

RESUMEN

La presente Tesis Doctoral pretende buscar nuevas alternativas basadas en la fotocatalisis solar a los tratamientos existentes para la detoxificación de las aguas procedentes de la industria metalúrgica. Estas aguas contienen cianuro y metales como el cobre que les confiere elevadas toxicidades y hace imprescindible su tratamiento previo a vertido.

Se han ensayado diferentes técnicas de oxidación avanzada a escala de laboratorio con aguas modelo que contenían 100 mg/L de cianuro libre: fotocatalisis solar con TiO_2 , tratamientos con peróxido de hidrógeno y persulfato como oxidantes y procesos tipo foto-Fenton con hierro, manganeso, cinc, plata, cobalto, cromo y cobre (en todos estos casos se ha respetado el pH mayor a 12 para evitar problemas con el cianuro presente en disolución). Los tratamientos con plata, cobalto y cobre se mostraron muy eficaces en las condiciones de trabajo. Puesto que las aguas reales contenían cantidades considerables de cobre como residuo del proceso de fabricación, se dio mayor relevancia a los tratamientos empleando este metal.

Se han determinado posibles interferencias en el tratamiento con cobre y peróxido de hidrógeno de aniones presentes comunmente en las aguas: carbonatos, sulfatos, fluoruros y nitratos. Su presencia ralentiza el proceso de eliminación del cianuro libre, aunque finalmente se consigue la detoxificación de las muestras.

Se realizaron estudios en planta piloto de 4 litros de aguas reales de empresa de recubrimientos metálicos con los siguientes procesos: fotocatalisis con dióxido de titanio, procesos tipo foto-Fenton con cobre o hierro y adición de peróxido de hidrógeno sin más catalizadores. Se determinó la eficacia de la adición de peróxido de hidrógeno al actuar con los metales presentes en las aguas y se escaló el proceso a la planta de 50 litros ubicada en una empresa del sector. Durante el tratamiento se midió la degradación del cianuro libre y total, variación en la concentración del cobre, la evolución del TC, pH, conductividad y toxicidad (inhibición de fangos activos y de la luminiscencia de *Vibrio fischeri*).

El análisis global de los tratamientos aplicados determina que los mejores resultados se obtienen mediante el proceso tipo foto-Fenton con cobre (metal ya presente en las aguas). Se consigue la total degradación del cianuro, con la consiguiente detoxificación de las aguas. La precipitación final del cobre favorece además su eliminación del efluente mediante aplicación de un filtro prensa.