

RESUMEN

La capacidad de deformación de las estructuras depende del comportamiento de las rótulas plásticas. Para mejorar dicho comportamiento en estructuras de hormigón armado, en la literatura técnica se propone utilizar hormigón con fibras de acero en su masa, hormigón de muy altas prestaciones o sustituir en la zona crítica de la estructura las armaduras de acero por barras de aleación con memoria de forma y superelasticidad (en adelante SMA) entre otras soluciones.

Sin embargo, la capacidad de deformación de las rótulas está condicionada por el pandeo de la armadura comprimida, lo que supone una disminución drástica de la capacidad resistente y de la ductilidad. Este fenómeno se produce porque el recubrimiento del hormigón salta o se degrada, o por una insuficiente disposición de armadura transversal.

En las normativas de diseño se proponen requisitos acerca del diámetro y de la separación de la armadura transversal para asegurar la capacidad resistente o la deformación de la rótula sin que las armaduras comprimidas pandeen. Sin embargo, dichas expresiones no son válidas en elementos comprimidos fabricados con nuevos materiales (hormigón con fibras en su masa, hormigones de muy altas prestaciones o barras de SMA).

En esta tesis doctoral se analiza el comportamiento de barras comprimidas, de acero o de SMA, en elementos fabricados con hormigones convencionales, de alta resistencia o de muy altas prestaciones, con o sin fibras en su masa.

A tal efecto, se ha ejecutado un programa experimental para estudiar la inestabilidad local de las barras comprimidas (acero y SMA) en elementos de hormigón. Se han analizado un total de 32 soportes sometidos a una sollicitación de flexo-compresión.

Se ha propuesto un modelo analítico para determinar la tensión y la longitud crítica de pandeo de barras comprimidas en elementos de hormigón. Este modelo ha sido calibrado con los ensayos experimentales.

Se ha realizado un estudio experimental y numérico para analizar el comportamiento de las barras de SMA como barras aisladas. Se ha propuesto un modelo analítico para calcular la relación tensión – deformación de barras comprimidas que incluye el efecto del pandeo. Este modelo ha sido verificado tanto con los resultados experimentales como numéricos.

Finalmente, se ha propuesto una expresión para el cálculo de la separación máxima de la armadura transversal en función de la tensión límite requerida, tanto para barras de acero como de SMA). Para la definición de dicha tensión se proponen dos criterios: uno basado en tensiones y otro en deformaciones. En el caso de hormigón sin fibras, la expresión propuesta se ha comparado con la normativa actual.