

# ESTRUCTURA

Diego Martin - BOMA

Hace ya mucho tiempo que los sistemas constructivos tradicionales se han puesto en crisis, tanto desde un punto de vista técnico como sociológico. Los requerimientos solicitados en edificación cada vez son más rigurosos y la velocidad, precisión y seguridad requeridas durante la ejecución, hoy en día no tiene nada que ver con los estándares de hace unas décadas.

No obstante, los primeros ejemplos de edificios industrializados no resultaron excesivamente afortunados, principalmente debido a la premura de la situación en la que se construyeron, que obligó a diseñar y ejecutar en muy poco tiempo grandes polígonos residenciales en las periferias de diferentes ciudades europeas, sin demasiada planificación y con una pobre concepción arquitectónica y técnica. Esto ha propiciado un rechazo social, que ha llegado hasta nuestros días, frente a la industrialización donde este tipo de construcciones son sinónimo de baja calidad urbana, arquitectónica y técnica, incluso para muchos profesionales de la arquitectura.

Hoy en día, muy lejos de esta concepción, la industrialización, normalización y estandarización en la construcción suponen una mayor calidad técnica y, la gran variedad de sistemas industrializados, permiten al proyectista una libertad de diseño cuyo resultado se aleja significativamente de la antigua imagen social del "polígono", obteniéndose edificios con mayores prestaciones y sin renunciar a una calidad arquitectónica.

En nuestro ámbito local, VISESA ha hecho una apuesta por avanzar en este sentido proponiendo, en el Concurso de 156 Viviendas Sociales de Zabalgana, no sólo el diseño, proyecto y construcción de un edificio de viviendas sino también promoviendo la realización del mismo utilizando sistemas industrializados para su construcción, dentro de un programa de investigación. En concreto, en cuanto a la estructura, utilizando un sistema íntegramente de hormigón prefabricado.

Los sistemas estructurales de hormigón prefabricado o semiprefabricado están ya muy extendidos aunque su campo de aplicación se concentra sobre todo en edificios industriales o edificios dotacionales de poca altura. En este caso, se ha pretendido utilizar este sistema para construir un edificio residencial de nueve alturas, utilizando pilares, jácenas y placas de hormigón prefabricado. Una de las ventajas inherentes del sistema es la rapidez y facilidad de montaje, por lo que el diseño de las uniones debe ser lo más sencillo posible. Esto supone la generación de sistemas isostáticos cuyo punto débil es su estabilidad frente a cargas horizontales. En edificios de poca altura, los pilares prefabricados asumen la totalidad de la altura del edificio por lo que no se plantean uniones entre pilares. En estos casos, la estabilidad horizontal se delega a la propia rigidez de los pilares. Sin embargo, en un edificio de más altura, por un lado la imposibilidad de prefabricar en una sola pieza toda la altura del pilar y por otro lado la gran esbeltez del edificio, obliga a introducir otros mecanismos que garanticen la estabilidad horizontal de la estructura. En las viviendas de Zabalgana, esto se ha resuelto mediante el arriostramiento de algunos pórticos (transversales y longitudinales) y a través del diseño rígido en las uniones entre piezas de pilares. Este esquema de pórticos isostáticos arriostrados requiere de un análisis pormenorizado de las diferentes fases de montaje, ya que la rigidización es secuencial y posterior al montaje de los pilares, jácenas y placas.

En una aproximación más detallada, la estructura de las viviendas de Zabalgana se basa en dos tipos de retícula, atendiendo a las dos tipologías diferentes de viviendas planteadas. En el primer caso, dos viviendas por rellano a ambos lados del núcleo de escaleras, el módulo estructural es de 8,00m x 11,60m. La segunda tipología, cuatro viviendas por rellano, dos a cada lado del núcleo, se encaja dentro de una retícula de 5,65m x 11,60m. En ambos casos todos los pilares quedan en el perímetro de las viviendas y la dimensión mayor corresponde con la profundidad edificada.

Para resolver estos dos módulos estructurales se han ubicado pórticos de carga, paralelos a las fachadas longitudinales, formados por jácenas de canto armadas o pretensadas. El apoyo de las jácenas sobre los pilares se realiza a media madera sobre ménsulas dispuestas en los mismos. Perpendicularmente a las jácenas de carga, se apoyan placas alveolares pretensadas que se completan con el hormigonado de una capa





de compresión. Esta capa es indispensable para garantizar la rigidización de la estructura en los diferentes planos horizontales, a modo de diafragma, transmitiéndose así correctamente las cargas horizontales de viento hasta los pórticos arriostrados. A cada lado de los núcleos de escaleras y en las fachadas extremas, se concentra la rigidización de la estructura, materializada mediante barras roscadas de acero de alto límite elástico, unidas a una jácena de canto formando un pórtico arriostrado por triangulaciones. La unión de las barras con la estructura se realiza por un simple mecanismo de adherencia.

En cuanto a los pilares, se ha optado por reducir el número de uniones al máximo por lo que las piezas montadas, sin superar los 12m de longitud, adquieren hasta cuatro plantas de altura. El mecanismo de unión entre pilares se ha realizado mediante tortillería, del mismo modo que se hubiese planteado en una estructura metálica. Su arranque de la cimentación, sin embargo, se realiza siempre que es posible a través de un empotramiento del pilar en un cáliz previsto en la zapata.

El montaje de este tipo de estructuras requiere una rigurosidad especial en el replanteo ya que las piezas (pilares, jácenas y placas) no son de fácil ajuste en obra. Además, las excentricidades no previstas pueden suponer incrementos de esfuerzos importantes. Por otro lado, dada considerable la altura de la estructura, ha sido necesario realizar un análisis pormenorizado de los diferentes estados intermedios, para asegurar la estabilidad del conjunto en cada una de las fases del montaje ya que el sistema de rigidización no se realiza de manera simultánea al montaje de la estructura.

