

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

Este trabajo está enmarcado dentro de un estudio mucho más amplio llevado a cabo por el Departamento de Ingeniería de la Construcción de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona para dar salida a la gran producción de lodos resultantes de la depuración de aguas residuales urbanas, que actualmente han de ser vertidos al mar infringiendo la Directriz Europea 271/1991/CE [1].

En esta tesina se han comprobado las propiedades mecánicas, representadas por la resistencia a compresión y a flexotracción, de probetas de mortero con adición en diferentes concentraciones de lodos secos de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de Montornés y Sabadell, curadas en agua de mar. A partir de estos datos se han obtenido las conclusiones que a continuación pasan a detallarse y que nos posibilitarán una serie de aplicaciones para este tipo de mortero, así como las recomendaciones para futuros trabajos sobre el mismo tema.

6.1 Conclusiones

De la observación de los resultados obtenidos detallados en el capítulo anterior, se obtienen las conclusiones que a continuación de detallan:

1. Las resistencias disminuyen de manera muy destacable en todos los casos de morteros con adición de lodos secos: entorno al 35-40% para adición del 2.5% respecto al peso de cemento, del 50% para la adición del 5% y del 60% al 65% para la adición del 10% de lodos secos. En ninguno de estos casos es aconsejable el uso de estos lodos para aplicaciones estructurales, solo como relleno u otras sin necesidad de resistencia alta.
2. Con el curado en agua de mar el mortero alcanza resistencias mayores que con el curado en agua dulce. Su explicación se debe a que las sales que contiene el agua de mar precipitan en los poros el mortero y hacen que disminuya la porosidad aumentando por este motivo la resistencia del propio mortero. Por otro lado sabemos que estas sales son solubles, por tanto con el paso del tiempo y en contacto con agua podrían volver a disolverse y desaparecer con la consecuente pérdida de resistencia. Este aspecto hace aconsejable un futuro estudio de durabilidad y resistencia a largo plazo, así como un estudio en detalle de la microestructura de los morteros que corrobore la presunción de existencia de estas sales marinas.
3. Los morteros con adición de lodos procedentes de Sabadell han dado mayores resistencias que los que tenían dicha adición de lodos procedentes de la EDAR de Montornés del Vallés. Sabemos que los lodos de Sabadell tienen menor contenido en materia orgánica que los que proceden de Montornés, y que la materia orgánica hace que la reacción química que proporciona la resistencia se ralentice, este es un detalle que podríamos haber intuido “a priori” y que aconseja un estudio a más largo plazo.

6.2 Aplicaciones

Dadas las características del material estudiado, como se ha comentado en el apartado anterior, no es aconsejable el uso de este tipo de morteros en aplicaciones que demanden una alta resistencia. Las aplicaciones para este material serían como relleno, y en particular para el estudio de esta tesina, como relleno en obras marítimas:

- Como relleno de cajones flotantes en la construcción de diques y pantalanés de puertos.
- Relleno de pilares de puentes y trasdós de muros sometidos al contacto con el agua de mar.
- Con la adición del 2.5% se podría estudiar la posibilidad de su uso para la construcción de piezas de hormigón prefabricado para escolleras.

6.3 Recomendaciones para estudios futuros

Es aconsejable un estudio de la microestructura del mortero con adición de lodos curado en agua de mar para comprobar la presencia y el estado de las sales marinas precipitadas durante el curado en agua de mar.

También es aconsejable profundizar más en el aspecto de la durabilidad de estos morteros en contacto con el agua de mar para comprobar la solubilidad de las sales y el mantenimiento de la resistencia a largo plazo, así como la evolución de esta con la adición de lodos de Montornés, con mayor contenido en materia orgánica.