



MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS MINEROS ALTAMENTE CONTAMINANTES EN EL PARAJE NATURAL MARISMAS DEL ODIEL (NÚCLEO URBANO ALJARAQUE-HUELVA) Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA CONVERTIRLO EN ACTIVO ECONÓMICO

Autora: Catherine Valbuena Carrillo

Tutores: José Antonio Grande Gil

María Santisteban Fernández

Resumen:

La Reserva de la Biosfera de la Unesco y Paraje Natural de las Marismas del Odiel es un espacio natural situado en la desembocadura del río Odiel en la provincia de Huelva (España), su lindero urbano y próximo a proyectos de urbanización, se encuentra afectado por grandes volúmenes de residuos mineros procedentes de la Mina de Tharsis, depositados allí para ser transportados vía marítima; este acopio de mineral fue posteriormente abandonado tras el cierre de las instalaciones mineralúrgicas, de la central térmica y el abandono del muelle-embarcadero en el año 1993.

Desde entonces y a la actualidad estos residuos mineros potencialmente contaminantes ocupan una superficie aproximada de 12.600 m², además una superficie supra mareal de (52ha) contando con la presencia de minerales como: óxidos, hidróxidos e hidroxisulfatos de Fe y sulfatos típicos de ambientes mineros y para esta área no propiamente a pie de mina por la evaporación de los lixiviados procedentes del acopio de mineral.

El objeto principal del presente Trabajo Fin de Máster es la caracterización y afección provocada por la presencia de los residuos mineros en el paraje Natural Marismas del Odiel junto con su propuesta de intervención para convertirlo en un activo económico.

Para su ejecución, se diseñó una red con 8 puntos de muestreo con el fin de recopilar muestras de agua que permitieron mediante Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) y Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES) el análisis y determinación de la carga metálica y sulfatos presentes en el área de estudio junto con la determinación de parámetros físicos mediante medidas In-Situ.

El Drenaje Acido de Mina (Grande et al, 2005, 2016; de la Torre et al, 2010). comienza con la oxidación de los sulfuros que constituyen el residuo minero formando sulfatos,



Universidad de Huelva



provocando liberación de hidrogeniones y el descenso del pH. El lixiviado resultante con el paso de las aguas a través de los residuos mineros, es un fluido cargado de acidez y sulfatos, junto con un pH (≤ 2), disuelven los metales presentes en los propios sulfuros presenta altos porcentajes de metales pesados como Fe, Cu, Zn, entre otros. además, elementos ecotoxicológicos como arsénico, cadmio, plomo, níquel, entre otros, que afectan a la biodiversidad de flora y fauna.

El lixiviado producto del acopio de mineral, tras fuertes lluvias y expuesto a una alta intrusión marina muestra un escenario contaminante para la biota del paraje natural Marismas de Odiel como por ejemplo la preservación de un ave (Espátula) en vía de extinción habitante de la zona, así como para los suelos del núcleo urbano de Aljaraque y su comunidad en general.



Abstract:

The Natural Area of the Odiel Marshes declared as an Unesco Biosphere Reserve, is a natural area located at the mouth of the Odiel River in Huelva (Spain). This area, as it is situated nearby urbanization projects, is affected by large volumes of mining wastes from the Tharsis Mine that had been dropped over there in order to be transported by sea and was finally left after the closure of the mineral-mining facilities, the thermal power plant and the dock in 1993.

Since then, these potentially polluting mining wastes (e.g. oxides, hydroxides and hydroxysulfates of Fe and sulphates typical of mining environments) occupy a surface area of approximately 12,600 m² and a supra-tidal surface of (52 ha).

Therefore, the main purpose of this Master's Final Project is the analysis and determination of the main consequences caused by the presence of mining wastes in the Natural Area of the Odiel Marshes. Likewise, mitigation procedures aimed to turn this area into an economic asset will be proposed.

For that purposes, a network with 8 sampling points have been designed. This system allows to collect water samples from the area under study in order to analyze and determinate the metallic charge and sulphates of such samples through “Mass Spectrometry with Inductively Coupled Plasma (ICP-MS)” and “Atomic Emission Spectrometry with Inductive Coupled Plasma (ICP-OES)”. This method also helped to establish physical parameters through In-Situ measurements.

Acid Mine Drainage (Grande et al, 2005, 2016, de la Torre et al, 2010) begins with the oxidation of the sulphates that constitute the mining waste, and cause release of hydrogen bonds and the decrease in pH. The final leachate with the action of water through the mining waste, is a fluid loaded with acidity and sulphates, together with a pH (≤ 2), dissolves the metals present in the sulfides themselves, presents high percentages of heavy metals such as Fe, Cu, Zn, among others. Furthermore, ecotoxicological elements such as arsenic, cadmium, lead, nickel, among others, that affect the biodiversity of flora and fauna.

Finally, after heavy rains and exposed to a high marine intrusion, the leachate obtained as a consequence of the mineral collection shows a contaminating scenario for the biota of the Natural Area of the Odiel Marshes (e.g. the preservation of a bird (Spatula) in extinction path inhabitant of the area; for the soils of urban areas of Aljaraque).