

Estudio de encepados de tres y cuatro pilotes solicitados por cargas centradas y excéntricas: análisis experimental y de las formulaciones de diseño

TESIS DOCTORAL

Para optar al título de Doctor por la Universitat Politècnica de València

POR

Lucía Miguel Tórtola

RESUMEN

Los encepados sobre pilotes son empleados en las cimentaciones profundas de edificios y puentes para transmitir las solicitaciones del pilar a los pilotes embebidos en el terreno. En el caso más habitual de los encepados rígidos, se generan campos tensionales complejos, por lo que se consideran regiones D en su totalidad.

Las solicitaciones que transmite el pilar a la cimentación incluyen generalmente combinaciones de esfuerzos axil, flector y cortante. A pesar de tratarse del estado de carga más común, no existen hasta la fecha ensayos de encepados de más de dos pilotes con carga vertical no centrada.

Existe además cierta falta de consenso sobre la disposición de armado en encepados: la proporción entre el armado concentrado en bandas frente al distribuido en la base, y la necesidad de disponer un armado vertical en cercos atando las bandas. Tampoco existen ensayos experimentales diseñados para estudiar la eficacia de la armadura secundaria vertical.

Con objeto de estudiar la influencia del tipo de carga, la configuración de armado, el número de pilotes y la esbeltez, se lleva a cabo una campaña experimental de 30 ensayos de encepados de tres y cuatro pilotes a escala real. Los ensayos se realizan bajo carga centrada y excéntrica, sobre especímenes con distintas relaciones vuelo-canto ($w/d = [0.56-1.68]$). Se comparan además tres configuraciones de armado: armado en bandas, armado en banda y distribuido horizontal y armado en bandas, distribuido horizontal y con armadura vertical.

Se presenta un modelo de bielas y tirantes tridimensional, válido para cargas excéntricas, que explica la contribución resistente de las armaduras secundarias horizontales y verticales. El modelo forma parte de una propuesta unificada, que relaciona el ángulo de inclinación de las bielas con la comprobación de la capacidad resistente del hormigón en bielas y zonas nodales.

Por otra parte, se realiza un estudio del tratamiento normativo (Eurocódigo 2, ACI 318-14) del punzonamiento y cortante en encepados, para evaluar su capacidad para predecir la resistencia y modo de fallo en condiciones de carga tanto centrada como excéntrica y con diferentes configuraciones de armado. Este estudio culmina con la aplicación a encepados de la Teoría de la Fisura Crítica, en la que se basa la formulación de punzonamiento del Código Modelo 2010, que ya ha sido extendida con éxito al caso de zapatas.