



MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

DIAGNÓSTICO SOBRE LAS APLICACIONES DEL FOSFOYESO Y SUS IMPLICACIONES AMBIENTALES

Autora: Noemí Calvo Valle

Tutores: PhD. Juan Pedro Bolívar Raya

PhD. Manuel Jesús Gázquez González

Resumen:

El fosfoyeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) es un residuo industrial generado a partir de la fabricación de ácido fosfórico, mediante el ataque a la roca fosfática con ácido sulfúrico concentrado. Su producción industrial aumenta, superando los 200 millones de toneladas anuales y debido a las características que presenta este residuo es importante su correcta gestión. Esta peculiaridad radica en que son conocidos como residuos NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials), al estar enriquecidos en radionucleidos naturales fundamentalmente isótopos de uranio, ^{230}Th , ^{210}Pb , ^{210}Po y ^{226}Ra , procedentes de la materia prima utilizada en el proceso industrial.

Actualmente, el método más utilizado es el almacenamiento en pilas construidas específicamente para el fosfoyeso, las cuales se encuentran repartidas en diferentes países (Huelva, Florida, Brasil, etc.). Dado los problemas de almacenamiento y problemas ambientales que representa este residuo, surge la necesidad de estudiar nuevas líneas de valorización para su aprovechamiento. En el presente trabajo se ha realizado una recopilación bibliográfica de documentos científicos donde se han estudiado las diferentes aplicaciones del fosfoyeso que han resultado exitosas, así como sus implicaciones ambientales. Entre los usos más destacables se encuentran: fosfoyeso como sustituto de yeso natural en la fabricación de cementos y hormigones, firme de carreteras, cerámicas, diferentes usos agrícolas como enmienda de suelos, corrección del pH o inmovilización de metales, obtención de nuevos materiales mediante transformación química del fosfoyeso y aplicaciones cuyo contenido no engloban ninguna de las categorías anteriormente mencionadas. Se han expuesto los resultados más relevantes de los estudios seleccionados para la realización de este trabajo, donde se comprueba la viabilidad de la utilización de fosfoyeso en las aplicaciones estudiadas, así como el bajo impacto ambiental que representan para la sociedad.



Abstract:

Phosphogypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) is an industrial waste generated from the manufacture of phosphoric acid, by attacking phosphate rock with sulphuric acid. Its industrial production is increasing, which exceed 200 million tonnes per year, and due to the characteristics of this waste its correct management is important. This peculiarity lies in the fact that they are known as NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials) wastes, is their enrichment in natural radionuclides, mainly uranium isotopes, ^{230}Th , ^{210}Pb , ^{210}Po y ^{226}Ra , from the raw material used in the industrial process.

Actually, the most widely used method is storage in piles built specifically for phosphogypsum, which are distributed in different countries (Huelva, Florida, Brazil, etc.). Due storage problems and environmental problems of this waste, is necessary to study new ways of recovery for the use of phosphogypsum. In this work a bibliographic compilation of scientific documents has been carried out where the different successful applications of phosphogypsum have been studied, as well as their environmental implications. Among the most outstanding uses are: Among the most outstanding uses are: phosphogypsum as a substitute for natural gypsum in the manufacture of cements and concretes, road surfaces, ceramics, different agricultural uses such as soil amendment, pH correction or metal immobilization, obtaining new materials through chemical transformation of phosphogypsum and applications whose content does not include any of the aforementioned categories. The most relevant results of the studies used for this work have been presented, where the viability of the use of phosphogypsum in the applications studied is verified, as well as the low environmental impact they represent for society.