



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS ÁCIDAS CON ELEVADA CONCENTRACIÓN DE METALES”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

Autores:

Anderson Bardales Shuña

Evaristo Vilcazan Mamani

Asesor:

Mg. Ing. Marieta Eliana Cervantes Peralta

Cajamarca - Perú

2019

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
RESUMEN.....	5
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III. RESULTADOS	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
REFERENCIAS	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. *Clasificación de documentos*.....pág. 11.

Tabla N° 02. *Estudios seleccionados para la revisión*.....pág. 19.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. *Consideraciones básicas en un drenaje ácido de mina*.....pág. 18

RESUMEN

La generación de aguas ácidas se produce por, exposición de material estéril de mina con contenidos sulfurosos y las relaveras abandonadas sin responsables identificados en contacto con el oxígeno y el agua atmosférico. Los cuerpos receptores suelo y agua son los más afectados perdiendo el equilibrio de sus ecosistemas. El objetivo del presente trabajo es evaluar y analizar las investigaciones primarias en el tratamiento pasivo, activo de los drenajes ácidos de mina en los últimos nueve años, accediendo a la información a través de las bases de datos académicas Redalyc, Scielo, Dialnet, Springer y revistas de universidades nacionales e internacionales. Se han seleccionado trabajos primarios, de últimos nueve años de publicación, con énfasis en las metodologías y las condiciones de aplicación semejantes al entorno ambiental de la región. Sintetizando procedimientos y resultados, encontramos ensayos en prevención de la generación de los Drenajes Ácidos de Mina, cuantificación de las capacidades de generación, tratamientos pasivos biológicos y mejoramiento de los procesos de absorción de metales con la complementación de los agentes quelantes. Conclusión, se cuenta con las experimentaciones documentadas con los avances en la mejora de los mecanismos en los procesos de prevención y tratamiento para los Drenajes Ácidos de Mina.

PALABRAS CLAVES: Drenaje ácido de mina, Thiobacillus Ferrooxidans y tratamiento de aguas ácidas.

NOTA DE ACCESO:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Arias, V., Anaya, F., Quiñones, J., Salazar, D., Gil, J. y Jamanca, G. (2013) Adaptación de *Thiobacillus Ferrooxidans* a sustratos conformados con especies de minerales pirítico. *Revista de investigación UNMSM*, 16 (31), 1 – 12.
- Arango, M. y Olaya, Y. (2012) Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia. *Revista gestión y ambiente*, 15 (3), 125 – 133.
- Benet, M., Zafra, S., y Quintero, S., (2015) La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones. *Revista Logos Ciencia & tecnología*, 7 (1), 101 – 103
- Forigua, D., Fonseca, N. y Vásquez, Y. (2017) Prevención de drenajes ácidos de mina utilizando compost de Champiñón como enmienda orgánica. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 19 (1), 92 – 100.
DOI: <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v19n1.58904>
- Guo, L. y Guttrich, T. (2015) Effect of citric acid and bacteria on metal uptake in reeds grown in a synthetic acid mine drainage solution. *Journal of Environmental Management*, 150 (1), 235 – 243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.11.022>
- Jara, M. (2011) Extracción química secuencial de metales pesados en el estudio de alteración química de relaves de mina en Ticapampa (Huaraz, Perú). *Boletín Geológico y Minero*, 122 (2), 221 - 234.
- Méndez, M., Armienta, M. (2012) Distribución de Fe, Zn, Pb, Cu, Cd y As originada por residuos mineros y aguas residuales en un transecto del Río Taxco en Guerrero, México. *Revista Mexicana de ciencias geológicas*, 29 (2), 450 – 462.
- McCarthy, T. (2011) The impact of acid mine drainage in South Africa. *South African Journal of Science*, 107 (5 – 6). 1 – 7. DOI:10.4102/sajs.v107i5/6.712
- Núñez, M., Benites, E. y Zevallos, M. (2014) Evaluación de la calidad del agua asociada al drenaje ácido de mina (DAM), en el río Yauli en época de estiajes del distrito de Yauli – Junín, 2013. *UCV – Scientia*, 6 (1), 25 – 30.

Pérez, N., Schwarz, A. y Urrutia, H (2017) Tratamiento del drenaje ácido de minas: estudio de reducción del sulfato en mezclas orgánicas. *Revista tecnológica y ciencia del agua*, 8 (1), 53 – 63.

RoyChowdhry, A., Sarkar, D. y Datta, R. (2015) Remediation of Acid Mine Drainage-Impacted Water. *Curr Pollution Rep*, 1, 131 – 141. DOI: 10.1007/s40726-015-0011-3

Urta, E. y Barría, R. (2010) La revisión sistemática y su relación con la práctica basada en la evidencia en salud. *Revista Latino Americana Enfermagem*, 4 (8), 1 – 8.

Ley 28271 ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera. (Julio 02, 2004) Congreso de la República del Perú. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-que-regula-pasivos-ambientales-actividad-minera>

Sánchez, J. y Ferreira, J. (2016) Drenajes Ácidos de Mina - alternativas de tratamiento. *Revista de Medioambiente y Minería*, (1), 20 – 33.