

# UNIVERSIDAD DE BURGOS

## ESCUELA DE DOCTORADO

### TESIS DOCTORALES

**TÍTULO:** ADDITION OF NEW-POLYMER BASED AND MINERAL-BASED FILLERS IN MORTARS. INFLUENCES OF POLYURETHANE AND AFWILLITE ON THE MICROSTRUCTURE AND FINAL PROPERTIES

**AUTOR:** ARROYO SANZ, RAQUEL

**PROGRAMA DE DOCTORADO:** INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA

**FECHA LECTURA:** 11/07/2017

**HORA:** 11:00

**CENTRO LECTURA:** ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR. AULA C11-12. CAMPUS LA MILANERA

**DIRECTORES:** VERÓNICA CALDERÓN CARPINTERO – SARA GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

**TRIBUNAL:** PEDRO GARCÉS TERRADILLOS  
ÁNGEL RODRÍGUEZ SÁIZ  
MERCEDES DEL RÍO MERINO  
SARA PAVÍA  
MARIANO GONZÁLEZ CORTINA

**RESUMEN:** Para reducir la cantidad de plásticos y polímeros se han incluido residuos de espuma de poliuretano como material reciclado y reutilizable sustituyendo cantidades variables de áridos en la producción de nuevos materiales de construcción. Empleando tensioactivos no iónicos, se han conseguido materiales estructurales reciclados con menor densidad, mejor trabajabilidad, matriz más compacta, menor disgregación de las partículas de poliuretano y mejores resistencias mecánicas a flexión, compresión, ductilidad, resistencia térmica y durabilidad frente al fuego. Son productos con capacidades estructurales, alcanzando valores mayores a 30 MPa. La retracción a la que son propensos estos morteros y hormigones por la pérdida de agua se ha reducido modificando su microestructura mediante la obtención de afwillita y su implantación en pastas de C<sub>3</sub>S y de cemento, logrando una aceleración de la hidratación, mayor porosidad y tamaño medio de poro, menor resistencia a compresión y reducción de la retracción por secado en 2,5 veces.

**Palabras clave:** Retracción, Afwillita, Microestructura, Residuo de espuma de poliuretano, Mortero ligero

In order to reduce the amount of plastics and polymers, polymer foam waste has been included as a recycled and reusable material in substitution of variable amounts of aggregate in the production of new construction materials. Using nonionic surfactants we obtained recycled structural materials with a lower density, better workability and compaction of the matrix, avoided polyurethane particle disaggregation, improving the mechanical strength of the matrix under flexion, compression, ductility, thermal strength and durability, reinforcing the materials against agents as fire. They are considered products with structural

capabilities, reaching values higher than 30 MPa. However, mortars and concretes are susceptible to cracking due to shrinkage. Drying shrinkage has been reduced modifying the microstructure with afwillite, seeded in  $C_3S$  and cement pastes, accelerating the hydration rate, increasing total porosity and the average pore size, tending to reduce the compressive strength and reducing the drying shrinkage by 2.5 times.

**Keywords:** Drying shrinkage, Afwillite, Microstructure, Polyurethane foam waste, Lightweight mortar