Nueva Terminal Oeste Aeropuerto de Argel



Ficha técnica

Ubicación: Argel (Argelia)
Cliente: Groupement Prointec, Llewelyn Davies, Brea

Alcance del Trabajo: Concepción Estructural; Avant Project; Proyecto de Ejecución (en colaboración con Áliva Ingenieros y Metra Ingenieros).
Superficie Construida: 340.000 m2

Proyecto de Arquitectura: Llewelyn Davies
Propiedad: Services and Infrastructure Aéroportuaires (SGSIA)
Año de Realización: 2013, 2014

P.E.M (Estructura): 150.000.000 €

Descripción

La Nueva Terminal Oeste del Aeropuerto de Argel forma parte del plan de ampliación del Aeropuerto de Argel, que permitirá incrementar su capacidad desde los 12 hasta 22 millones de pasajeros.

El proyecto de la Nueva Terminal fue adjudicado en 2013 una unión temporal de empresas formada por Prointec, Llewelyn Davies y Brea. El proyecto de estructura, desde la fase de diseño conceptual hasta su aprobación final, fue desarrollado íntegramente por una Joint Venture formada por Áliva Ingenieros, QL Ingeniería (actualmente Qube) y Metra Ingenieros. Posteriormente, se colaboró en ciertas fases de la obra como asistencia técnica a la dirección de obra, llevada a cabo por la empresa Prointec.

La obra fue adjudicada en el año 2014 a la empresa constructora China State Construction Engineering Corporation (CSEC) por un importe de 800 millones de Euros. El edificio se inauguró en mayo de 2019.

La Nueva Terminal consta de dos zonas conceptualmente diferentes e independientes: Procesador y Dique. En el primero la superficie en proyección de la planta es de 40.000 m2, con unas dimensiones máximas de 324x195 m y de 11.450 m2 en el segundo, con unas dimensiones máximas de aproximadamente 261x45 m.

Dentro de la estructura del nuevo edificio terminal pueden diferenciarse hasta cinco subsistemas estructurales, cada uno de los cuales da respuesta un problema funcional y/o estructural diferente:

Cimentación:

La cimentación, debido a la baja capacidad portante del terreno y a la elevada posición del nivel freático se proyectó mediante una cimentación profunda con pilotes de 1.20 y 1.50 m de diámetro y longitudes de entre 35.0 y 42.50 m), dispuestos sobre encepados y conectados mediante una losa de cimentación.

Forjados + Estructura Vertical:

La tipología general adoptada como sistema de arriostramiento sísmico en la estructura fue un sistema mixto o dual de pórticos y pantallas de hormigón armado.Los forjados se resuelven, en general, con unas luces de 9.0 x 9.0 m, con vigas 0.70 x 0.60 m. En algunas zonas la luz se incrementa hasta los 18.00 m, recurriendo en este caso a vigas de 1.00 o 1.50 m de ancho y 1.20 m de canto.Entre las vigas se disponen losas macizas de 25 cm de espesor, que se incrementan puntualmente hasta los 28 o 32 cm en algunas zonas muy localizadas.

Eco-Cell:

Las “Eco-Cell” son, básicamente, unos módulos independientes de aproximadamente 24 m de altura que funcionan estructuralmente en voladizo. De este modo, no actúan como elementos de arriostramiento de la cubierta maximizando la trasparencia visual de las mismas.

Cubierta:

La cubierta se organiza a partir de un conjunto de pórticos de canto variable dispuestos paralelamente cada 36.0 m. La sección de los pórticos es trapezoidal y variable, con un canto mínimo de 1.25 m, y un canto máximo de 3.25 m. En ancho es igualmente variable, entre 1.45 y 2.45 m. Los pórticos se conectan transversalmente mediante arcos de directriz circular separados 4.50 m. Estos arcos tienen una sección de tipo doble T entre los pórticos y se resuelven mediante secciones tipo cajón en ambos testeros, donde vuelan 9.00 m desde el plano de fachada. Sobre los arcos se dispone una chapa grecada que salva los 4.50 m de luz y permite la formación de una cubierta tipo Deck. Los pórticos principales, en proyecto, salvaban una luz de 108.0 m medidos en el arranque de las pilas. La configuración de las pilas reducía notablemente la luz real de cálculo y los esfuerzos en la cubierta:

> Pilas “Tipo 1”: Se disponen en la fachada principal (lado tierra) y en ellas pueden identificarse, claramente, dos tramos. En el tramo superior se disponen dos perfiles tubulares circulares paralelos hacia el interior de la terminal y un perfil adicional hacia la fachada, conformando la “V” que, junto con el montante de fachada, actúa como elemento de retenida y permite cerrar el circuito de fuerzas de tracción/compresión. Estos tres elementos confluyen en un nudo central, de acero moldeado, a partir del cual los dos perfiles tubulares principales se dividen en dos. Esta “apertura” de los perfiles tiene lugar, fundamentalmente, para dotar a la pila de mayor inercia transversal, reduciendo su longitud de pandeo
> Pilas “Tipo 2”: Estas pilas cuentan con un tramo inicial de hormigón conectado a los forjados hasta el nivel de la galería comercial. A partir de esta cota, la sección de hormigón continúa hasta el arranque de la pila metálica, en forma de “V”, que se realiza a través de una pieza de acero moldeado.

En el dique la cubierta presenta un aspecto estético análogo al de la cubierta del procesador, pero con un comportamiento y concepción estructural completamente diferente. Las vigas cajón (también modificadas en la fase de ejecución por cerchas en celosía, para mantener la continuidad visual con el resto de la estructura), dispuestas en las alineaciones centrales del procesador (“R” y “U”) reducen su canto en la zona de transición del procesador al dique, en el que continúan con un canto constante de 1.25 m.

Transversalmente a las vigas cajón se disponen, al igual que en el procesador, un conjunto de arcos paralelos con una separación de 4.5 m que, salvan igualmente una luz de 36.0 m. En continuidad con las vigas cajón los arcos de cubierta se prolongan 9.0 m a ambos lados de las mismas, contando con un apoyo puntual en los montantes verticales de la fachada hasta alcanzar el ancho total del dique, de 54.00 m.

Fachadas.

La estructura de las fachadas de la nueva terminal, si bien mantiene un mismo aspecto estético global, presenta en algunos casos un comportamiento pasivo en relación con la estructura principal del edificio, mientras que en otros casos (fundamentalmente en el procesador) también desempeña un papel fundamental en la transmisión de las acciones sísmicas desde la cubierta hasta la cimentación.

La composición de la fachada está formada por un muro cortina autoportante y una estructura secundaria auxiliar, que es la que forma parte del proyecto de estructura, y que presenta las siguientes características:

> Montantes o elementos principales: Se disponen de modo general cada 9.00 m, en coordinación con la modulación general del edificio y, salvo en las fachadas laterales, con una inclinación de 10º respecto a la vertical. Los montantes están articulados en su arranque y en su coronación. La sección está formada por un cajón armado en el que los tramos adyacentes a las articulaciones son de sección variable, mientras que el tramo central es de sección constante con un canto que de entre 500 mm y 1000 mm en función de las zonas.
> Elementos Secundarios: Los elementos secundarios se disponen horizontalmente, apoyados en los montantes principales, con una separación de 4.50 m. En estos elementos se interponen cables verticales cada 3.00, con objeto de minimizar los desplazamientos verticales de la estructura. Estos cables están dispuestos cada 3.00 m, reduciendo la luz de cálculo para cargas gravitatorias, mientras que, para los esfuerzos horizontales (sismo y viento), la luz de cálculo es de 9.00 m. Estos elementos son perfiles tubulares de sección rectangular y dimensiones 300x100 mm o 250x100.

En aquellas zonas donde la fachada forma parte del sistema de arriostramiento frente a los esfuerzos horizontales se dispone de cruces de San Andrés formadas por parejas de barras de acero S460 y 48 mm de diámetro.