

Optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales de la mina La Peña

ESTUDIANTE: Dellys Juliana Casas Cubides

PROGRAMA: Ingeniería Sanitaria - Ambiental

ASESORA: Yesica María Gómez Jaramillo

SEMESTRE: 2024-1



Introducción

La empresa Calcáreos Industriales y Agrícolas Ltda dedicada a la extracción y comercialización de materiales calcáreos como caliza y dolomita., opera en zonas rurales sin infraestructura de alcantarillado, particularmente una de sus sedes conocida como mina La Peña se ubica en zona rural del municipio de San Luis- Antioquia, cuenta con un sistema descentralizado de tratamiento de aguas residuales domésticas conformado por un sistema de trampa de grasas, un tanque séptico con dos compartimentos y FAFA con el fin de gestionar las aguas residuales domésticas. Asociado a este posee un permiso de vertimiento de aguas residuales al suelo, sin embargo, el sistema presenta dificultades en la remoción efectiva de carga contaminante, por lo tanto, se requieren correctivas para cumplir con la normatividad de vertimientos al suelo, es decir la resolución 0699 de 2021.

Figura 1. Entorno de estudio.



Metodología

Figura 1. Metodología implementada

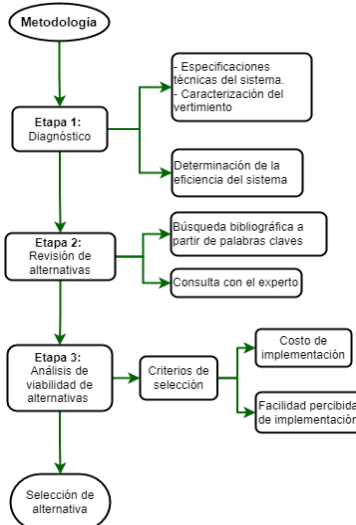


Tabla 3. Alternativa implementación de 2 unidades de tratamiento

Consumo de agua doméstico	191,42		m ³ /mes
	0,27		m ³ /h
Coefficiente de retorno		0,85	
	1 unidad	2 unidades	
Caudal de agua residual	0,23	0,1	m ³ /h
volumen del sistema	2,0	2,0	m ³
Tiempo de retención hidráulica-TRH	8,85	17,70	h

Tabla 4. Alternativa cambio de cuerpo receptor de vertimiento

Tipo de vertimiento	Nombre	Distancia aproximada
Vertimiento puntual a cuerpo de agua superficial	Quebrada "Las Pavas"	250 m

Etapa 3. Viabilidad de alternativas

Tabla 5. Evaluación de alternativas

Alternativa	Costo de implementación	Facilidad de implementación
Implementar medios de soporte para el FAFA (Tapas plásticas de botellas)	Bajo	Fácil
Duplicar la capacidad del sistema	Medio	Fácil
Cambiar a vertimiento a aguas superficiales	Alto	Medio



Resultados

Etapa 1. Diagnóstico

Tabla 1. Evaluación de la eficiencia de remoción

Parámetro	Concentración entrada(mg/L)	Concentración salida (mg/L)	Eficiencia (%)
DQO (O ₂)	600,0	378,58	36,90%
Fósforo total (P)	7,0	7,18	-2,57%
Nitrógeno Kjeldahl (N)	45,0	100,14	-122,53%
Sólidos suspendidos totales (SST)	350,0	112,0	68,00%

Un diagnóstico detallado del funcionamiento de un sistema de tratamiento es la clave para proponer soluciones adecuadas a las problemáticas características un sistema. Por lo tanto, se reitera, que la caracterización del vertimiento a la entrada y salida del sistema es crucial para identificar la causa de un mal funcionamiento. A pesar de que se pueden realizar estimaciones, estas presentan incertidumbres y los resultados pueden estar alejados de la realidad.

Etapa 2. Revisión de alternativas

Tabla 2. Alternativa medios de soporte

Medio de soporte implementado	Remoción n DQO (%)	Remoción de DBO5 (%)	Remoción SST (%)
Lecho sintético (Tubos de PVC)	39,05%	-	36,05%
Lecho de grava	49,84%	-	43,32%
Tapas plásticas de botellas	72,95%	31,97%	-
Cilindros de espuma utilizados en el embalaje de artículos electrónicos	52,40	42,06	-
Cáscara de coco	41%	72%	70,00%

El alcance de los sistemas sépticos es limitado, incluso si estos son integrados con FAFA's, ya que, estos están diseñados para la remoción de parámetros generales como DQO, DBO y SST, pero son deficientes en la remoción de nutrientes como fósforo y nitrógeno.

El TRH es una variable importante a considerar para el buen funcionamiento de los sistemas sépticos, ya que, permite garantizar el tiempo de contacto del agua residual y los microorganismos.

Objetivo General

Optimizar el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas generadas en las unidades sanitarias y cocineta de la mina La Peña.

Objetivos específicos

- Evaluar el funcionamiento del sistema de tratamiento existente de acuerdo con la caracterización de las aguas residuales generadas.
- Realizar una revisión bibliográfica de diferentes alternativas para la optimización del sistema de tratamiento de ARD.
- Determinar la o las alternativas más viables para la optimización del sistema.

Referencias bibliográficas



DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR



dellys.casas@udea.edu.co