RESUMEN

La entrada en vigor de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-99) en el estado español ha dado lugar a cambios significativos en el diseño de piezas sometidas a esfuerzo cortante. En concreto, algunos elementos, vigas o losas (cajones flotantes, pasos subterráneos), sin armadura a cortante que podían resistir cierto nivel de carga con la Instrucción EH-91 necesitan ahora una cierta cantidad de armadura a cortante para resistir la misma carga. Asimismo, la Instrucción EHE está dirigida principalmente a elementos de hormigón estructural tipo viga extendiéndose directamente su aplicación a elementos tipo losa cuando estas trabajan de forma unidireccional, aspecto éste que también era distinto en la Instrucción EH-91.

Esta situación provoca en el ingeniero, incertidumbre y desconocimiento del comportamiento real a esfuerzo cortante de este tipo de estructuras, que en una primera aproximación se asume igual que el de una viga, pero que profundizando más se puede prever un comportamiento diferente en función de diversos parámetros de diseño de la losa. Por esta razón, se comenzó en el Departamento de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Politécnica de Cataluña la investigación en la línea aquí planteada, bajo la dirección del profesor Antonio Marí, planificando principalmente una serie de campañas experimentales de ensayo de losas en el Laboratorio de Tecnología de Estructuras.

Las ecuaciones, propuestas en las últimas normativas vigentes, para el cálculo del estado límite último de resistencia a esfuerzo cortante de vigas y losas, trabajando de forma unidireccional, se basan principalmente en ecuaciones obtenidas experimentalmente en ensayos que han utilizado vigas de hormigón armado. Recientemente también se están aplicando formulaciones obtenidas analíticamente mediante modelos que describen el fenómeno del esfuerzo cortante en vigas. En estos modelos se consideran los cinco mecanismos de transferencia conocidos del esfuerzo cortante una vez fisurado el elemento: zona comprimida, cortante-fricción, efecto dovela, efecto arco y el cortante transferido perpendicularmente a través de la fisura.

En el caso de esta Tesina de Especialidad, se puede prever diferente comportamiento de las losas unidireccionales en alguno de los mecanismos ya considerados, o incluso alguno nuevo debido a efectos tridimensionales, como un posible estado multiaxial de compresiones en la zona comprimida, lo que proporcionaría una mayor resistencia de la losa a esfuerzo cortante respecto a la viga.

Por lo tanto, los principales objetivos de la tesina son clarificar, mediante ensayos, los mecanismos de resistencia a cortante en losas de hormigón armado unidireccionales sin armadura a cortante, verificar la utilización de la actual Instrucción EHE para este tipo de losas, y estudiar el efecto de los diversos parámetros de diseño seleccionados entre los que destaca la separación de armadura longitudinal.

Esta propuesta propone en primer lugar la realización de al menos dos campañas experimentales. La primera campaña, ya realizada, ha consistido en la rotura a esfuerzo cortante de cuatro losas macizas y una viga de referencia, cuyas principales variables de diseño han sido la separación de la armadura longitudinal, y la existencia o no en la zona de estudio del cortante de armadura transversal de reparto. Su principal objetivo es estudiar la influencia de dicha separación en el comportamiento transversal interno de la losa a la hora de resistir a esfuerzo cortante. Los resultados muestran indicios de que puede existir un efecto losa con alguna influencia positiva de la separación máxima de la armadura longitudinal, al crearse una superficie de rotura alabeada, en forma de onda con dos puntas, y no una superficie de rotura de directriz recta como ocurre en el caso de las losas con armadura longitudinal con separación mínima y la viga de referencia, obteniéndose resultados y comportamientos muy similares en estos dos últimos. En relación con la presencia o no de la armadura transversal de reparto, su existencia mejora claramente el comportamiento en la losa con armadura longitudinal más separada.

La segunda campaña experimental, que comprende, en principio, el ensayo de aproximadamente seis losas (2 continuas), intentará confirmar las conclusiones iniciales obtenidas en la primera campaña y también estudiar el fenómeno del esfuerzo cortante en situación de momento negativo en las losas continuas.