

El estadio que parece flotar

Inspirado en formas de la naturaleza y en las carpas y toldos de las viviendas nómades, el Estadio del Parque Olímpico de Munich se destaca por su magnífica cubierta tensada. Se trata de una obra clave que logra cubrir grandes superficies sin apoyos intermedios, empujando los límites de la ingeniería por el camino de la eficiencia y la ligereza, de sencilla construcción y logrando formas inusuales, elegantes, liberadoras y perdurables.



Situado en el corazón de la München Olympiapark en el norte de Múnich, el Estadio Olímpico fue el escenario principal de los Juegos de 1972 celebrados en esta ciudad de Alemania. La construcción del estadio, obra del Ing. Frei Otto, fue la más importante y la que más impactó mundialmente. La cubierta de 74.800m² que vincula al estadio principal con los otros espacios dentro del predio olímpico es la estrella de la obra.

El Parque Olímpico de Múnich, construido para las Olimpiadas de 1972 se encuentra en la zona de la ciudad conocida como “Montaña de los Escombros” debido a que durante la 2da. Guerra Mundial fue un terreno militar que quedó destruido y con los escombros se creó esta montaña. Actualmente continúa sirviendo como sede de eventos culturales, sociales o religiosos.

La última localía alemana en las olimpiadas, había sido en Berlín 1932, en tiempos convulsionados previos a la 2da. Guerra Mundial. El objetivo era entonces que los de Munich 1972 fueran “Los Juegos Felices”, buscando posicionar frente al mundo una nueva y transformada Alemania de post guerra. Para plasmar este concepto, los proyectistas Frei Otto y Günther Behnisch conceptualizaron una estructura de tensión que fluye continuamente a lo largo del sitio imitando el drapeado y las rítmicas elevaciones de los Alpes suizos. Son una síntesis de libertad y ligereza. Una estructura en suspensión, como una nube que parece flotar sobre

el lugar ramificándose entre las piscinas, el gimnasio y el estadio principal.

El imponente estadio

La construcción del estadio para los juegos, obra del Ing. Frei Otto, fue la más importante y la que más impactó mundialmente. Una tienda de campaña transparente compuesta por tres estructuras que se convirtieron en un centro emblemático para la ciudad. El estadio tiene unas dimensiones de 105 x 68m y capacidad para 69.250 espectadores, con un campo de césped rodeado de pista de atletismo. La cubierta de 74.800m² fue desarrollada en base al uso de procedimientos matemáticos informatizados en la determinación de su forma y comportamiento, obteniendo como resultado una forma constructiva muy liviana, equilibrada, estable y de “superficies mínimas”, utilizada por primera vez en cubiertas de tensión con estas dimensiones. Alejadas de las rígidas pautas ortogonales de la ingeniería moderna, las superficies mínimas presentan formas orgánicas de una elegancia extraordinaria. Es la elegancia que el ojo descubre en lo que, lejos de imponerse al medio, se adapta a él. La superficie de la tensión continua que une todos los edificios principales de los Juegos Olímpicos está sujeta a un sistema jerárquico estructural que crea una serie de volúmenes a través del sitio.

La estructura de la cubierta

La cubierta del techo del estadio principal consiste en un tejido de poliéster recubierto de PVC suspendido independientemente en cada una de las celdas formadas por una red de cables pretensados que varían entre los 65 y los 400 metros de largo.

Los mástiles de soporte mantienen los cables principales en tensión, proporcionando el soporte necesario para colgar las superficies del techo. Los mástiles son los elementos estructurales encargados de transmitir las cargas hacia la parte firme, y lo hacen de una forma inclinada. La unión entre los distintos cables que conforman la malla estructural se materializa mediante un nudo de acero de fundición, con un sistema de anclajes por medio de atornillados y tensados. La cubierta textil diseñada por Frei Otto, ocupa 74.800m², de los cuales, 33.750 m² corresponden al Estadio Olímpico, con una longitud de 450 metros.

Estas mallas de cables se sostienen mediante tirantes que parten de las cabezas de los mástiles exteriores, tirantes anclados al terreno y cables de borde. La precisión geométrica, los patrones de corte y la prefabricación requeridas en el proyecto obligaron al desarrollo de nuevos métodos computacionales, de especial relevancia en la "Ingeniería HighTech", y a un renacimiento del acero de fundición en la ingeniería estructural mediante el uso de moldes de poliestireno.



Debido a la precisión en los cálculos del sistema estructural y la membrana, todos los elementos fueron fabricados fuera del lugar de construcción. La exactitud de los cálculos y el diseño permitió un montaje sencillo para uno de los más innovadores y complejos sistemas estructurales que han sido trabajados únicamente con la premisa de la tensión. Aún después de casi 40 años de su construcción, la estructura de "tienda tensada" se presenta como lo hizo en los Juegos Olímpicos de 1972, las líneas, la forma, la estructura siguen creando admiración.



El Ing. Frei Otto y un merecido reconocimiento

El gran mentor de la cubierta del Estadio de Munich fue el Ing. Frei Otto, que falleciera el pasado 9 de marzo de 2015, a los 90 años. Un día antes de su desaparición física, se anunció públicamente su reconocimiento con el afamado premio Pritzker 2015.

Seguramente el jurado no escogió a Frei Otto por sus últimos trabajos. Lo hizo en reconocimiento de un talento innovador de raíces tecnológicas que supuso una revolución en el campo ideológico y formal hace más de medio siglo, y a su continuidad en la misma línea de investigación durante su largo ejercicio de la profesión y de la docencia. Su original aportación quedó plasmada en el manejo de estructuras tensadas, un método en el que fue pionero aportando soluciones constructivas eficientes y amigables con el ambiente a mediados del siglo pasado.

El legado de Frei Otto recuerda la importancia de entender las construcciones con una sabiduría estructural, con gran conocimiento técnico y simplicidad formal.

