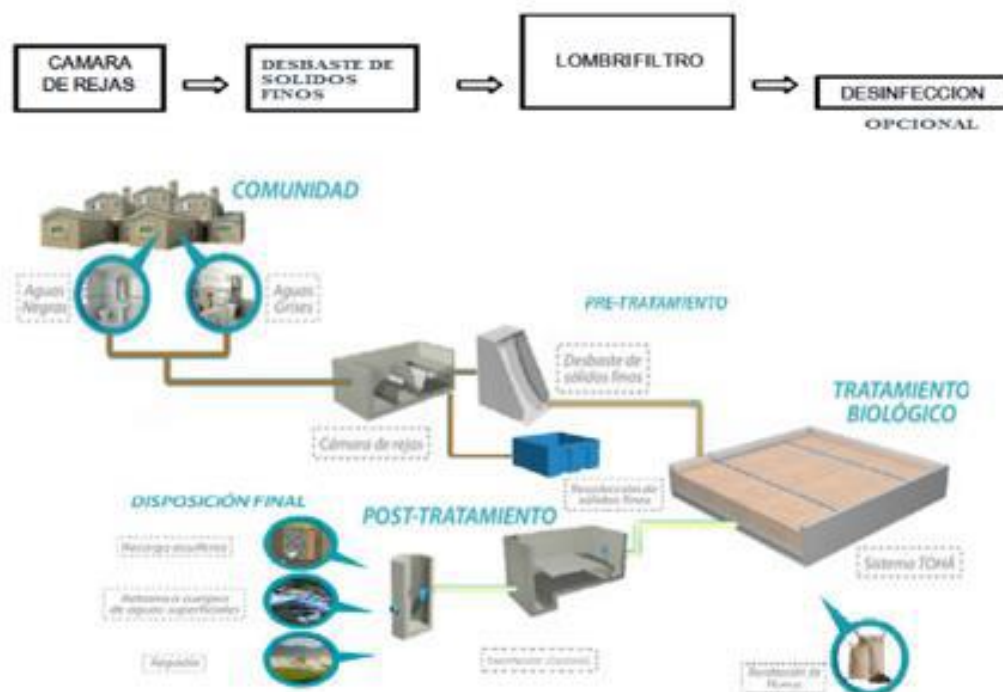
Tiene como función principal eliminar nutrientes a partir de las aguas residuales doméstica con un biofiltro, a través de las lombrices de tierra, de lo cual permite que su sistema se establezca.

Una de las características en referencia a otros sistemas es genera un costo menor en su elaboración y operación.

También podemos mencionar en comparación a otros sistemas que en este no existe una generación de lodos, por motivo que el sistema digestivo de las lombrices permite 1 aireación.

Figura 3

Sistema de tratamiento con biofiltro



Fuente: sistema toha Chile

3. PROPUESTA

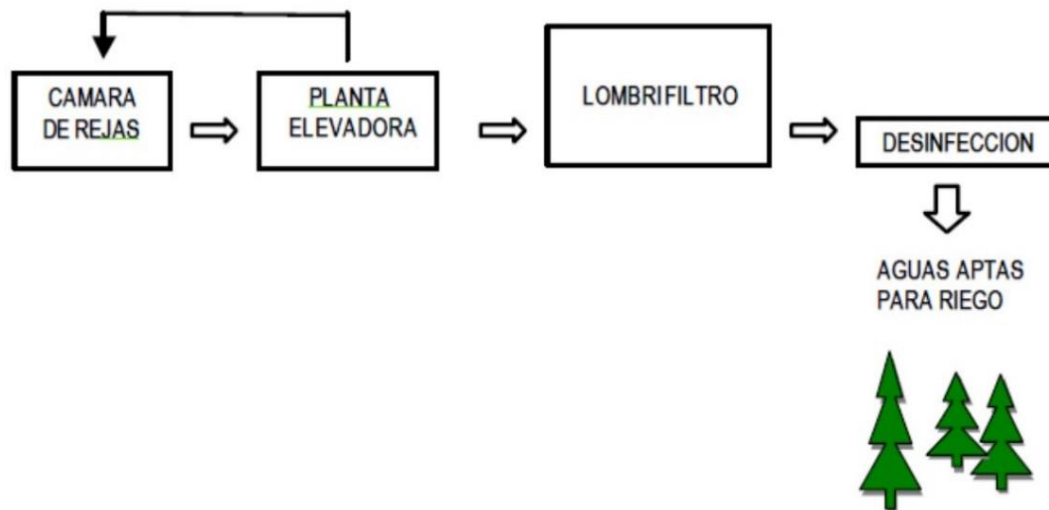
3.1 Descripción

El biofiltro experimental se lo llevo a cabo en la parroquia Jose Luis Tamayo del sector Muey y el agua residual se la obtuvo de diferentes casas del sector y con ayuda de 1 bomba de extracción con tubería de 3'.

3.2 Sistema de Plan piloto con biofiltro

Figura 4

Componentes tratamiento biofiltro



Elaborado por: Solis Galarza, 2024

Figura 5
Recolección de agua residual

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Capacidad	H	Diámetro exterior De	Espesor mínimo de pared	Tapa pequeña Tp	Tapa grande Tg	Código
Galones	mm	mm	mm	Pulg	Pulg	
55	940	560	2,25	3/4	2	925495

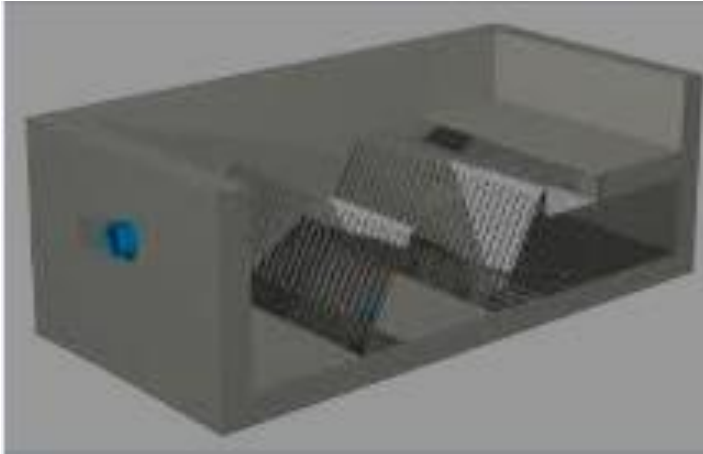
Fuente: Plastigama

Se inició con la compra de 1 tanque de 55 gl para la recolección de agua residual doméstica,

Se construyó 1 cámara de rejas de h.s A 60x50x80, estas cumplirán con la función de evitar la entrada de materiales grandes como basuras, etc.

Figura 6

Corte transversal de cámara de rejas



Fuente: sistema toha, Chile

A continuación con h.s de se construyó la trampa de grasa que tendrá una relación 2:1 o 3:2 y su profundidad entre 0.80 a 2mt

Figura 6

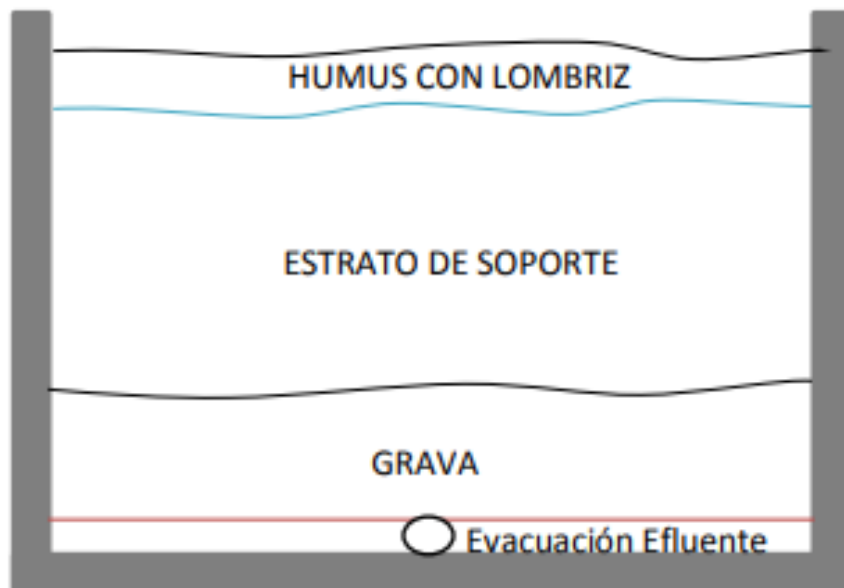
Trampa de grasa



Fuente *Arquitectura sa cv*

Posterior se instaló la tubería PVC de 2" que estarán conectadas entre el tanque de plástico y las rejillas junto con llaves de control y para controlar el caudal de ingreso se utilizó un medidor de agua, A continuación de diseño el biofiltro a escala cuyas medidas son 50x40x60 y el material usado fue 1 estanque de vidrio. Previa a la 1er capa tendrá 1 fondo falso con pendiente 1% cuyo objetivo es recolectar el agua filtrada y también se pondrán tubos que sobresalgan para que haya ventilación entre esta capa y la capa inferior, además de tubo PEAD de diámetro 1/2" con llave de control. Luego se pondrá la tres franjas: en el fondo como 1era capa se utilizó de 0.12 m de piedra bola que corresponde a la capa pétreo, siguiente en la 2da capa se puso aserrín y viruta de 0.23m, cabe mencionar que entre cada capa se instaló geomalla como separación entre las capas, por último la capa de lombrices según las especificaciones deben tener 1 relación por 1 m³ de agua residual se necesitan 2 kg de lombriz.

Figura 6
Capas de biofiltro



Fuente: A.V.F ingeniería ambiental

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La opción más adecuada para la parroquia José Luis Tamayo a través del plan piloto es el sistema con el biofiltro por lo siguiente:

El agua residual domésticas tratada en el Biofiltro cuyas características físicas, químicas y biológicas se encuentran bajo los diferentes parámetros permisibles.

También logramos constatar que este tipo de lombriz roja es adaptable a cualquier tipo de alimentación.

4.2. Preguntas de investigación

¿Evaluar las ventajas y desventajas de la utilización de los dos sistemas como alternativa en el tratamiento de aguas residuales domésticas?

PTAR con reactor aerobio

Ventajas

- sistema biodegradables
- Excelente rendimiento en biomasa
- Manejo accesible y sencillo
- Emite muy reducidos olores.
- Disminución de coliformes , organismos patógenos y grasas

Desventajas :

- Valores en el consumo energético altos.
- Ejecución costosa.
- Requerimiento de gran ambiente físico.
- Para minimizar impacto ambiental, se requiere vegetación perimetral.

Sistema de tratamiento Biofiltro Lombrices

Ventajas:

- No ocasiona lodos inestables.
- Existencia de lecho filtrante, permitiendo una alta permeabilidad
- Diseño modular - dimensionamiento a través de módulos.
- Sin aditivos , sin químicos, sin producir lodos,
- Valores energéticos bajos.
- Optima purificación de aguas residuales.
- Requerimiento de poco ambiente físico.
- Manejo simple – a través de personas del sitio.

- Sin olores.
- Elabora abono agrícola.

Desventajas:

- Clima, a bajas temperaturas condiciona su reproducción, y muy altas temperaturas influye en la mortalidad de las lombrices.
- Arado frecuentemente.
- Labrado de la viruta del lecho, por lo menos 1 vez por semana
Quitar maleza para evitar crecimiento de vegetación no deseada

¿Analizar costos y beneficios del Sistema de tratamiento tradicional Aerobio vs el sistema de Biofiltro para el tratamiento de aguas servidas domésticas?

- PTAR costo aproximado \$1'800.000 y para su funcionamiento mensual esta entre los \$ 7.266,00 .
- PTAR con biofiltro el costo aproximado de \$ 127.000 Y para su mantenimiento mensual alrededor de \$3.600.

¿Plantear cuál de los dos sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas obtiene un efluente de mejor calidad para ser descargado a un cuerpo receptor?

Tabla 1*Parámetros fisicoquímico y microbiológico*

PARÁMETRO	PREVIO TRATAMIENTO	AGREGADOS/COMPONTE FISICOS				
		TRATAMIENTO BIOFILTRO	EFICIENCIA BIOFILTRO	TRATAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO AEROBIO	EFICIENCIA PLANTA DE TRATAMIENTO AEROBIO	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
Solidos Disueltos Totales (SDT)	810,9 mg/l	59,06 mg/l	92,72%	59,3 mg/l	92,69%	1600 mg/l
Solidos Suspendidos Totales (SST)	140,32 mg/l	4,18 mg/l	97,02%	4,29 mg/l	96,94%	80 mg/l
Coliformes fecales	160000000 NMP/100ML	1867000 NMP/100ML	98,83%	121100 NMP/100ML	99,92%	remocion< 99,9%
Escherichia Coli	78670000 NMP/100ML	849650 NMP/100ML	98,92%	51006 NMP/100ML	99,98%	remocion< 99,9%
Coliformes Totales	160000000 NMP/100ML	1912750NMP/100ML	98,80%	110453 NMP/100ML	99,93%	remocion< 99,9%
Nitrogeno total Kjeldahl	37,07 mg/l	2,87 mg/l	92,26%	2,93 mg/l	92,10%	50 mg/l
Nitratos	45,3 mg/l	5,083 mg/l	88,78%	5,28 mg/l	88,34%	10 mg/l
Fosforo total	13,7 mg/l	3,12 mg/l	77,23%	3,14 mg/l	77,08%	10 mg/l
Sulfatos	175,25 mg/l	8,95 mg/l	94,89%	9,03 mg/l	94,85%	1000 mg/l
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	145,78 mgO2/l	5,06 mgO2/l	96,53 %	8,07 mgO2/l	94,46%	50 mgO2/l
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	336,46 mgO2/l	14,37 mgO2/l	95,73 %	17,18 mgO2/l	94,89%	100 mgO2/l
PH	7,25 u.pH	7,22 u.pH		7,13 u.pH		5,0 - 9,0 u.pH
Aceites y Grasas	44,24 mg/l	2,99 mg/l	93,24%	3,01 mg/l	93,20%	30 mg/l
Temperatura	25,7° C	22,4° C		-		<35° C
Detergentes	1,579 mg/L	0,16 mg/L	91,13%	0,2 mg/L	87,33%	0,5 mg/L

Fuente: SyY 2020

Ambos sistemas están dentro de los límites en aspectos de eficiencia del sistema y calidad de efluente, a excepción del sistema que ingrese en los límites permisibles es necesario la construcción de cámara de desinfección a través de pastillas de cloro.

4.3. RECOMENDACIONES

- Construcción de cámara que permita la desinfección a través de pastillas a base de cloro o radiación ultravioleta.
- Construcción tipo cubierta con cerramiento para optimizar la habitabilidad del biofiltro, protegerlas del sol y de aves.
- Realizar análisis de metales pesado previo a reutilizarlo en suelo agrícola para así garantizar estar dentro de parámetros que permitan ser usado como abono agrícola
- Realizar estudio completo en el alcantarillado sanitario en el sector Muey ya que sería beneficioso antes de implementar el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña et al. (2019). Condiciones óptimas de operación en una celda de electrocoagulación para la reducción de la demanda química de oxígeno en aguas residuales domésticas. repositorio.unac.edu.pe: <http://hdl.handle.net/20.500.12952/5183>
- Ayuque, J. (2022). Tratamiento de aguas residuales procedentes de lavadoras por el método de Electrocoagulación en la Ciudad de Huancavelica. repositorio.unh.edu.pe: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/4301>
- Bermudez et al. . (2022). Influencia de la concentración de ozono y pH en la remoción de sulfuros en efluentes de pelambre de curtiduría. renati , 1.
- Bustamente, X. (2019). Propuesta de modelo de gestión de residuos sólidos para la cabecera Parroquial la América. repositorio.unesum.edu.ec: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2244>
- Carvajal J y Zárate G. (2022). Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial de los barrios 24 de Diciembre, Santa Catalina 6 de Enero, Alauís y el suspira pertenecientes a la comuna Rio Verde. repositorio.upse.edu.ec: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8444>
- Cateriano et al. (marzo de 2019). Diseño de drenaje pluvial de la cuenca Ignacio Merino de Piura usando el programa SWMM. pirhua.udep.edu.pe: <https://hdl.handle.net/11042/4093>
- Chevasco F y García N. (2022). Análisis de la concentración de metales pesados en la cuenca baja del Río. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5327/1/Chevasco%20Figueroa%20Fracisco%20Javier%20-%20Garc%c3%ada%20Bermello%20Narcisa%20Stefania.pdf>
- Coaguila, N. (marzo de 2020). La contaminación de los ríos su impacto social y ambiental. <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/2352/TESIS%20-%20COAGUILA%20PAREDES%20NORMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Condori, J. (2022). Modelamiento y simulación de dispersión de contaminantes del vertimiento de aguas residuales del rio ichu, huancavelica 2021. <file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS-2022-ING.%20AMBIENTAL-CONDORI%20PAYTAN.PD>.
- Diario el Expreso. (23 de Septiembre de 2021). El 'oro negro' de La Ladrillera. expreso.ec: <https://www.expreso.ec/guayaquil/oro-negro-ladrillera-112467.html>

Expreso. (23 de septiembre de 2021). El oro negro de la ladrillera . expreso.ec:

<https://www.expreso.ec/guayaquil/oro-negro-ladrillera-112467.html>

Flores A y Pozo E. (2023). Evaluación estadística de los parámetros de análisis físico, químico y biológico de los afluentes y efluentes del sistema de tratamiento de aguas residuales regulado por la Empresa Pública Mancomunada Aguapen-EP. repositorio.upse.edu.ec:

<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9209>

Giler et al. . (s.f.). El agua .

Giler et al. (2020). El agua: Gravámenes sobre la contaminación . Dilemas , 26.

Google maps. (13 de julio de 2015). Google maps . google.com:

<https://www.google.com/maps/search/La+Ladrillera,+Guayaquil+ubicaci%C3%B3n/@-2.0860975,-79.9349214,1466m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

Pari E, (2023) revitalización del medio ambiente