



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

6 AGUA LIMPIA Y  
SANEAMIENTO



# La reutilización de relaves de lixiviación alcalina ricos en pirita como sorbente debe considerar la interacción de la sorción y la desorción



**Autores:** Sheyla Chero-Osorio; Diana M. Chávez; Alexandra Vega; Almendra Morales; Carlos Gamarra, Juan Carlos F. Rodríguez-Reyes

**Resumen:** Los esquemas sustentables favorecen la reutilización de los residuos por sobre la eliminación directa. En el caso de los residuos mineros provenientes del procesamiento de minerales (relaves), la reutilización de dichos residuos como sorbentes de contaminantes en el agua puede ser ventajosa, considerando que los relaves ya tienen un plan de eliminación. En este artículo se presenta una metodología para evaluar la conveniencia de utilizar minerales residuales como sorbentes. Se sigue la capacidad de sorción de los relaves con base de pirita utilizando soluciones sintéticas que contienen iones de cobre ( $\text{Cu}^{+2}$ ) y se contrasta con la capacidad de sorción de los minerales antes de su procesamiento (alimentación). En el caso de las muestras tal y como se reciben, los relaves muestran una mayor capacidad de eliminación de cobre en las pruebas por lotes (1,3 frente a 0,4 mg Cu/g para los relaves y la alimentación, respectivamente). Esta gran diferencia está asociada a a) la menor distribución del tamaño de las partículas de los relaves, y b) la capacidad de los relaves de aumentar el pH y favorecer la precipitación de los metales. Curiosamente, también se descubrió que los relaves liberaban menores cantidades de elementos no deseados, como el arsénico y el cadmio. Las pruebas realizadas con tamaños de partícula definidos para la alimentación y los relaves demuestran que la eliminación de cobre fue de



# La reutilización de relaves de lixiviación alcalina ricos en pirita como sorbente debe considerar la interacción de la sorción y la desorción



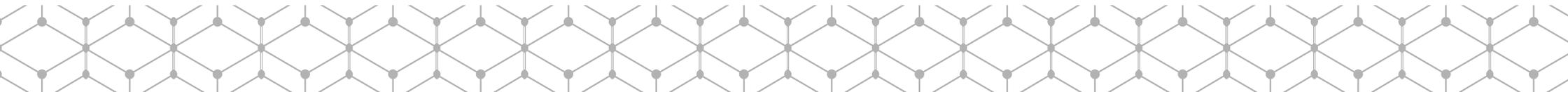
unos 0,45 mg Cu/g en los experimentos por lotes y de 0,68 mg Cu/g en los experimentos de recirculación. En todos los casos, la sorción de cobre sigue una cinética de pseudo segundo orden, lo que sugiere un mecanismo en el que el cobre se quimisorbe, formando sulfuros de cobre según las mediciones de espectroscopia de fotoelectrones de rayos X (XPS).

Y lo que es más importante, los experimentos de sorción se complementaron con mediciones simultáneas de la liberación de iones metálicos de los minerales a la solución. Los metales liberados durante la sorción por lotes son principalmente Pb y Zn, en cantidades respectivas de 0,79 y 0,32 mg/g (alimentación) y 0,75 y 2,19 mg/g (relaves). Por tanto, aunque el uso de residuos minerales como sorbentes es posible, la liberación de metales debe ser considerada para determinar la conveniencia global del proceso.

**Palabras clave:** Sorción; Cobre; Sulfuro; Relaves; Reutilización de residuos.

Minerals Engineering Volumen 170, 15 de agosto de 2021, 107019; Artículo 107019

<https://doi.org/10.1016/j.mineng.2021.107019>



# Modelo para aumentar la capacidad productiva de una pyme del sector de las bebidas aplicando herramientas 5s, mantenimiento autónomo, distribución en planta y automatización



**Autores:** Rebeca Torres Jacome; Johan Ramirez Flores; Javier Catillo Tejada; Cesar Nunura Nunura

**Resumen:** Los largos tiempos de producción de los procesos han llevado a que los costos de producción dentro de una empresa se incrementen. Debido a esto, muchos autores han propuesto el uso de diferentes herramientas que puedan solucionar este problema. Esta investigación propone el uso de herramientas como: mantenimiento autónomo, 5s, layout y automatización industrial para mejorar el proceso de llenado de una empresa de agua embotellada. El objetivo de esta investigación es aumentar la capacidad productiva de este proceso reduciendo los tiempos improductivos y organizando el puesto de trabajo. Para ello, se han aplicado varios métodos para encontrar y seleccionar las mejores herramientas que puedan solucionar las causas que provocan este problema. Así, se ha podido diseñar una solución que cubre todas las causas que reducen la capacidad productiva del proceso. Con el diseño propuesto, se consiguió aumentar el OEE (eficiencia general de los equipos) de la máquina de llenado en un 54,21%, reducir la tasa de productos entregados fuera de plazo en un 37,54%, aumentar la eficiencia de la máquina en un 19,16% y reducir la carga de trabajo del operario en un 39,44%. Al final de la implementación, el modelo debe ser validado en el simulador Arena.



# Modelo para aumentar la capacidad productiva de una pyme del sector de las bebidas aplicando herramientas 5s, mantenimiento autónomo, distribución en planta y automatización



**Palabras clave:** Etiquetas de autor: 5S; industria del agua; simulador Arena; layout; reducción de tiempos; automatización industrial; mantenimiento autónomo

ICIBE 2021: The 2021 7th International Conference on Industrial and Business Engineering setiembre 2021 Páginas 85-93

<https://doi.org/10.1145/3494583.3494622>



# Optimización del uso del agua en edificios residenciales



**Autores:** Laleska Alarcón; Cesar Astorima; Sandra Rodriguez; Katia Melendez

**Resumen:** El acelerado crecimiento urbano es un factor que impulsa la demanda de edificios residenciales, especialmente en los países en desarrollo, y los indicadores mundiales muestran que el crecimiento de la población aumenta a un ritmo de 80 millones de personas al año, lo que implica la construcción de edificios para los nuevos ciudadanos. Asimismo, dicho crecimiento poblacional genera un aumento en la demanda de agua potable, ya que el consumo del recurso es de aproximadamente 64 mil millones de metros cúbicos por año. En este contexto, está el uso insostenible de los recursos naturales, ya que la mayoría de las viviendas se construyen sin evaluar la incorporación de técnicas que ayuden a reducir el impacto ambiental. El agua es uno de los recursos esenciales para la vida y se estima que su demanda global aumentará un 30% en las próximas décadas. Además, el sector de la construcción es responsable del 16% de la extracción mundial de recursos hídricos. Por ello, la gestión sostenible del uso del agua en las viviendas es un pilar para contrarrestar esta escasez y una medida es la construcción de edificios sostenibles que consuman eficientemente este recurso a lo largo de la vida del proyecto. De esta manera, esta investigación desarrolla un sistema eficiente a través de técnicas como la reutilización de aguas grises, aguas pluviales y equipos eficientes para los nuevos edificios residenciales que se basan en las certificaciones internacionales BREEAM, LEED y EDGE, y el uso del software MHS1 para verificar el posible ahorro en el consumo de agua en la etapa de funcionamiento del edificio.



# Optimización del uso del agua en edificios residenciales



**Palabras clave:** Palabras clave del autor: Impacto ambiental; técnicas sostenibles; LEED; BREEAM; EDGE

Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI), 2021, pp. 1-6,

<https://doi.org/10.1109/CONIITI53815.2021.9619669>

