

PASARELAS

Alta tecnología entre el muelle de embarque y el avión

Unas veces apresurados; otras a la carrera o simplemente andando, las cruzamos en dirección al avión o a la terminal sin pensar en la alta tecnología que subyace bajo nuestros pies, ni en el laborioso proceso de fabricación que conllevan. Son las pasarelas de embarque -los populares «fingers», unos elementos que ya forman parte de manera indisoluble de la fisonomía de cualquier aeropuerto de cierta entidad, insustituibles para una operación eficiente, rápida, confortable y segura.

▣ TEXTO JORDI MATEU I VALLS · FOTOS ADELTE, EXCEPTO MENCIÓN

No hace muchos años, lo habitual a la hora de embarcar -de hecho, lo es aún en pequeños aeropuertos- era trasladarse a pie hasta el avión o el uso de autobuses, las populares «jardineras», en el caso de posiciones de estacionamiento más distantes.

Estos medios de desplazamiento del pasaje en los aeropuertos de cierta entidad, va siendo sustituido en la actualidad por pasarelas que permiten pasar del muelle de embarque a la aeronave y viceversa con notable rapidez, lo que contribuye a opti-

mizar los flujos de viajeros de un modo extremadamente eficiente, incluso con mal tiempo.

No cabe duda de que alcanzar el mayor número de movimientos posibles por hora es uno de los parámetros que miden con mayor precisión la eficacia de un aeropuerto, y el uso de pasarelas para el embarque contribuye de modo notable al conjunto de factores que permiten incrementar y mantener dicha eficacia.

A la vez, proporcionan mayor comodidad al pasajero, incluso a aquellos que presentan movilidad reducida, a los cuales el

uso de pasarela permite un embarque fluido y cómodo incluso en el caso de requerir silla de ruedas.

Por último, el incremento en la seguridad mediante el uso de pasarelas, en tanto que el pasajero no pisa físicamente la «zona aire» está fuera de toda duda. De ahí la creciente implantación experimentada en las últimas décadas en todos los aeropuertos del mundo.

Una pasarela para cada aeropuerto

El diseño del «finger» de embarque nace en el mismo momento en que se concibe el aeropuerto, su ampliación o reforma. Con el diseño de la plataforma de estacionamiento y de los muelles de embarque, y en función del tipo y tamaño de aeronaves que va a recibir y del espacio disponible entre otros muchos criterios, comienza también el diseño de las pasarelas que va a incorporar.

El equipo de ingenieros y diseñadores del fabricante, en colaboración estrecha con los arquitectos e ingenieros responsables del aeropuerto, analizan las necesidades en función del volumen de tráfico pre-

Los finger no son patrimonio exclusivo de los aeropuertos.

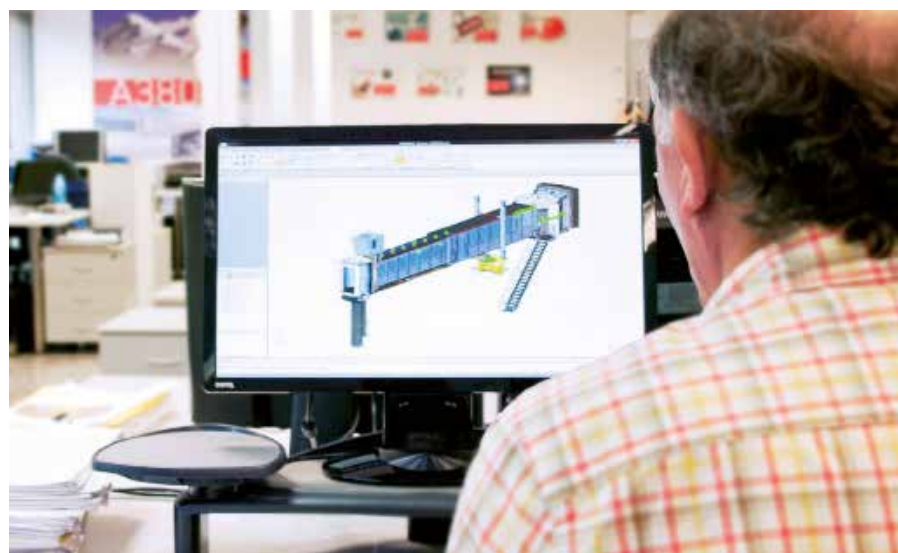




Cada día millones de personas cruzan este pasillo desde o hacia su avión.



Los bogies están protegidos contra impactos. Unos sensores detienen la marcha ante cualquier golpe.



La fabricación de una pasarela de embarque comienza en el departamento de diseño.

visto, número de pasarelas por muelle, sus dimensiones, etc. De ese modo, mediante la confección de un diseño a medida de las necesidades, las pasarelas se adaptan a las características específicas de cada aeropuerto antes de su fabricación, siempre teniendo en cuenta la seguridad y comodidad del pasajero.

Existen normas concretas que determinan el grado de pendiente máxima permitida en una pasarela, de modo que en base a la estructura arquitectónica de la terminal y al tipo de aeronaves que debe servir, se determina la longitud y el número de segmentos que deben formar la estructura. Este es un aspecto relevante sobre todo en aquellos aeropuertos frecuentados por aparatos destinados a la aviación regional.

Una sofisticada combinación de ingeniería, electromecánica, neumática y electrónica

Aunque ancladas a la obra civil del muelle de embarque, las pasarelas -con un peso que a menudo supera varias decenas de toneladas- son estructuras móviles que deben ser capaces de alcanzar y adaptarse a la posición de cada aeronave. En definitiva, es el finger el que atraea en el avión y no al revés.

Para ello, el operador dispone de un complejo sistema de software en el que se incluyen sensores que transmiten información a la consola de gobierno para que el contacto entre la pasarela y la aeronave sea lo más suave posible. En este sentido, los avances actuales permiten corregir los cambios de altura que se producen con la

carga y descarga y el embarque y desembarque de pasajeros mediante sistemas de auto-nivelación, de modo que en todo momento la boca del puente de embarque y la puerta del avión están alineadas.

El operador incluso puede programar la pasarela para que se pre-posicione automáticamente en función del tipo de aeronave antes de la llegada de ésta. De este modo, sólo es necesario un pequeño ajuste manual en la operación final para que el fuelle del finger y el fuselaje del avión se conviertan en una sola cosa.

La seguridad juega un importante papel en todo el proceso de posicionamiento y embarque o desembarque. Así, los «bogies» sobre los que se desliza durante su posicionamiento van dotados de protectores que detectan cualquier contacto y detienen el movimiento de la pasarela. También el interior del pasillo de embarque, normalmente de extensión telescópica, dispone de sensores que detienen el movimiento en caso de detectar cualquier objeto entre las distintas secciones extensibles.

Fabricando un «finger»

La fabricación de un elemento de las dimensiones y peso de una pasarela de embarque comporta una tarea laboriosa que se inicia en el banco de diseño, para proseguir en la factoría donde se producen y ensamblan los distintos elementos y se incorporan aquellos cuya producción está externalizada, como por ejemplo los acristalamientos.

Todo el proceso de fabricación suele ser seguido por el responsable designado por el aeropuerto o ente gestor aeroportuario, en definitiva, por el cliente. La tarea más ardua no obstante consiste en la comprobación de la pasarela una vez construida, ya que toda la estructura se ensambla en la propia factoría con el fin de comprobar que se ajusta a los requerimientos peculiares de su destino final. Es el «Factory Acceptance Test», en el que una exhaustiva check list en presencia del comprador determinará si el producto cumple sus funciones, y está listo o no para su entrega.

La aprobación de esta exigente prueba final determinará que todo el pedido -incluida la pieza de muestra, que será desmontada y empaquetada- puede embalar-se por piezas y ser transportada a su destino final. Teniendo en cuenta que determinadas piezas como los túneles miden varias decenas de metros, no cuesta mucho imaginar las proporciones de los convoyes destinados a transportarlas.

No es de extrañar tanto celo en todas las



Las pasarelas se ensamblan totalmente en la factoría para ser probadas.



Pasarelas embarcando hacia un destino en ultramar.

fases que van desde el diseño hasta la instalación final y su mantenimiento. No en balde la vida útil de una pasarela de embarque puede alcanzar los 25 años.


Las pasarelas de embarque y el Medio Ambiente

Los modernos puentes de embarque no solo proveen una circulación fácil de pasajeros entre los muelles y el avión. Últimamente resulta habitual verlos también como soporte por su parte inferior de lo que se conoce como PCA (Preconditioned Air Unit). Un sistema eléctrico que permite climatizar el interior del avión sin necesidad de activar el APU de la aeronave y, por lo tanto, sin consumo de combustible fósil ya que se trata de un dispositivo eléctrico.

Estos dispositivos, que pueden llegar a pesar 4.000 kg, se colocan suspendidos en la parte inferior del finger en aquellos ae-

ropuertos en que por dimensión o estructura resulta más aconsejable esta colocación por encima de la más habitual, en «isleta» anclada en el suelo.

Los modernos finger de embarque poseen capacidad asimismo para incorporar la toma de 400Hz que permite la energización de los sistemas eléctricos del avión. Otro modo de reducir las emisiones contaminantes en el aeropuerto y aumentar su eficiencia energética, acrecentando a la vez el valor añadido del servicio aeroportuario y obteniendo el operador un ahorro cuantificable de combustible al cabo del año.

La tendencia es que cada vez veamos más de estos equipos en los aeropuertos de todo el mundo. Y no solo eso. El futuro de los sistemas de embarque, los cada vez más populares fingers, seguro que tiene preparadas múltiples sorpresas. Habrá que estar atentos a ellas. 

> **Entrevista** Director de Marketing de ADELTE

FRANÇOIS MAMERT

ADELTE Group es una empresa de ingeniería con más de cinco décadas de experiencia en el diseño, la fabricación, el suministro y el mantenimiento de pasarelas aeroportuarias y marítimas en todo el mundo. Con sede en Barcelona, filiales en Madrid y Miami, y planta propia de producción en Monzón (España), Adelte está entre los cuatro primeros fabricantes a nivel mundial, y único en España. Entre sus logros, el desarrollo en 2015 del primer PCA con Tecnología Full Inverter, el desarrollo del primer simulador de atraque de PBBs para Aeropuertos, o el diseño de la primera pasarela de embarque homologada por Airbus para el A380.

Avión Revue (AR)- Los inicios de Adelte hay que situarlos bajo el nombre de Trabosa en los primeros años 60 del siglo pasado, y no ligados al mundo aeroportuario. ¿Cómo fueron esos inicios?

François Mamert (FM) Trabosa, precursora de Adelte, fue una empresa familiar catalana fundada por la familia Bartomeu en 1963. Los comienzos fueron fabricando tráileres y vehículos de remolque terrestres. Obviamente, desde entonces hasta hoy se ha producido una importante evolución.

AR- ¿Cómo y cuándo se produce ese salto importante desde la construcción de remolques a la fabricación de pasarelas de embarque?

FM- Bueno, la construcción de góndolas de remolque requiere un alto desarrollo de ingeniería, puesto que fabricábamos remolques para transportes especiales. Ello requería altas dosis de innovación, y ahí se formó gran parte de la filosofía de la empresa en lo que se refiere a desarrollos y fabricados a medida.

Ello nos permitió en el año 1984 estar en situación de diseñar cuatro pasarelas destinadas al aeropuerto de Tenerife.

Un momento clave para nosotros ya que marcó el inicio de nuestra especialización, fue la llegada de los Juegos Olímpicos a Barcelona el año 1992, en que recibimos el encargo de Aena de una veintena de pasarelas destinadas a la ampliación del aeropuerto de El Prat, en lo que es en la actualidad la T2.

AR- Un punto de inflexión que me parece importante así mismo, fue el encargo por parte de Airbus del diseño de los puentes de embarque destinados al A380...



FM- Sí, efectivamente. Nuestro equipo de ingeniería diseñó las primeras pasarelas específicas para el A380 homologadas por Airbus, pero hay otros hitos importantes. Por ejemplo, nosotros hemos sido los primeros en diseñar pasarelas acristaladas...

AR- ¿Que me dice!

FM- Efectivamente, hemos sido los primeros en poner cristal en los laterales de los túneles. Obviamente sigue habiendo pasarelas de chapa, y nos las siguen pidiendo desde determinados lugares del mundo, pero innovamos con la incorporación del cristal y hoy se pueden ver pasarelas acristaladas en aeropuertos de todo el mundo.

No obstante, el hito de la homologación por parte de Airbus de las pasarelas para el A380 tuvo una consecuencia: La venta en 2006 de la actividad aeroportuaria a Thyssen-krupp.

A partir de ese momento la empresa focaliza su actividad en los puentes de embarque marítimos -mucho más complejos- donde es actualmente número 1 mundial, para volver al sector aeroportuario en 2011 con la creación de Adelte.

AR- ¿Cómo han evolucionado los sistemas que gobiernan estas grandes estructuras?

FM- Hemos alcanzado a un nivel de automatización y precisión en el uso de los dispositivos que gobiernan las pasarelas de embarque muy elevado. De hecho, cuando una pasarela está atracada -ya sea en un avión o en un barco- se encuentra en un estado de auto-nivelación, por así decir, que permite que de modo automático se adapte a los movimientos de la nave, ya sea embarque o desembarque o, en el caso de los barcos, las mareas o el movimiento de las olas.



El transporte de los túneles es sin duda la parte logísticamente más compleja.

AR- Adelte también está presente en un segmento paralelo, y casi podríamos decir que complementario: el de los PCA de aire como alternativa al uso del APU.

FM- Sí, se trata de un elemento que viene a mejorar el servicio aeroportuario y su relación con el Medio Ambiente. Se trata de dispositivos eléctricos, y por tanto sin emisiones de CO₂, que permiten insuflar aire frío o caliente de calidad al interior de la aeronave para proporcionar una climatización ideal y a un costo inferior.

Existen dos variantes, anclada bajo el finger o, como en el caso de 20 unidades que acabamos de instalar en Palma de Mallorca (PMI) por encargo de Aena, en isleta aparte en el suelo de la plataforma.

AR- Volviendo a las pasarelas, ustedes suministran pasarelas a una larga lista de países en todo el mundo. ¿Cambian los requerimientos en función del país o del continente? ¿Existen diferentes «estilos» por así decir?

FM- Sí, desde luego. En Europa, por citar un ejemplo, el uso de pasarelas acristaladas está bastante generalizado, incluso a nivel arquitectónico en los nuevos diseños en el viejo continente predominan los acristalamientos y las pasarelas integradas en esos diseños. En cambio, en EE.UU., y en Centro y Sudamérica la mayoría de pasarelas son de chapa y el cristal resul-



Puente de embarque en el aeropuerto de Bagdad (Iraq). Los finger acristalados se van implantando poco a poco fuera de Europa.

ta algo muy nuevo que ahora se empieza a solicitar.

AR- ¿Veremos en un futuro próximo el finger totalmente automatizado y sin presencia humana?

FM- No está claro. La finura del operador humano seguramente será necesaria todavía mucho tiempo para evitar posibles incidentes y accidentes. Los aviones valen mucho dinero... (se sonríe).

Nosotros estamos trabajando actualmente en un sistema muy avanzado de conducción, manteniendo la supervisión humana, que

permita optimizar la operación en grandes hubs con logísticas complejas que afectan a más de 50 pasarelas. Madrid por ejemplo opera en la actualidad más de 100 pasarelas.

AR- Para finalizar ¿Cuál es la petición más sorprendente que les han hecho?

FM- Una que llegó de Oriente Medio. Nos solicitaron una pasarela de embarque con capacidad para poder acceder al avión directamente desde un coche. Es decir, el coche entraba en la pasarela y el pasajero accedía directamente de su coche al interior del avión. 