



Universidad de Huelva



## MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### TRABAJO FIN DE MÁSTER

# COMPORTAMIENTO DE ELEMENTOS TRAZA DE ORIGEN MINERO DURANTE LA MEZCLA CON AGUA DE MAR EN EL ESTUARIO DE LA RÍA DE HUELVA

Autor: José Manuel Fernández Pascual.

Tutores: Dra. María Dolores Basallote Sánchez.

Dr. Manuel Olías Álvarez.

#### Resumen:

La intensa actividad minera desarrollada en la Faja Pirítica Ibérica desde hace 4500 años ha traído como consecuencia la afectación por drenaje ácido de minas (DAM) de las cuencas de drenaje de los ríos Tinto y Odiel. Ambos ríos se caracterizan por poseer valores de pH ácidos y altas concentraciones disueltas de metales y metaloides, así como de sulfatos. Estos dos sistemas fluviales atraviesan la provincia de Huelva y finalmente desembocan en el estuario conocido como la Ría de Huelva. El presente trabajo trata sobre el estudio del comportamiento de elementos traza (Al, Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb y Zn) de origen minero en el estuario durante la mezcla del agua fluvial con agua de mar, mediante la realización de tres campañas de muestreo en diferentes condiciones hidrológicas (marzo, mayo y noviembre) del año 2018. También se estudiaron otros parámetros fisicoquímicos de interés como son pH, conductividad eléctrica y potencial redox. Como principales resultados se concluye que los elementos con un comportamiento más conservativo son Cd, Co y Mn; Cu, Ni y Zn muestran un comportamiento ligeramente menos conservativo que los anteriores, mientras que Al, Fe y Pb son los elementos menos conservativos. Los resultados de la especiación muestran que las especies predominantes en la zona de mayor influencia fluvial tanto para el Tinto como para el Odiel son, en general, la forma libre del elemento y las especies asociadas a sulfatos. En la zona de mayor influencia de agua de mar la forma principal en la que se presentan es asociada a carbonatos, con porcentajes superiores al 50 %, excepto para el Fe y el Cd en marzo que presentan entre el 50% y el 90% de especies hidroxiladas y asociadas a cloruros, respectivamente.



## Abstract:

The intense mining activity carried out in the Iberian Pyrite Belt for 4,500 years has resulted in the impact of acid mine drainage (AMD) in the drainage basins of the Tinto and Odiel rivers. Both rivers are characterized by having acidic pH values and high dissolved concentrations of metals and metalloids, as well as sulfates. These two river systems cross the province of Huelva and finally flow into the estuary known as the Ría de Huelva. This paper deals with the study of the behavior of trace elements (Al, Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn) of mining origin in the estuary during the mixing of river water with seawater, by means of the conducting three sampling campaigns in different hydrological conditions (March, May and November) in 2018. Other physicochemical parameters of interest such as pH, electrical conductivity and redox potential were also studied. As the main results it is concluded that the elements with a more conservative behavior are Cd, Co and Mn; Cu, Ni and Zn show a slightly less conservative behavior than the previous ones, while Al, Fe and Pb are the less conservative elements. The speciation results show that the predominant species in the area of greatest fluvial influence for both Tinto and Odiel are, in general, the free form of the element and the species associated with sulfates. In the area with the greatest influence of seawater, the main form in which they occur is associated with carbonates, with percentages greater than 50%, except for Fe and Cd in March, which present between 50% and 90% of hydroxylated and chlorideassociated species, respectively.