

CENTRO COMERCIAL Y DE OCIO LAS ARENAS, EN BARCELONA

# LA OBRA QUE HA SALIDO POR LA PUERTA GRANDE

El 24 de marzo de 2011 se inauguró una de las obras más representativas de la ciudad de Barcelona en los últimos años: el Centro Comercial y de Ocio Las Arenas, obra notable tanto en lo económico, con sus más de 100 millones de euros de presupuesto, como en lo temporal, con casi ocho años de proceso constructivo.

texto y fotos\_Juan García Pareja (Arquitecto Técnico)

© XAVI TORRES-BACCHETTA





© EL PAÍS

Ejecución del edificio e-Forum y Las Arenas. En la página anterior, vista general de la excavación bajo N0 con la fachada apeada.

Este moderno centro comercial y de ocio ocupa un total de 100.000 m<sup>2</sup>. Cuenta con cuatro plantas de aparcamiento bajo rasante, con 1.100 plazas para coches y 324 para motocicletas. Las tres plantas comerciales se inician bajo rasante, con el nivel S-1 como única planta bajo el nivel de la calle en la que se ubican comercios de todo tipo. En los niveles N+2 y N+3 se encuentran las 12 salas de cine, distribuidas en cuatro sectores de tres salas cada uno. En el nivel N+4 están el museo (donde se exponen instrumentos, discos, y vestimenta de grandes mitos del rock), y el centro deportivo que, como mayor particularidad, tiene en su exterior una pista de atletismo que da la vuelta completa a la fachada. Por último, en el N+5, y bajo la cubierta, formada por una gran cúpula de madera laminada, se ha instalado la principal zona de restauración del edificio, que da a una terraza circular al exterior, y un gran espacio para eventos.

#### MEMORIA DEL PASADO

Este nuevo edificio tiene una serie de elementos característicos que hablan de un pasado y que son distintivos de este renacer. Entre ellos, cabe citar la fachada original de la antigua plaza de toros, construida en 1900, que ha sido mantenida y restaurada.

Su mantenimiento condicionó como ningún otro el sistema constructivo de la estructura, y mediante un apeo, tanto vertical como horizontal, se mantuvo durante varios meses "suspendida" en el aire.

Los pilares arbóreos, distribuidos en parejas –cada una de ellas en los cuatro cuadrantes principales que forman el edificio–, son los únicos elementos que sustentan el N+5. Realizados en acero, su ejecución fue un tra-

van de los 7 a los 11 metros. Para su puesta en carga y forma de hacer que la fachada descargase su peso sobre ellos, se calibró topográficamente el grueso específico de cada uno de los chapones que realizaban la transición entre los pilares y la doble viga arco de hormigón que empresillaba la fachada. Otro de los elementos característico de esta obra es el dish, ejecutado en estructura metálica a partir de vigas conformadas por

**La construcción del dish ha sido uno de los grandes hitos de esta obra. Íntegramente construido en acero, salvo el forjado que lo corona, y ejecutado en chapa colaborante, su estructura la conforman vigas de gran canto**

bajo ejemplar de coordinación de todos los agentes vinculados a la obra. Estos nacen en la planta baja, en un enano de hormigón, resultante de la coronación de unos pilares ovoidales de hormigón armado de dimensiones 2,00 x 1,00 m, y que nacen en la losa de cimentación en nivel N-5.

Los pilares en V, realizados también en acero y situados alrededor de la fachada original en planta baja, son los elementos que garantizan su estabilidad vertical. Cada una de las bases de estos pilares se ancla en una viga postesada de 200 x 120 cm, con longitudes que

chapas de acero y situado sobre los pilares arbóreos. Forma la plataforma volada sobre la fachada del edificio. El N+5 es el resultado de esta plataforma, que hace la función de mirador de 360° sobre la ciudad de Barcelona. En su interior (planta intermedia) se encuentran las salas previstas para la instalación de maquinaria de climatización de los operadores del nivel N+5.

La cúpula, realizada mediante vigas de madera laminada de abeto unidas mediante chapas de acero galvanizado, corona el edificio. Nace de unos pilares metálicos tipo



Izquierda, vista de la estructura del dish en N+5. Derecha, arriba, colocación de la primera sección de un pilar arbóreo. Abajo, vista de un pilar arbóreo con sus dos brazos en fase de colocación.



**En todo momento, el objetivo era mantener la accidentabilidad de la obra a cero. Para prever y coordinar las medidas de seguridad frente a los trabajos a ejecutar todas las semanas se celebraron reuniones con las empresas principales**

*boomerang* situados en el perímetro del N+5, y bajo ella se sitúa una sala diáfana destinada a la realización de eventos.

#### FORJADOS BAJO RASANTE

El proceso constructivo más singular en la ejecución de esta obra fue el ideado para la realización de los forjados bajo rasante. Después del apeo provisional de la fachada –ver número 84 de CERCHA–, se procedió a la ejecución del primer tramo de forjado de PB y, con ello, al inicio de la excavación.

Motivado por la cercanía de dos líneas de Metro ubicadas a nivel del forjado sótano N-1 (en la calle Gran Vía), y en sótano N-3 (en calle Tarragona), y ante la imposibilidad de colocar anclajes en las pantallas, el sistema constructivo se estudió y ejecutó realizando una corona perimetral de forjados en sentido descendente, que debían ir arriostRANDO las pantallas a modo de atirantamiento. Estos forjados se apoyaban en pantallas y en pilares metálicos colocados en

una primera fase, y teniendo como cimentación pilotes CPI-6 de diámetros que oscilaban entre 150 y 200 cm ejecutados desde el nivel de calle. En los pilotes se introducían, mediante una mesa centradora, unos pilares metálicos que serían, junto con las pantallas, el apoyo de unos forjados realizados de forma descendente.

El principal reto de este proceso fue la excavación del terreno bajo la losa perimetral, una vez hormigonada, para poder ejecutar la inferior. Con el propósito de optimizar al máximo los rendimientos de una excavación complicada se llevaron a cabo diversas pruebas con maquinaria. Al final, la mayor parte de la excavación bajo losa se realizó con palas cargadoras.

Una tras otra se fueron hormigonando las diferentes pastillas de cada uno de los niveles de forjado. Una vez completados, permitían iniciar la excavación bajo ellos para la realización del siguiente nivel. De esta forma se llegó a la cota de losa de cimentación, no

sin antes pasar por un proceso de drenaje del nivel freático que, dada la tipología de terreno del subsuelo, se efectuó mediante zanjas drenantes.

#### ESTRUCTURA METÁLICA COMPLEJA

Tras esto, el proceso de ejecución discurrió de la forma habitual en la construcción de edificios hasta llegar al N+4, sobre el que se encontraba la gran estructura metálica del edificio: el dish. Para llegar a este nivel, se llevaron a cabo los forjados de cada uno de los niveles del centro –ejecutándose las cuatro partes en las que se divide la estructura metálica de los cines–, se arriostró la fachada original del edificio a la nueva estructura de hormigón con una serie de pasarelas metálicas en cada planta, de tal forma que rodean todo el perímetro, y se apeó la fachada de

forma definitiva sobre los pilares en V. Estos trabajos fueron motivo de un seguimiento exhaustivo por parte de la dirección de ejecución, pues un edificio estructuralmente tan complejo inducía errores que, *a posteriori*, podían dar lugar a trabajos no contemplados en el proceso constructivo.

La construcción del dish fue otro de los grandes hitos llevados a cabo en este proyecto. Confeccionado íntegramente en acero, a excepción del forjado que lo corona, y ejecutado en chapa colaborante, su estructura está conformada por vigas de gran canto, superando las principales los 2.000 mm de altura. La mayoría de estas vigas fueron armadas por chapas que van desde los 10 mm a los 80 mm, y las diferentes uniones entre vigas fueron soldadas en obra. Para su ejecución, en NO se construyó una subestructura con la que se elevó, con ayuda de gatos hidráulicos, la parte central del dish, también llamada platea.

En los niveles N+2 y N+4 se colocó una estructura auxiliar convencional, compuesta por pilares de celosía metálica, para que entre ellos y la platea, una vez elevada esta hasta su altura definitiva, se fuesen montando las vigas principales del dish. Los casi dos millones de kilos integrados en esta estructura se colocaron entre los meses de



marzo y octubre de 2008. Al tiempo que se fueron montando las diferentes vigas radiales y circunferenciales del dish, y se fue cerrando la estructura, se inició la colocación de los pilares arbóreos. El proceso fue similar al del dish, siendo necesaria una infraestructura auxiliar para soportar estos elementos. Hasta que todas las conexiones de los pilares no estuviesen soldadas al dish, estos no podían ponerse en carga; además, no eran autoportantes, por lo que las estructuras auxiliares que lo soportaban no podían eliminarse hasta que todos los elementos estuviesen acabados por completo.

Dada la dificultad, pues las soldaduras entre chapas de gran espesor se realizaron en obra, y la responsabilidad que entrañaban las uniones soldadas entre dish y pilares (gran parte de ellas trabajaban a tracción), se decidió poner en marcha un plan de inspecciones de soldadura al 100% en estas uniones. Para su ejecución se realizó un estudio del plan de trabajo de la empresa encargada, revisando el tratamiento y secado de electrodos, procedimiento de precalentado de chapas, tratamiento térmico de soldaduras, procedimiento de soldeo, etcétera, con tal de evitar situaciones no deseadas

32



Arriba, atrio central de Las Arenas. Izquierda, excavación bajo losa en fase I. Derecha, excavación bajo losa en fase III, ejecución de losa de cimentación y de forjados intermedios.





Izquierda, vista de la platea, parte central del dish, sustentada por estructura auxiliar. Arriba, derecha, vista general del montaje de la platea N0. Abajo, ejecución de acabados en pladur en la parte inferior de la platea.



en estos elementos. Tras la finalización del dish y los pilares arbóreos, se procedió a la puesta en carga de estos últimos y al inicio de la ejecución de la cúpula de madera, que quedó a medias a causa de una inesperada paralización de las obras.

#### LA CRISIS OBLIGA A PARAR

Durante el mes de febrero de 2009, dada la crisis mundial que se había iniciado durante el año 2007, y en un marco socio-económico muy complicado, se paralizaron las obras. Después de 10 meses y un cambio de promotor, el día 27 de noviembre de 2009 se reiniciaron los trabajos con el objetivo de finalizarlos en el primer trimestre de 2011. Al retomar la obra, y una vez finalizados los trabajos estructurales del edificio y atajados los de acabados de zonas comunes, se procedió a la paulatina entrega parcial de locales para que cada uno de los operadores con los que el promotor había contratado pudieran iniciar sus trabajos.

Como parte de la Dirección Facultativa, tanto la Dirección de Obra como la Dirección de Ejecución de la Obra fueron realizando los distintos certificados parciales de final de obra, para entregar aquellos locales en los que se habían finalizado los trabajos de la constructora general, y en los que de

forma inminente, se daría entrada al operador. De esta forma, obra general y locales comerciales trabajaron al mismo tiempo y con un fin común: permitir la apertura del centro el día 24 de marzo de 2011.

#### OBJETIVO: CERO ACCIDENTES

En una obra de estas características, con tal superficie construida, con gran cantidad de huecos y desniveles en forjados, con siste-

**Los pilares arbóreos, distribuidos en parejas, son los únicos elementos que sustentan el N+5. Realizados en acero, su ejecución fue un trabajo ejemplar de coordinación de los agentes vinculados a la obra**

mas constructivos no habituales, con cantidad de operarios de tres empresas principales trabajando al mismo tiempo y con el aporte de los operadores de locales, el concepto de seguridad y salud se tuvo que llevar hasta unos niveles de exigencia en obra muy elevados. En este marco tan delicado, todas las empresas vinculadas al proceso constructivo demostraron solvencia y actitud proactiva para hacer frente a los diferentes contratiempos que surgieron a lo largo de los años.

La meta pretendida era mantener la accidentabilidad de la obra a cero. Para ello, desde el

inicio se mantuvieron reuniones semanales con las tres empresas principales para prever y coordinar las medidas de seguridad a establecer frente a trabajos a ejecutar a corto plazo. Por su parte, dichas empresas llevaron a cabo Métodos de Trabajo Seguros (MTS), en los que exponían los trabajos a realizar y cómo se instauraban para ello las medidas de seguridad descritas de forma general en el Plan de Seguridad y Salud. Mensualmente,

se celebraron reuniones con las distintas subcontratas para hacerlas partícipes de la implementación de las medidas de seguridad, tanto colectivas como individuales, a la vez que del necesario mantenimiento de estas a lo largo de los procesos de producción.

La idea era integrar a todos los agentes de la obra en un propósito común: la ejecución de la obra de forma segura. En este punto, y relacionado con la paralización de las obras, cabe indicar que la Coordinación de Seguridad y Salud, durante este periodo, no dejó en ningún momento de realizar sus funcio-

nes, haciendo revisiones periódicas junto con la constructora sobre la situación de las protecciones, del cerramiento del solar, tensionado de redes, etcétera, y así mantener en buenas condiciones el estado de seguridad de una obra compleja.

Al margen de la gestión de la seguridad general de la obra, dada la tipología de la construcción (un centro comercial en la que diferentes operadores de locales debían de trabajar al tiempo que las empresas que construían el edificio), hubo que revisar la infraestructura de la obra en lo concerniente a entradas, vestuarios, circulaciones de maquinaria, etcétera, para coordinar los diferentes trabajos y eliminar, en la medida de lo

posible, las afectaciones entre ambos colectivos. Para ello, se mantuvieron periódicamente reuniones de coordinación al tiempo que se supervisaron las tareas de los operadores que se habían de realizar fuera de su ámbito de trabajo. Con ello, se minimizaron las situaciones de riesgo, y podemos concluir que no hubo ningún incidente destacable durante el transcurso de las obras.

#### RETO SUPERADO

Raramente, en una obra convergen tantos y tan diversos sistemas constructivos y procesos de ejecución, como ha sido el caso del Centro Comercial y de Ocio Las Arenas. La construcción de elementos con la singulari-

dad como los que se han llevado a cabo para esta construcción, junto con los acabados de tantos materiales diferentes, ha sido uno de los principales desafíos que se han debido afrontar en la ejecución de la obra.

Como Dirección de Ejecución de Obra –y responsables del proceso de ejecución y de la seguridad y salud–, se ha trabajado con máxima rigurosidad, manteniendo unos altos estándares sobre la calidad de la ejecución durante el proceso de producción, con la vista puesta en la principal premisa de la que se partía al inicio del proyecto: que el Centro Comercial y de Ocio Las Arenas fuese un referente arquitectónico de la ciudad de Barcelona.



Arriba, vista general de la cúpula de madera laminada que corona el edificio. Abajo, ejecución de cerramientos de operadores de restauración y colocación de red de extinción de incendios.



#### FICHA TÉCNICA CENTRO COMERCIAL Y DE OCIO LAS ARENAS

##### PROMOTOR

Varitelia Distribuciones, SL. (Metrovacesa, promotor final)  
Compañía de la nueva plaza de toros de Barcelona, SL  
(Sacresa, promotor inicial)

##### PROYECTO

Richard Rogers Partnership /  
Alonso Balaguer Arquitectos Asociados

##### DIRECCIÓN DE LA OBRA

Luis Alonso y Sergi Balaguer (Arquitectos) /  
Alonso Balaguer Arquitectos Asociados

##### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

José María Forteza y Víctor Forteza (Arquitectos Técnicos) /  
Tècnics-G3

##### COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

En fase de proyecto: Joan Martí (Arquitecto Técnico) / Tècnics-G3  
En fase de ejecución: Joan Martí y Julio Gonzalo  
(Arquitectos Técnicos) / Tècnics-G3

##### PROJECT MANAGEMENT: Bovis Lend Lease, SA

##### SUPERFICIE DE ACTUACIÓN

104.575,48 m<sup>2</sup>  
Superficie sobre rasante: 37.900,00 m<sup>2</sup>  
Superficie bajo rasante: 66.676,48 m<sup>2</sup>

##### PRESUPUESTO: 128.500.000,00 €

##### FECHA DE INICIO DE LA OBRA: Agosto 2003

##### FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA: Marzo 2011

##### EMPRESA CONSTRUCTORA

Obra Civil: Dragados, SA  
Instalaciones Mecánicas: Imtech  
Instalaciones Eléctricas: Emte

##### PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS

Derribos: Benjumea  
Estructura Hormigón: Memfis 2000  
Estructura Metálica Dish: Martifer  
Estructura Madera Cúpula: Finnforest Merk  
Tabiquería seca: Operis