
1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El tratamiento de residuos industriales es una de las cuestiones de creciente preocupación para la conservación del medio ambiente. Estos residuos presentan uno de los problemas ambientales más importantes que va creciendo año tras año, pues el desarrollo económico de los países está relacionado de forma directa con la creación de industrias. Por tanto, se requieren soluciones específicas para cada tipo de actividad debido a la variabilidad en la composición de las corrientes residuales que se generan en los distintos sectores industriales. Con frecuencia las aguas residuales industriales contienen contaminantes de carácter tóxico, agravándose entonces la dificultad de su adecuado tratamiento para conseguir llevar a cabo de forma eficiente su eliminación, transformando los componentes tóxicos y peligrosos a productos finales inocuos. En este sentido, se están investigando nuevas tecnologías de depuración como alternativas a las convencionales, pues estas últimas en muchos casos no son capaces de tratar residuos tóxicos o simplemente consiguen la separación y acumulación de los componentes nocivos en alguna de las fases, sin solucionar realmente el problema ambiental.

Por otro lado, otra de las consecuencias de la actividad industrial de los últimos años ha sido la política seguida para el desarrollo de este sector, basada en la explotación indiscriminada de los recursos, sin tener en consideración su impacto en el entorno. Fue en el Protocolo de Kyoto (1997),

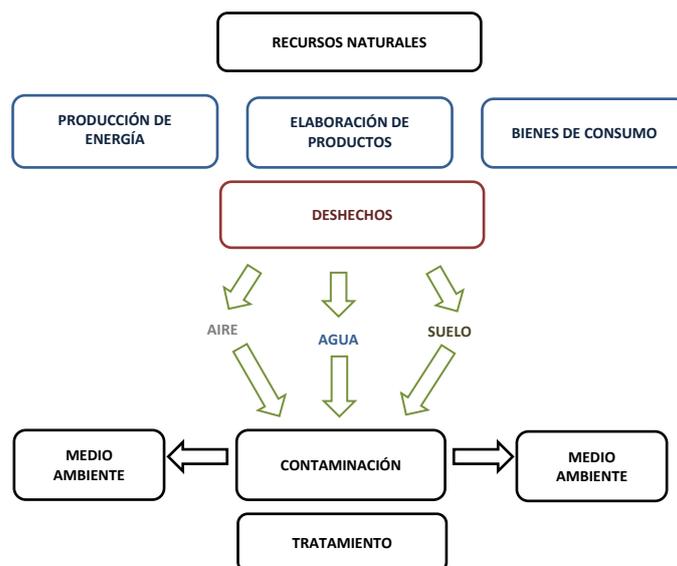


Fig. 1. Sistema de producción y consumo de los desechos y contaminación.

convocado por la Organización de Naciones Unidas, cuando en la Comisión de Cambios Climáticos muchas naciones acordaron la reducción de emisiones que contribuyen al llamado efecto invernadero, entre el 5 y 8 % para el 2012, tomando como base de comparación los niveles existentes en 1990. Todo ello pone en evidencia la necesidad de buscar vías alternativas de obtención de energías “limpias”, que hagan posible una vía “suave” de desarrollo energético, único camino posible para un desarrollo sostenible. Por estas causas se tiende cada vez más al desarrollo de procesos de gestión y tratamiento encaminados a la valorización de los residuos y su aprovechamiento energético.

En este sentido, dentro de las tecnologías avanzadas de depuración, los procesos hidrotérmicos han despertado un gran interés por su eficacia en la destrucción/eliminación de vertidos industriales de

alta carga orgánica. Entre ellos, los procesos de oxidación hidrotérmica (oxidación en fase acuosa a elevadas presiones y temperaturas) se presentan como tecnologías innovadoras depurativas de gran interés, por sus grandes ventajas frente a los procesos de tratamiento convencionales y amplias posibilidades de aplicación. En función de las condiciones de operación, la oxidación hidrotérmica presenta dos variantes que se denominan oxidación húmeda y oxidación en agua supercrítica, dependiendo de si las condiciones de presión y temperatura son inferiores o superiores al punto crítico del agua (221 bar y 374°C), respectivamente. En este caso, el proyecto se centra en el proceso denominado como Oxidación en Agua Supercrítica (OASC), ya que las condiciones de operación son superiores a las del punto crítico.

Una vez introducido el proceso objeto de estudio, es importante poner de manifiesto que a pesar de que en la actualidad el proceso OASC presenta un alto grado de implantación, todavía existen numerosos problemas derivados de su puesta en marcha y operación, que dificultan su viabilidad técnica y han supuesto un frenazo para el desarrollo de esta tecnología a escala industrial. Ante esta situación, es necesario profundizar en la comprensión del proceso y sus puntos débiles para poder solventar los problemas técnicos que se presentan en la actualidad. En este sentido, las herramientas de simulación juegan un importante papel para el desarrollo y la implementación de la tecnología a escala industrial y es por ello por lo que el presente trabajo se centra en la construcción de un simulador en régimen transitorio que nos permita conocer la respuesta dinámica de las variables de operación en etapas del proceso tales como la puesta en marcha, la parada o desviaciones que se puedan dar respecto a las condiciones de operación normal. A partir de los resultados obtenidos en el simulador, se pueden analizar y evaluar diferentes estrategias, tanto de arranque como de operación, que optimicen el proceso desde un punto de vista energético y operacional.

A continuación se exponen de forma desglosada los principales objetivos de este proyecto fin de máster:

- Construir un simulador transitorio para un reactor de oxidación supercrítica, teniendo en cuenta las pérdidas de calor al exterior debido a la enorme influencia sobre el desarrollo de la reacción química y por tanto sobre las prestaciones del reactor
- Estudiar el comportamiento de un reactor de oxidación supercrítica ante cambios temporales producidos en las variables de operación.
- Estudiar el proceso de arranque de una planta de oxidación supercrítica convencional y proponer estrategias de puesta en marcha más eficientes.
- Estudiar el proceso de inyección de agua de atemperación a lo largo de un reactor de oxidación supercrítica como alternativa para reducir los perfiles de temperaturas en el fluido y aumentar la capacidad de tratamiento.