

## 9. ANÁLISIS CRÍTICO Y CONCLUSIONES

### 9.1 INTRODUCCIÓN.

El objetivo de la tesina era realizar un repaso a la organización de los procesos en los aeropuertos hub para mejorar los tiempos mínimos de conexión referente a los pasajeros. A lo largo de esta tesina se han ido comentando y analizando diferentes modelos y aplicaciones que permiten llegar a una serie de resultados.

La mayoría de conclusiones referentes a procedimientos de distribución de aeronaves o flujo de pasajeros han sido comprobados en la N.A.T sud del Aeropuerto de Barcelona, pero las conclusiones extraídas son aplicables a cualquier terminal aeroportuaria.

Es necesario a lo largo de esta década ir cambiando la mentalidad de los profesionales dedicados al diseño de aeropuertos, hay que desarrollar los aeropuertos con tecnologías TCI compartiendo sistemas y ahorrando tiempos y espacio, así como tener una mentalidad más abierta y considerar a todas las personas implicadas en los aeropuertos; pasajeros, aerolíneas, personal y la propiedad. No podemos continuar como hasta ahora realizando aeropuertos “monumentales” con procesos tradicionales, que justamente hacen lo contrario, es decir, multiplicar los sistemas, los tiempos y los espacios, en definitiva despilfarrar dinero tontamente.

### 9.2 RESULTADOS OBTENIDOS

A partir del trabajo realizado con esta tesina hemos podido llegar a unos resultados en principio bastante generales. Estos resultados no están demostrados de forma científica pero como mínimo están respaldados por un análisis real de la situación.

- En un espigón o terminal lineal es necesario ubicar las aeronaves más grandes según la tipología de pasajeros de la siguiente manera:
  - a. Las aeronaves de fuselaje ancho que transporten un importante número de pasajeros O&D situarlas lo más cerca posible de las salidas del espigón hacia el edificio central.
  - b. Las aeronaves de fuselaje ancho que transporten un importante número de pasajeros en Conexión deben situarse en zonas centrales de los espigones.

Con esto buscamos que en ambos casos la media de la distancia caminada disminuya (ver figura 8.8).

- En la figura 4.2 observamos la relación entre los porcentajes de vuelos retrasados con respecto a los porcentajes de Conexión anual de los principales aeropuertos a

nivel mundial. Según la figura 4.2 los aeropuertos que presentan porcentajes en conexión entre 20 y 30 % son los que presentan unos porcentajes de retrasos mayores.

- Para ocupaciones pequeñas o moderadas del espigón a medida que aumenta el porcentaje en conexiones disminuye de forma no lineal la esperanza de la distancia caminada por todos los pasajeros (ver figura 8.9).
- Para ocupaciones elevadísimas, es decir, existencia de flujos consolidados en unas direcciones concretas, a medida que aumenta el porcentaje en conexiones aumenta de forma no lineal pero leve la esperanza de la distancia caminada por los pasajeros(ver figura 8.9).
- Se observa un detalle curioso (figura 8.9) y es que la solución que proporciona la teoría por funciones continuas ( Francesc Robusté – Carlos F. Daganzo, 1991 ) para la distancia promedio caminada por pasajeros en Conexión es  $L/3$ , donde  $L$  es la longitud total del espigón en cuestión. Ahora bien resulta que al realizar el análisis de la N.A.T sud de Barcelona según el modelo de matrices Impedancia – Flujo, el resultado para los pasajeros en conexión es también del orden de  $L/3$  considerando que el volumen de pasajeros es moderado a bajo. La coincidencia es curiosa porque la primera teoría asume unas hipótesis muy restrictivas, en cambio el segundo modelo no asume muchas de esas hipótesis y en cambio la solución final es más o menos la misma. No obstante concuerda con el hecho de que los resultados obtenidos nos marcan claramente que la gran mayoría de hipótesis afectan más a los pasajeros O&D que a los de Conexión.
- La ocupación física permanente de los espigones ( comercios, restaurantes, lavabos, puntos de información, pasarelas , asientos,..) no producen incrementos importantes en la esperanza de la distancia caminada por los pasajeros siempre y cuando estén situados de forma más o menos pensada y el número no sea excesivo.
- La ocupación variable de los espigones (pasajeros), para un porcentaje más o menos elevado de la rambla o espigón no produce aumentos considerables de la esperanza de las distancias caminadas. Se trata de un comportamiento de tipo exponencial, es decir, para llegar a tener incrementos importantes en la esperanza de la distancia caminada, sería necesario tener un escenario con porcentajes elevadísimos de pasajeros y con flujos muy irregulares. En este punto también se tendría que prestar mucha atención a los fenómenos estocásticos y los posibles “hot spots”.
- Ante todo es importantísimo prestar mucha atención a los detalles arquitectónicos de las diferentes áreas con el fin de evitar futuras inversiones para paliar problemas relacionados con los hot spots.

### 9.3 CONCLUSIONES

Hemos de cambiar la mentalidad y empezar a pensar en los aeropuertos como si fuesen empresas, es decir, estamos encaminándonos hacia lo que yo denominaría el Modelo de Empresa (privatizaciones, grandes alianzas entre aeropuertos, aeropuertos en la bolsa,...).

Hemos abierto la vía a un nuevo concepto como es el hecho de estudiar que cadena de tipologías de diagrama de cola son más convenientes para que los pasajeros aprecien una calidad superior todo y hacer al final el mismo tiempo de espera en cola, podemos nombrar a este concepto con el nombre de **CONCEPTO DE TERMINAL ELÁSTICA**.

Los aeropuertos hub bien consolidados presentan ratios AHP del orden del 70%, lo que provoca problemas de capacidad de vuelos. En este sentido la planificación del aeropuerto de Barcelona para el horizonte 2015 está basada en tres oleadas (o tres puntas horarias) de salidas y llegadas, donde los porcentajes de salidas y llegadas respecto los movimientos totales son del orden del 75 % (AHP), estos valores son en principio elevados y pueden producir problemas de inestabilidad ya que un pequeño desvío de esta planificación puede producir fuertes retrasos.

Esta demostrado que la distancia media caminada, cuando los operadores de los aeropuertos distribuyen de forma inteligente y pensada las aeronaves de tal manera que las conexiones y el tráfico de O&D se encuentren cerca de sus respectivas puertas de embarque o zonas de salida, es considerablemente menor que la que podríamos obtener de hacer un análisis geométrico minucioso de la terminal para conseguir el mismo resultado.

En general las configuraciones centralizadas de edificios de pasajeros pueden acomodar los cambios más fácilmente que las descentralizadas

En este sentido podemos observar que si podemos aumentar el número de puertas de embarque en un mismo espigón se consigue disminuir la esperanza de la distancia caminada, tanto para pasajeros O&D como pasajeros en Conexión.

Es muy importante prestar atención a las fugas de mercado vía otros hubs, sobretodo en aeropuertos como el de Barcelona que aún está por consolidar. Existen herramientas de apoyo al marketing para poder cuantificar las fugas de tráfico de su hinterland vía otros hubs.

### 9.4 RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Esta tesina ha estudiado casos muy concretos utilizando como referencia la N.A.T sud del aeropuerto de Barcelona. Las posibilidades de aplicación de estos modelos a otras terminales y la posibilidad de ampliarlas en un futuro en la propia terminal de Barcelona

hacen que se abra delante nuestro todo un mundo de posibilidades para poder seguir estudiando los conceptos analizados en esta tesina.

En este trabajo se han utilizado unas matrices de flujo muy concretas, es decir, se ha supuesto que cualquier pasajero tiene las mismas probabilidades de ir a una puerta de embarque o a otra. Cabe la posibilidad de estudiar diferentes distribuciones de reparto de pasajeros entre las diferentes puertas de embarque, incluso diferentes distribuciones para cada una de las puertas. Este análisis completaría enormemente el trabajo empezado con esta tesina.

Por otra parte y para sacar resultados más concretos del aeropuerto de Barcelona cabría la posibilidad de ampliar el estudio a otras partes del aeropuerto incluso a todo el aeropuerto. Tampoco creo yo que se deba entrar en detalle en estudiar estos procesos a partir de las diferentes tipologías de vuelos o de pasajeros, ya que eso nos daría unos resultados muy concretos para aeropuertos que tuvieran configuraciones muy parecidas a las de Barcelona, no obstante, es un camino abierto a nuevas investigaciones.

Cada día la calidad de servicio es un concepto que está más de moda, y en ese sentido sería bueno futuras investigaciones sobre la idoneidad de la propuesta de esta tesina para la obtención de la calidad ofrecida por el aeropuerto de Barcelona una vez entre en funcionamiento si se cumplen las previsiones en el 2006. La propuesta da pie a muchas mejoras indudablemente que se podrían analizar en futuros trabajos.

El mercado del transporte aéreo ha de seguir evolucionando y creciendo y seguramente en pocos años procedimientos que hoy en día parecen novedosos quedarán obsoletos, lo importante es conocer que queremos conseguir con la implantación de cada nuevo proceso para de esta manera no hacer inversiones innecesarias como se han producido a lo largo de las últimas décadas.