



Airbus ha optado por una serie de puentes grúa de corredera llamados «colgantes», es decir suspendidos del armazón.

Montaje de un mega hangar en Francia A prueba de gigantes

Las excepcionales dimensiones del avión A380 de la familia Airbus requieren de un edificio de ensamblaje monumental: 480 m de largo, 250 m de ancho y 46 m de altura.

Colaboración Cefrapit

La fabricación de un avión de extraordinarias dimensiones representaba un monumental desafío no sólo para la aeronáutica francesa, sino también para la industria gala de la construcción. Si hasta en algún momento se pensó que no pasaría de un proyecto, pero hoy ya es una realidad: la aeronave A380 (80 m de envergadura, 73 m de longitud y 25 m de altura) completa la familia Airbus y permite su ingreso al apetecible nicho de mercado de aparatos con capacidad superior a 500 asientos, que hasta el momento ocupaba sólo el Boeing 747.

Este aparato impresionante demanda un edificio propio de su estatura, el que fue inaugurado el pasado 7 de mayo. El hangar se sitúa en una zona de 268 hás llamada Aéroconstellation, dedicada por completo a la aeronáutica y acondicionada por la comunidad metropolitana de Toulouse. Dos mil personas trabajaron en lo que se considera una de las obras más importantes de Europa. Y hay más cifras: 250.000 m² de edificios, 33.000 ton de acero de las que 22.000 corresponden solamente al almacén de la nave de ensamblaje «el Arche», 350.000 ton de hormigón, 3 km de galerías subterráneas y 30.000 m² de oficinas, donde se han invertido 360 millones de euros, sin incluir los equipos industriales (estimados en 175 millones de euros).

Contra el tiempo

La dificultad de esta obra consistía en diseñar un edificio de tamaño envergadura en tan poco tiempo, en total tres años y unos meses. Hubo que iniciar la construcción mientras el avión no estaba completamente definido y mientras aún se debatía sobre la cadena de ensamblaje de la estructura. Sin contar, que el trabajo se debía iniciar en un terreno donde aún no se había provisto de los servicios esenciales. Contra reloj se escogió un maestro de obras y se lanzaron las licitaciones más urgentes. Se seleccionó una agrupación de ingeniería, formada por Aéroports de París Ingénierie,

por los arquitectos de Toulouse Cardete y Huet y por Technip, basándose en los siguientes criterios generales: mejor optimización del espacio, diseño de construcción más adaptado a la problemática y capacidad de flexibilidad y reacción. Debido a la complejidad de los edificios que albergan un proceso de ensamblaje, el contratista no podía proceder sobre una base de contratación general. Por lo tanto, hubo que ir de lo macro a lo particular, definiendo primero los volúmenes, las luces y las cargas para luego abordar los detalles técnicos (calefacción, electricidad, ingeniería civil, entre otros). Esto se llevó a cabo otorgando 150 contratos, 25 lotes por edificio y por consiguiente 25 sectores de la construcción que gestionar.

Tres zonas

Excepcional por su dimensión (10 hás), el Arche sigue siendo el edificio emblemático de esta obra fuera de serie. Su construcción incluye tres zonas:

- Norte, que aloja las naves de preparación de los trozos y de ensamblaje de los aviones en las que se están instalando los puentes grúa de corredera.
- Este y Oeste que acogen las seis naves de pruebas, separadas de las demás áreas por un muro cortafuego de hormigón de 250 m de longitud y 40 m de altura.
- Centro conformado por dos niveles de oficinas (35.000 m²) conectados con la zona de producción.



En el armazón del hangar se utilizaron 22.000 toneladas de acero.

Para izar el armazón metálico, de más de 22.000 ton, se empleó una técnica previamente utilizada para el techo de la ópera de Shanghai, pero que no se había sistematizado anteriormente. Considerando el peso y la altura, la cubierta se montó en el suelo, sabiendo que tiene 13 m de grosor. Así, después de haberse equipado con el conjunto de sistemas necesarios (iluminación, calefacción, sprinklage), se izó el tejado por medio de 28 gatos hidráulicos, colocados a lo largo de los postes, por módulos de 100 m por 100 m y de 2.000 ton cada uno, salvo el utilizado en la nave de ensamblaje final de 250 m de longitud, 115 m de ancho y de 8.000 ton, armado de una sola vez.

Debido al tamaño del edificio y de las cargas involucradas se desarrollaron técnicas específicas. La luz de los edificios generó dificultades de mantenimiento en el suelo. Para izar el armazón, se necesitaron 24 horas y 5 a 6 semanas de preparación. En tanto, para optimizar el proceso, se trasladó a terreno la oficina de ingeniería y diseño. Para los estudios y la metodología fueron requeridas más de 20.000 horas de trabajo y para el montaje de los seis módulos, cerca de 130.000 horas y 130 montadores. Esta obra destaca en la historia de la construcción industrial desde el punto de vista de la metodología, los plazos y la calidad (ningún accidente registrado).

La otra gran problemática reside en las herramientas sobre las que el constructor de aviones guarda silencio todavía. Al contrario de la planta Clément Ader (donde se ensamblan los aviones A330 y 340), que dispone de un solo

punto grúa de corredera de 80 m, Airbus ha preferido una serie de estos colgados del armazón.

El constructor rompió con su postura tradicional de abordar el ensamblaje. De hecho, uno de los factores del tamaño del avión es permitir un ensamblaje en un solo puesto, al que se llevarán las siete partes que componen el A380. Con ello, el ciclo se reducirá a una semana. Para el desarrollo del puesto, se han experimentado nuevos métodos de trabajo y tecnologías.

El requisito de optimizar la superficie se ha traducido en una búsqueda de espacio vacante. Para suprimir los vacíos entre las naves consecutivas se instaló un sistema de puertas correderas sobre raíles retráctiles, revestidas con acero inoxidable doblado de 27 m de altura y cubriendo un ancho de 400 m (para una nave de 500 m de ancho).

Además, se cuidó la iluminación optimizando el uso de la luz natural gracias al empleo de materiales translúcidos y fundamentalmente recurriendo al vidrio en lugar de policarbonato. Además se han excluido los sheds (tejado de edificio que presenta laderas acristaladas inclinadas) por preferir el confort de una iluminación cenital. En luz artificial, se ha generalizado el uso de las lámparas con sodio que se utilizan en las salas de pintura.

Itinerario informático


La monumental obra debió recurrir a una solución multimodal. Las partes del A380 serán transportados entre las grandes plantas industriales europeas por un barco de carga horizontal que las desembarcará en el puerto marítimo de Burdeos en Pauillac, en un equipo de traslado flotante. A partir de allí, los componentes se cargarán en pontones automotores para remontar el estuario de los ríos Gironda y Garona hasta el puerto fluvial de Langon (95 kilóm de navegación). Luego, el convoy -de 14 m de altura, 8 m de ancho y 50 m de longitud- se dirigirá por carretera hacia la planta de ensamblaje de Toulouse. Para este itinerario, se han tenido que adaptar 185 kilóm de carreteras, crear 5 desvíos y 10 kilóm de rutas nuevas, prever atravesar 10 poblaciones en 12,5 kilóm, un acondicionamiento portuario en Langon en 6,5 kilóm y 5 áreas de estacionamiento. El diseño y la explotación del itinerario han dado pie para desarrollar tecnologías innovadoras. Para el convoy fluvial se fabricaron y equiparon especialmente unos pontones automotores de 70 m de longitud. En la carretera, se ha obtenido la flexibilidad de maniobra del tractor gracias a un sistema de acoplador hidráulico con un motor de 500 caballos.

Para validar su itinerario excepcional en las zonas más afectadas, ciudades y pueblos, se recurrió a un programa de software de cálculo automático de trayectoria. Pero esta

aplicación no es la más emblemática del potencial del sistema de planificación automática de movimiento sin colisión Kineo Works, que encuentra su mayor utilización en la simulación de ensamblaje y desensamblaje de piezas. Un programa de ayuda al mantenimiento, pero también una herramienta para simplificar a partir del diseño la accesibilidad de los componentes. Este software es operativo a partir del diseño mismo del producto, para asegurar la eficiencia de su accesibilidad y desarmabilidad-desmontabilidad, como también para las operaciones de mantenimiento.

El modelo A380 de Airbus cuenta con dimensiones monumentales: 80 m de envergadura, 73 m de largo y 25 m de altura. La fabricación de este gigantesco avión necesitó de un edificio de ensamblaje igualmente faraónico: 480 m de largo, 250 m de ancho y 46 m de altura. La construcción de este hangar, inaugurado en mayo pasado, representó todo un desafío para la industria gala de la construcción.

Uno de los aspectos más relevantes de la obra fue el izado del armazón metálico, de más de 22.000 ton, que empleó una técnica innovadora. Considerando el peso y la altura, la cubierta se montó en el suelo. Así, después de haberse equipado con el conjunto de sistemas necesarios (iluminación, calefacción, sprinklage), se levantó el tejado por medio de 28 gatos hidráulicos, colocados a lo largo de los postes, por módulos de 100 m por 100 m y de 2.000 ton cada uno.

Otra novedad fue la optimización de la superficie. Para suprimir los vacíos entre las naves de ensamblaje consecutivas, el constructor de aviones instaló un sistema de puertas correderas sobre railes retráctiles, revestidas con acero inoxidable doblado de 27 m de altura y cubriendo un ancho de 400 m (para una nave de 500 m de ancho). 

www.infotechfrance.com

