

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL



Perfil de proyecto

Gestión De Lodos Provenientes De La Potabilización

FECHA DE ENTREGA

2019/04/22

Tabla de contenido

Antecedentes	2
Problema a enfrentar	2
Solución Propuesta	2
Justificación.....	3
Objetivo General.....	3
Metodología.....	3
Área de estudio.....	4
Resultados esperados	4
Plan de ejecución	4
Requerimientos para la ejecución del estudio	4
Cronograma valorado de ejecución	4
Beneficios del proyecto.....	5
Análisis Costo-Beneficio	5
Anexos.....	7

Antecedentes

Las empresas de agua potable y saneamiento tienen diversas posibilidades de reducir sus consumos energéticos y conservar el recurso hídrico, si todos los sectores de manejo del agua urbana a nivel mundial se comprometieran a ser carbono neutrales se conseguiría una reducción aproximada al 20% de las emisiones comprometidas en el Acuerdo Climático de París (Ballard, Porro, & Trommsdorff, 2018). Las empresas de agua potable y saneamiento del Ecuador han realizado esfuerzos para mantener criterios de auto consumo energético en sus plantas de potabilización y tratamiento de aguas residuales, sin embargo, no han formulado una acción de mitigación o de adaptación al cambio climático.

Programas internacionales como el Water and Wastewater Companies for Climate Change Mitigation cuentan con experiencia regional en reducir emisiones de gases de efecto invernadero, reducir el consumo de energía y conservar el recurso hídrico al encontrar sinergias entre la mitigación y la adaptación al cambio climático.

El proyecto para la gestión de lodos provenientes de la potabilización cuenta con el apoyo un grupo interdisciplinario de estudiantes de la EPN y el apoyo de los laboratorios docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental (LEMSUR y LDIA) para realizar los ensayos pertinentes al desarrollo del proyecto.

Problema a enfrentar

La producción convencional de agua potable requiere de procesos e insumos que generan residuos en el caso específico de la coagulación y floculación del agua cruda, se utilizan comúnmente sales de aluminio, sulfato de aluminio, y polímeros, poliacrilamida catiónica, el producto resultante es un lodo que ha concentrado material orgánico y disuelto de las aguas crudas.

El lodo proveniente de la potabilización de aguas requiere además de una homogeneización, un adecuado sistema de deshidratación considerando una adecuada gestión del agua de proceso.

Solución Propuesta

El lodo resultante del proceso de potabilización es un insumo para la construcción de bloques, materiales cerámicos, si las pruebas de materiales responden de forma positiva, sin embargo, algunas universidades como la UNAM han propuesto el uso de coagulantes y floculantes biodegradables que permitan otros usos del lodo como un insumo para biodigestores aerobios o anaerobios.

La introducción de nuevos métodos de gestión mediante el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos producidos para su utilización como materia prima en la fabricación de productos cerámicos utilizados en la construcción permite a la industria de la cerámica estructural contribuir a un desarrollo sostenible de los territorios donde se ubica (Cerdeño & AITEMIN-Centro Tecnológico, 2006)

Este proyecto brinda una solución al problema, de esta forma se realizan análisis comparativos por parte de estudiantes y profesionales que resulten en la solución técnica y financiera

	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Perfil del proyecto
	Gestión de lodos provenientes de la potabilización	Año: 2019
		Página 3 de 9

Justificación

Los lodos representan una pérdida de materiales y de energía, recursos económicos, para la empresa de agua potable por esta razón es relevante encontrar un fin sostenible para la gestión adecuada de los lodos provenientes del proceso de potabilización.

Objetivo General

Analizar opciones de gestión para los lodos de potabilización considerando barreras tecnológicas y financieras para una solución óptima del problema.

Objetivos Específicos

Evaluar la factibilidad técnica y financiera para el aprovechamiento de lodos residuales en la fabricación de ladrillos cerámicos.

Evaluar la factibilidad técnica y financiera para el uso de polímeros biodegradables para la coagulación y floculación.

Metodología

La metodología sigue el método científico enfocado en una línea de trabajo principalmente

- Utilización de los lodos con criterios de economía circular de los residuos, donde los desechos de una industria son los insumos de otra industria.
- Considerar que se tiene un espesamiento del lodo donde las fuerzas de gravedad, permiten la concentración del lodo, sin embargo, se debe evaluar la posibilidad de integrar un proceso de estabilización del lodo, si tiene una carga orgánica elevada, y una unidad de deshidratación, la composición del lodo es aproximadamente un 95% de agua.
- Análisis de polímeros biodegradables eficientes para el proceso de potabilización
- Utilización de polímeros biodegradables para la coagulación y floculación, soluciones fisicoquímicas.

Es importante mencionar que la metodología considera una aproximación cualitativa y cuantitativa, o mixta, para encontrar la solución más eficiente en términos técnicos y económicos. La universidad tiene como finalidad aumentar su conocimiento investigativo y docente por esta razón es relevante para la universidad generar diversas opciones de aproximación al problema.

Área de estudio

Se consideran las áreas de estudio de la Escuela Politécnica nacional relevantes a:

Área de ingeniería y tecnología del medio ambiente en las líneas de investigación de tecnología y manejo del agua, Química del agua y gestión de residuos.

Área de materiales en la línea de investigación de materiales

Resultados esperados

Producto 1: Viabilidad técnica de aprovechamiento de los lodos provenientes de la potabilización en la fabricación de ladrillos cerámicos elaborados con lodos residuales.

Producto 2: Viabilidad técnica de aprovechamiento de los lodos provenientes de la potabilización con la utilización de polímeros biodegradables para la coagulación y floculación del agua cruda.

Producto 3: Análisis costo beneficio del proyecto de gestión de lodos.

Plan de ejecución

Requerimientos para la ejecución del estudio

Análisis mineralógico de los lodos.

Para el producto 1:

Muestreo permanente, de los lodos y del agua cruda (INEN, 2014), por parte de los miembros del proyecto.

Análisis en el laboratorio de Ingeniería Ambiental (LDIA-FICA)

Secado y calcinado de los lodos (LDIA-FICA)

Fabricación del primer lote de ladrillos cerámicos (LEMSUR-FICA)

Ensayo de resistencia a la compresión INEN 294 (LEMSUR-FICA)

Ensayo de resistencia a la flexión INEN 295 (LEMSUR-FICA)

Determinación de la absorción de la humedad INEN 296 (LEMSUR-FICA)

Convenios de trabajo con empresas que produzcan ladrillos, o material cerámico.

Para el producto 2:

	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Perfil del proyecto
	Gestión de lodos provenientes de la potabilización	Año: 2019
		Página 5 de 9

Muestreo permanente, de los lodos y del agua cruda, por parte de los miembros del proyecto.

Lecciones aprendidas de proyectos que utilizan polímeros biodegradables (Martínez, 2015).

Propuesta técnica de uso de especies biodegradables de polímeros.

Cronograma valorado de ejecución

Actividad	Meses de 2019				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Reunión de arranque equipo EPN-EPMAPS-CONQUITO	X				
Definición de cronograma de muestreo	X				
Entrega de producto 1: Viabilidad técnica de las opciones de aprovechamiento		X	X		
Entrega del producto 2: Viabilidad técnica de aprovechamiento de los lodos provenientes de la potabilización con la utilización de polímeros biodegradables para la coagulación y floculación del agua cruda.				X	X
Entrega de producto 3 : Análisis costo beneficio				X	X
Cierre del proyecto					X

Beneficios del proyecto

Los beneficios ambientales se reflejan al no enviar los lodos del proceso a los sistemas de alcantarillado donde pueden contaminar los recursos hídricos.

Los beneficios económicos se reflejan al utilizar la materia prima (lodo) para la fabricación de ladrillos cerámicos

Los beneficios ambientales se reflejan en la viabilidad de utilización de polímeros biodegradables para la potabilización de agua cruda

Análisis Costo-Beneficio

El análisis costo beneficio considera el entorno habilitante para la implementación de las propuestas en función de los actores involucrados, maximizando los beneficios sociales y ambientales, considerando el grado de compromiso administrativo y técnico, la transferencia y asimilación tecnológica, por ejemplo, la incorporación de unidades de deshidratación de lodos para las plantas de

potabilización. La tasa de retorno de la inversión esta en función de la siguiente metodología de análisis:

Nº	Características del proyecto y sus alternativas
1	Medidas de todo lo relevante a los costos y beneficios
2	Expresión de los costos en una sola moneda común
3	Descuento del costo futuro y los beneficios
4	Calcular el valor actual neto del proyecto
5	Realizar análisis de sensibilidad
6	Identificar la opción preferida

Referencias

Ballard, S., Porro, J., & Trommsdorff, C. (Eds.). (2018). *The Roadmap to a Low-Carbon Urban Water*

Utility: An international guide to the WaCClIM approach.

<https://doi.org/10.2166/9781780409924>

Cerdeño, F., & AITEMIN-Centro Tecnológico. (2006). *Viabilidad técnica de uso de lodos de Estaciones*

de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) en la fabricación de materiales cerámicos para la construcción. Recuperado de

<http://www.conarquitectura.com/articulos%20tecnicos%20pdf/30.pdf>

INEN. *Agua potable-requisitos.* , (2014).

Martínez, M. (2015). *USO DE POLÍMEROS EN EL TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO*

(Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado de

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/8924/USO%20DE%20POL%C3%8DMEROS%20EN%20EL%20TRATAMIENTO%20DE%20AGUA%20PARA%20CONSUMO%20HUMANO.pdf?sequence=1>

	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Perfil del proyecto
	Gestión de lodos provenientes de la potabilización	Año: 2019
		Página 7 de 9

Anexos

Carta compromiso del docente coordinador del proyecto.

Publicación: *The Roadmap to a Low-Carbon Urban Water Utility: An international guide to the WaCCliM approach.*