

RESUMEN

El fallo resistente de las **losas mixtas** se produce generalmente por el **deslizamiento longitudinal** entre la chapa nervada de acero y el hormigón. La dificultad de diseño de chapas para losas mixtas reside en asegurar su comportamiento efectivamente mixto; en diseñar sistemas de retención que consigan una elevada resistencia al deslizamiento longitudinal relativo entre acero y hormigón.

Para cumplir las funciones encomendadas a la chapa, encofrado y armadura de tracción, existen muchos tipos de diseño, creados sobre la base de la experiencia acumulada y cuya eficacia debe siempre ser evaluada empíricamente.

Los actuales diseños de chapas incorporan un patrón de embuticiones que se repiten a lo largo de toda la longitud de la chapa. Su función es dificultar el deslizamiento longitudinal, análogamente al corrugado de las barras para el armado del hormigón, pero sus mecanismos resistentes son completamente distintos. En las losas mixtas, el efecto de cuña de las embuticiones transforma el deslizamiento en esfuerzos perpendiculares a la chapa que provocan su flexión transversal y, en algunos casos, la desconexión total.

El ángulo de conformado que define los nervios de la losa, la posición de las embuticiones, su profundidad, longitud, etc., son algunos de los parámetros importantes de diseño, ya que contribuyen significativamente a bloquear el deslizamiento. El proceso de diseño y optimización de esta geometría, y también la comprobación de su eficacia, se realiza actualmente de forma completamente empírica. También los métodos de cálculo adoptados por las normativas de todo el mundo para el cálculo de losas mixtas, están basados en parámetros experimentales, obtenidos del ensayo de modelos estándar reducidos. Estos ensayos intentan reproducir, con mayor o menor fidelidad, las condiciones reales de funcionamiento.

Esta tesis se enmarca en una línea de investigación destinada a mejorar la conexión entre el acero y el hormigón de los actuales sistemas e idear conceptos innovadores que, a más largo plazo, puedan significar la conexión total sin deslizamiento.

Se han desarrollado dos actividades principales:

- Experimental: **ensayos reducidos de Pull-out** y **ensayos de flexión** de losas completas según método normativo *m-k*, instrumentadas con galgas extensométricas.
- Numérica: establecimiento de un procedimiento validado para la elaboración de **modelos tridimensionales de elementos finitos**. Simulación del fallo por deslizamiento y estudio paramétrico descriptivo.

Con el objetivo general de aportar conocimiento y afianzar la comprensión del comportamiento mecánico de la losa mixta, la tesis aborda el estudio numérico y experimental del fallo por deslizamiento longitudinal, consiguiéndose las siguientes aportaciones particulares:

- Procedimiento original de simulación numérica local tridimensional y no-lineal del deslizamiento entre la chapa de acero y el hormigón, mediante el método de los elementos finitos, con el que se describe exactamente la mecánica de funcionamiento de algunos diseños existentes en el mercado.
- Análisis del efecto que tienen distintos parámetros físicos y geométricos en la resistencia de la losa mixta frente al deslizamiento longitudinal: rozamiento, profundidad de embutición, longitud, posición, ángulo de conformado, espesor de la chapa, etc., mediante los modelos de elementos finitos.
- Evaluación, mediante los modelos numéricos, del perfil de distribución de tensiones longitudinales en tracción simple, con el fin de cuantificar las *sombras de tensión* que provocan las embuticiones.
- Evaluación de la influencia de las condiciones superficiales de la chapa durante el hormigonado en la resistencia al deslizamiento.
- Evaluación de la uniformidad de distribución de esfuerzos rasantes transmitidos por las embuticiones. Las losas ensayadas a flexión se han instrumentado, en los tramos de luz rasante, con galgas extensométricas fijadas en varias secciones situadas a distintas distancias de los apoyos.
- Recomendaciones generales de diseño. Aplicación al diseño del nuevo perfil “T80” y ensayo.

El nuevo perfil “T80”, ha sido ya producido en serie, comercializado y puesto en obra en edificios de gran altura, presentando resultados muy satisfactorios si los comparamos con otros perfiles abiertos existentes.