

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el rendimiento de lechos activados obtenidos de los volcanes Cotopaxi y El Altar en la reducción de la dureza cálcica del agua, para ello inicialmente, se realizaron análisis de granulometría y pH del material volcánico, cuyos resultados determinaron que las rocas de ambos volcanes tienen un  $\Delta\text{pH}$  negativo; se prepararon también lechos: sin activación y activados con HCl (generación de cargas positivas) y NaOH (generación de cargas positivas) a concentraciones de 0,0005 N y 0,01 N. Con el fin de comparar la eficiencia de los lechos se desarrollaron pruebas de reducción de dureza cálcica empleando una solución patrón preparada con  $\text{CaCO}_3$  a una concentración inicial de 400 ppm, donde los resultados muestran que en lechos activados la adsorción de cationes se da en mayor proporción en comparación con los lechos naturales; asimismo se regeneraron las cargas sobre los lechos activados demostrando que la capacidad de adsorción de la dureza se mantiene. Además, se hicieron pruebas de adsorción de dureza cálcica y total del agua de dos fuentes naturales (pozos de la UNACH y una vertiente de la parroquia Matus) en lechos activados con la solución ácida y básica que haya dado mejores resultados en las pruebas anteriores, luego se procedió a caracterizar el agua natural, donde se pudo determinar que los lechos también pueden adsorber aniones sulfatos y fosfatos; demostrando en todas las pruebas que los lechos del volcán El Altar tienen una mayor eficiencia en la adsorción de iones  $\text{Ca}^{+2}$  y  $\text{Mg}^{+2}$ .

**Palabras clave:** rocas volcánicas, lechos activados, dureza cálcica, tratamiento de aguas, hidróxido de sodio, ácido clorhídrico

## ABSTRACT

This research aims to evaluate the performance of activated beds obtained from the Cotopaxi and El Altar volcanoes in the reduction of water calcium hardness. Firstly, granulometry and pH analysis of the volcanic material was performed; the results determined that the rocks of both volcanoes have a negative  $\Delta\text{pH}$ . Beds without activation and activated with HCl (generation of positive charges) and NaOH (generation of positive charges) at concentrations of 0,0005 N and 0,01 N were prepared. In order to compare the efficiency of the beds, calcium hardness reduction tests were developed using a standard solution prepared with  $\text{CaCO}_3$  at an initial concentration of 400 ppm, where the results demonstrate that in the activated beds the adsorption of cations occurs in higher proportion compared to natural beds. The loads on the activated beds were also regenerated, demonstrating that the adsorption capacity of the hardness is maintained. Besides, adsorption tests of calcium and total water hardness were carried out from two natural sources (UNACH wells and a slope of the Matus parish), in the activated beds with the acidic and basic solution that gave better results in the previous tests. Then the natural water was characterized, where it was determined that the beds could also adsorb sulfate and phosphate anions; demonstrating in all the tests that the beds of the El Altar volcano have higher efficiency in the adsorption of  $\text{Ca}^{+2}$  and  $\text{Mg}^{+2}$  ions.

*Keywords: volcanic rocks, activated beds, calcium hardness, water treatment, sodium hydroxide, hydrochloric acid.*

Reviewed by: Solís, Lorena

Language Center Teacher

