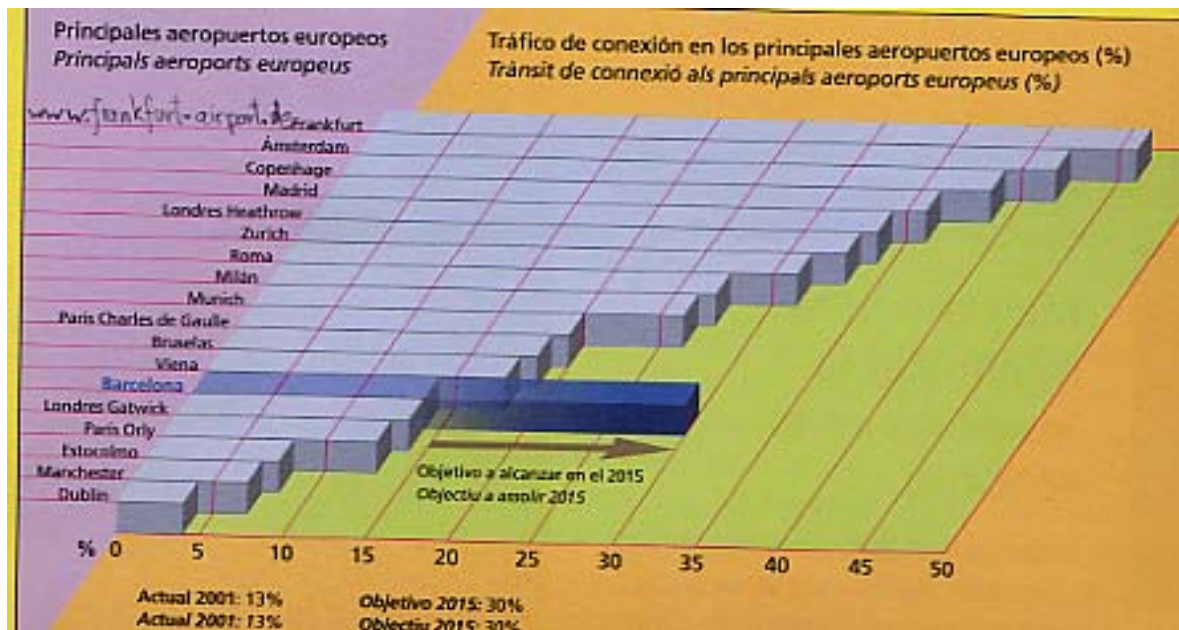


### 3. EVOLUCIÓN EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO

La evolución del transporte aéreo es un fenómeno que ha dotado a la sociedad moderna de hoy en día de una herramienta importantísima para poder realizar una gran cantidad de actividades que de otra forma sería imposible realizar, simplemente porque en la sociedad que hemos creado el tiempo es algo tan importante como el dinero y en algunos casos incluso más. Algunas actividades realizadas gracias al transporte aéreo son el despliegue rápido de tropas, transporte de alimentos perecederos, vivir lejos del lugar de trabajo, realizar viajes a cualquier lugar del mundo etc... siempre en tiempos cortos.



Fuente: Aena.

Figura 3.1: Comparación de aeropuertos en porcentajes de conexión

Las operaciones que realizan las aerolíneas han aumentado mucho desde hace unos años como indica la figura 3.1 y además cada vez son mucho más complejas pues el objetivo último es ganar dinero y eso ha obligado a optimizar los sistemas.

En esta exposición vamos a comenzar hablando de las operaciones realizadas por las aerolíneas desde sus orígenes hasta llegar justamente al concepto de “aeropuertos hub” que hoy en día se ha puesto de moda en Europa pero que en Estados Unidos de América ya conocen hace más de 20 años.

Para hacer un recorrido histórico del transporte aéreo empezaré por los procesos acaecidos en EUA, ya que es el país donde primero se producen los cambios más drásticos que darán lugar al transporte aéreo de hoy en día.

### **3.1 PROCESO DE LIBERALIZACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO.**

Hasta el momento de la liberalización, y a pesar del carácter privado de las compañías aéreas, el mercado doméstico se encontraba tremendamente regulado por la CAB, que atribuía los derechos de tráfico, fijaba las tarifas y subvenciones, reglamentaba los acuerdos y fusiones entre compañías y las exigencias de calidad de servicio ( número de frecuencias, etc ). Un claro ejemplo de la estricta regulación era la posibilidad de distinguir entre cuatro tipos de operadores en función de las rutas que les eran asignadas.

La liberalización suponía pasar de este sistema estrictamente regulado, a una situación que superaba las restricciones comentadas, y abría el camino a la libre competencia entre operadores, modificando el panorama de compañías existentes así como los tipos de rutas planificadas, como veremos más adelante.

Si bien en términos globales, la liberalización ha mostrado alguno de los efectos beneficiosos que se esperaban (mayor eficiencia productiva de las compañías, mayor número de frecuencias y menores precios), estos efectos no han afectado por igual al conjunto del mercado doméstico de los EUA. De esta forma, tanto los estudios llevados a cabo por organismos oficiales como los realizados de forma independiente en el mundo académico, coinciden en la necesaria matización del éxito de la liberalización del mercado. Desde 1978, el tráfico doméstico se ha más que doblado, y como media las tarifas han disminuido en términos reales.

En lo que se refiere a las compañías aéreas, la sucesión de fusiones, adquisiciones y quiebras posteriores a la liberalización ha terminado generando un notable incremento en el tamaño y las redes de algunas de ellas, evolucionando hacia lo que podemos denominar como mega-carriers ( Graham, 1998 y Gotees, 2002). En este sentido, el sector tiende de forma significativa hacia una mayor concentración, ya que mientras en 1978 el 95% del mercado se lo repartían 18 compañías, en 1988 este mismo porcentaje estaba en manos únicamente de 8 operadores.

Por otro lado , la fuerte competencia del mercado doméstico ha llevado a un notable incremento de la productividad del personal, con una disminución de los salarios y una clara degradación de las condiciones de trabajo. No pensar en los trabajadores fue un fallo muy grande ya que estos son una parte muy importante del sistema. Así, al comienzo del proceso, entre 1980 y 1982, las grandes compañías disminuyeron sus plantillas en un 10%. Esta situación también impulsó la aparición de compañías regulares de alta productividad y bajo coste (low-cost, no frills), con un modelo de ruta punto a punto que se aleja de la competencia directa con los mega-carriers (Graham, 1998; Merlín, 2000).

En cuanto a la UE el año 1988 marca el inicio del proceso de liberalización del transporte aéreo. Hasta ese momento , el sector venía funcionando, prácticamente en todos los países de la Unión, de acuerdo al principio básico de monopolio natural. De esta manera, las

compañías aéreas europeas estaban incurriendo en costes operativos sustancialmente mayores que las estadounidenses, con tarifas regulares muy elevadas y escasa competencia (Graham, 1998). La situación comenzará a cambiar a partir de la fecha mencionada debido al impulso de al menos tres factores (Doganism, 1994, citado por Nijkamp, 1996):

- La necesidad de los EUA de relajar las estrictas regulaciones en el mercado del Atlántico Norte, ofreciendo acuerdos de *open skies* que permitirán un desarrollo a escala internacional de sus compañías aéreas similar al generado por la liberalización del mercado doméstico en 1978.
- El éxito de la liberalización generada por la revisión de los acuerdos bilaterales entre el Reino Unido e Irlanda, sin olvidar la propia liberalización del mercado doméstico británico, prácticamente simultánea a la de EUA.
- El refuerzo de las iniciativas de la Comisión Europea a favor de la liberalización del sector aéreo, ya iniciada en 1979 y 1984 con el Primer y Segundo Memorándum sobre Aviación Civil, que permitieron, especialmente en el último caso, una cierta liberalización en los vuelos regionales ( Directiva 83/416 de la CEE).

De esta manera, se diseña una liberalización del mercado de transporte aéreo que, durante un lapso de tiempo de diez años, procede a una apertura gradual del mercado que no diera lugar a las grandes convulsiones que marcaron el mismo proceso en los EUA, velando tanto por la supervivencia de las compañías de bandera, generalmente deficitarias, así como por la continuidad de los servicios en aquellas rutas de escasa rentabilidad económica pero cuya rentabilidad social era elevada.

Pasados más de diez años de la aplicación del primer paquete de medidas liberalizadoras, parece claro que la realización del mercado único europeo de transporte aéreo no ha venido acompañada de las grandes conmociones que generó el proceso en EUA, al menos en lo que se refiere a las reducciones tarifarias y la desaparición de importantes compañías aéreas, puesto que otros aspectos, como los procesos de concentración espacial y empresarial y el desarrollo de redes de aporte y dispersión polarizadoras del territorio han tomado forma durante el último quinquenio. No obstante, la continuidad de rutas en régimen de monopolio o dúo polio han frenado considerablemente los efectos positivos de la liberalización, cada país intenta de alguna manera proteger sus aerolíneas de la posible desaparición ante las grandes compañías de países como Alemania, Inglaterra y Francia.

En definitiva, gran parte de las rutas internas de la UE continúan al margen de los efectos potencialmente positivos derivados de la liberalización, lo que es especialmente grave en las conexiones que sirven a espacios periféricos, insulares o con débil densidad de población. De forma paralela, los beneficios parecen concentrarse en las rutas con mayor densidad de tráfico, paradójicamente aquellas en las que los usuarios suelen disponer de un amplio abanico de sistemas de transporte alternativos.

Por tanto, y aunque el sector se ha mostrado dinámico en cuanto al número de compañías que sobrevivieron al proceso liberalizador, aunque de cara al futuro y de seguir el actual proceso de concentración del sector, es muy probable que el número de grandes operadores europeos se reduzca a tres o cuatro, capaces de competir con los “mega-carriers” estadounidenses y de obtener unos márgenes de rentabilidad mayores.

### **3.2 CONSECUENCIAS DEL PROCESO DE LIBERALIZACIÓN.**

La liberalización del mercado doméstico de EUA y del mercado interior de la UE, ha dado lugar a una serie de cambios en la organización de un sector hasta ese momento caracterizado por una gran estabilidad en sus formas de ordenación.

En términos generales, este conjunto de cambios observados pueden considerarse una respuesta de las compañías aéreas al nuevo entorno competitivo, buscando como fin último la adaptación de estructuras de funcionamiento, a las nuevas reglas del juego. La principal consecuencia de este proceso es la organización de rutas siguiendo esquemas de hub&spoke, que inciden claramente en la configuración y refuerzo de nuevos centros con una accesibilidad acrecentada en el transporte aéreo a escala global, generadora de toda una serie de ligazones funcionales con las ciudades y regiones que los utilizan como puertas de entrada o salida ( gateway airports).

En primer lugar las compañías aéreas dan servicio a una serie de ciudades que deben ser conectadas mediante transporte aéreo. El número de ciudades depende de la importancia de la compañía aérea que da servicio a esa zona. La primera opción es unir todas las ciudades entre sí mediante vuelos de ida y vuelta, esta opción se realiza cuando el flujo de pasajeros de una ciudad a la otra y viceversa es muy elevado y con frecuencias también elevadas, eso da pie a poder establecer rutas con frecuencias altas entre ambas ciudades. No obstante, este fenómeno sólo se da entre ciudades muy grandes y con algún tipo de relación comercial, política o económico-social importante entre ambas, de hecho entre ciudades realmente importantes dentro de un país, este tipo de operación tiene el nombre de puente aéreo.

En el caso de flujos de pasajeros pequeños entre dos ciudades cualesquiera, no es viable utilizar rutas constantes entre ambas ciudades con frecuencias de vuelos elevadas. Las compañías aéreas en estos casos ofrecen vuelos con frecuencias muy bajas ( 1 ó 2 vuelos por semana ) ya que es la única manera de poder ofrecer billetes a un precio más razonable, pero por otro lado obliga a tener que esperar mucho tiempo. Este tipo de operación estuvo vigente en los Estados Unidos de América y Europa al menos en los primeros años de la aparición de la aviación comercial y anteriores a la liberalización.

No obstante, a medida que la aviación comercial fue evolucionando y la sociedad llegando a etapas de comercio exterior más avanzadas, la operación descrita anteriormente fue convirtiéndose poco a poco en una manera demasiado cara en todos los aspectos. En primer lugar los flujos de pasajeros poco a poco han ido aumentando a lo largo de los años por lo

que las compañías se veían obligadas a aumentar las frecuencias de los vuelos, con el agravante de que muchos vuelos tenían factores de ocupación ridículos donde posiblemente la compañía perdía dinero en cada vuelo.

Al existir flujos de pasajeros mayores, el aumentar el número de vuelos no era un problema para las compañías aéreas, ya que su negocio está precisamente en transportar el mayor número de pasajeros, pero era cuestión de tiempo establecer nuevas conductas y procesos de transporte que pudiesen hacer rentable el transportar cada vez, a un mayor número de personas y con unas frecuencias mayores, de otro modo la situación hubiera sido económicamente insostenible para las aerolíneas y para los pasajeros. Sin embargo en estos inicios cada elemento del sistema miraba por sí mismo: aerolíneas, trabajadores, aeropuertos, comercio y pasajeros.

Este nuevo sistema supuso grandes cambios en la manera de operar, entre los que se encuentra el sistema hub&spoke, estos cambios estuvieron y están encabezados por los Estados Unidos de América y muy recientemente seguidos por Europa.

### 3.3 DESARROLLO DE REDES DE APOORTE Y DISPERSIÓN.

La liberalización generó una reorganización completa de las redes de transporte aéreo y el desarrollo de estructuras de *hub-&-spoke* frente a las tradicionales de punto a punto, *point-to-point*. En este sentido un hub se entiende como un intercambiador integrado de transporte aéreo, a través del cual una compañía opera a oleadas sincronizadas de vuelos (Graham, 1998). Las distintas rutas que llegan o parten del intercambiador (hub) se configuran como radios (spokes) con origen o destino en las ciudades servidas, lo que termina generando el carácter radial del sistema.

La coordinación de las distintas llegadas y salidas en el hub en un corto intervalo de tiempo que permita la redistribución de pasajeros y equipajes se convierte en un elemento básico para el buen funcionamiento del sistema, junto con la centralización del tráfico en un nodo aeroportuario determinado, elegido no sólo en función del mercado potencial del mismo sino de su privilegiada localización espacial o de las estrategias comerciales de las compañías. ( Antón Burgos, 1992).

Con anterioridad a la liberalización ya existían compañías de bandera que operaban según esta configuración, programando sus vuelos internacionales de largo recorrido y alta capacidad – transoceánicos o transcontinentales - , operados desde la base principal de la aerolínea – normalmente la capital del país - , de tal forma que pudieran ser alimentados por buena parte de los vuelos interiores. El sistema así configurado recibe el nombre de **aporte y dispersión simple o de hinterland**. Como ejemplo tenemos a Iberia que desde mediados de los años 70 a unido Madrid y Nueva York ( Antón Burgos, 1992 ).

La evolución natural de éste es **el sistema de doble aporte y dispersión**, en el que la alimentación se produce en los dos extremos de la ruta, y que viene siendo practicado desde los años setenta, especialmente en los servicios hacia o desde el sureste asiático y Oceanía operados con unos coeficientes de ocupación muy elevados para rentabilizar su servicio.

La evolución comercial a estos dos sistemas es el **sistema de aporte y dispersión puros o por oleadas**, también denominados **direccionales**, que hoy en día constituyen la gran novedad resultante del proceso de liberalización del mercado en EUA. Este tipo de sistema centraliza en el aeropuerto hub de la red un conjunto de vuelos en oleadas, es decir, vuelos que “llegan y salen en un orden que permite que cada uno alimente a los restantes, y a su vez, pueda recibir tráficos de ellos” (Antón Burgos, 1992). Se considera ideal para dar servicio a aeropuertos que se encuentran localizados en regiones opuestas, ubicándose el hub seleccionado en una posición geográficamente central entre los mismos. La coordinación horaria de los vuelos insertos en las oleadas permite conexiones ágiles en el aeropuerto hub, lo que amplía notablemente la oferta de destinos en los aeropuertos origen, que no serían posibles, o presentarían escasas frecuencias, mediante vuelos directos, debido a las bajas densidades de tráfico de estas rutas.

Un claro ejemplo de las economías que se derivan de estos sistemas lo refleja el hecho de que mediante rutas directas punto a punto se necesitarían 66 enlaces para conectar entre sí 12 ciudades, mientras que adoptando el sistema hub-&spoke por oleadas, el número de enlaces se reduce a 12.

Las economías de red hacen referencia a las potenciales ventajas que se desprenden para los usuarios, al aumentar el número de frecuencias hacia un número mayor de destinos, aunque ello implique la desaparición de enlaces directos de baja densidad. Por tanto, el incremento de destinos y frecuencias se consigue a costa de una escala intermedia en el aeropuerto hub, aunque se considera que las ganancias que reporta al usuario, incluyendo una cierta reducción tarifaria, compensan el tiempo perdido en la conexión.

Ahora bien, cabe decir que ciertos estudios realizados a finales de los 80 (Hansen y Kanafani, 1989, citado por O’Kelly,1998) no encontraron ahorros significativos en los costes de las compañías estadounidenses que motivaran la explotación de sistemas de hub-&spoke. Por tanto, la puesta en marcha de redes de aporte y dispersión se fundamenta sobretudo en razones de tipo estructural, es decir, en la capacidad de controlar el tráfico regional desde una ciudad y en la posibilidad de crear condiciones monopolísticas, situaciones ambas muy atractivas para las aerolíneas, al incrementar considerablemente el poder de mercado de las mismas.

Se revela así la aparición de una estrategia en busca del poder económico y territorial que se deriva del control de un hub, tratando de alcanzar una posición dominante sobre un aeropuerto y sobre una red, de forma que el aeropuerto llega a perder parte de su autonomía

y con el paso del tiempo la compañía se encuentra en disposición de aumentar las tarifas (Varlet, 1997).

Los cambios en la organización interna del mercado intra-UE, han sido mucho menos radicales que los experimentados en el mercado doméstico de EUA en lo que se refiere a la estrategia de hub-&-spoke, en parte debido a los siguientes hechos:

- Dimensiones geográficas
- Distribución y concentración demográfica.
- Rutas de corto o largo recorrido
- Congestión del espacio aéreo
- Posibilidad de expansión de los aeropuertos limitada

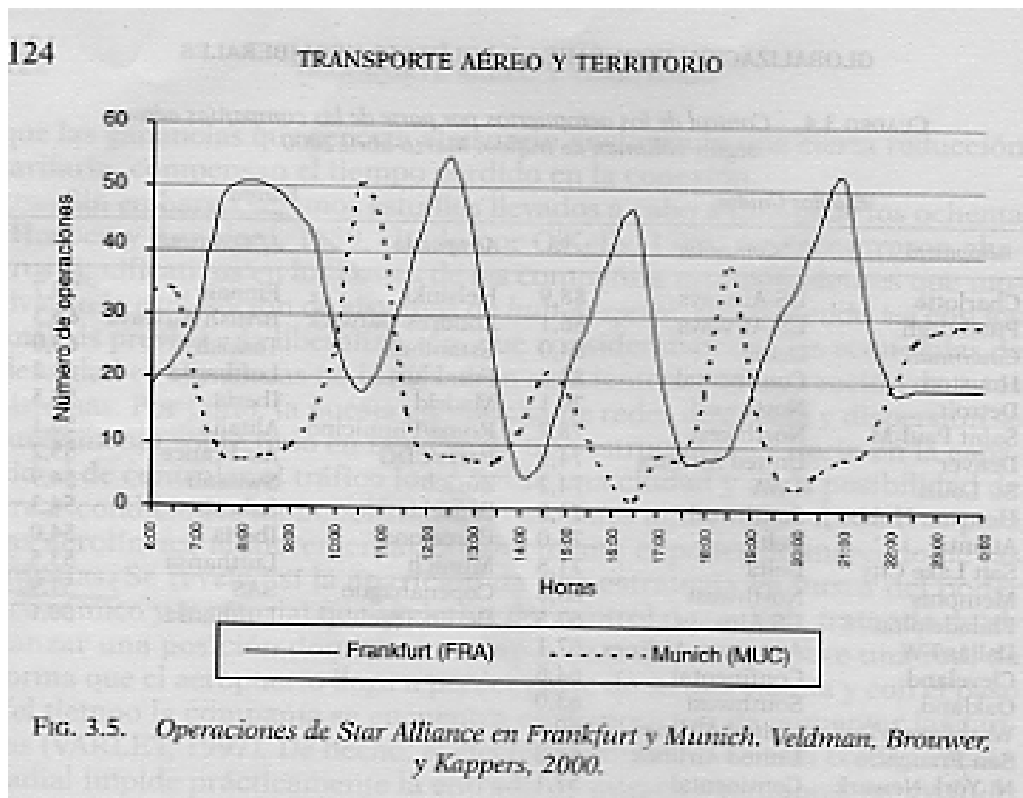
En este sentido, y mientras en EUA las grandes compañías han estructurado sus redes de aporte y dispersión sobre un sistema múltiple de hubs, en el caso europeo la mayor parte de las aerolíneas, mantiene un único hub, que se corresponde con su tradicional centro de operaciones.

Así, en EUA los principales operadores disponen como término medio de tres hubs, espacialmente distribuidos para dar servicio a distintas áreas geográficas con la finalidad de captar la mayor parte de los potenciales pasajeros domésticos, y de transferir los pasajeros internacionales hacia los aeropuertos desde donde operan este tipo de rutas (gateway airports).

En UE , dadas las menores dimensiones del continente, la congestión aeroportuaria y la mínima o incluso inexistente competencia en la asignación de slots, la construcción de estos sistemas múltiples presenta una mayor complejidad, aunque existen ejemplos como los de la compañía Lufthansa, que desarrolla sus operaciones de forma combinada entre Frankfurt y Munich (Dennis, 1994). El aeropuerto muniqués es así el segundo aeropuerto hub de la compañía , aportando además un área de influencia complementaria con la de Frankfurt.

En este sentido los aeropuertos de Madrid y Barcelona tienen muchos números de configurar un escenario parecido, es decir, que Madrid se desarrolle como el Hub principal y Barcelona como un hub secundario para dar soporte a Madrid. Esta última reflexión se tendría que estudiar con más detenimiento, pero por el momento y bajo mi opinión las cosas están encaminadas en este sentido.

La figura 3.2 deja patente la coordinación existente entre las operaciones que realiza la Star Alliance en Frankfurt y Munich, coincidiendo los periodos punta de uno de los aeropuertos con la horas valle del otro. Las operaciones basadas en múltiples hubs son particularmente beneficiosas para las alianzas, al incrementar las posibilidades de practicar estrategias de aporte y dispersión.



Fuente: Veldman, Brouwer y Kappers, 2000.

Figura 3.2 : Operaciones de Star Alliance.

Si el tamaño de la oleada es muy grande aumenta enormemente las posibilidades de conexiones pero por otro lado se reduce la eficiencia del sistema a medida que los tiempos de espera se incrementan. La solución de estos inconvenientes ha sido el desarrollo de numerosas oleadas diarias en los aeropuertos hubs, alcanzando muy probablemente su máximo en Dallas/Fort Worth, donde American Airlines opera 11 oleadas, maximizando el número posible de conexiones y manteniendo una actividad constante en el aeropuerto. La mayor parte de los operadores de EUA presentan entre 6 y 11 oleadas mientras que en Europa, hasta finales de los noventa, lo más normal era la operación de 3 oleadas diarias. En el caso del aeropuerto de Frankfurt (figura 3.2) se trabaja con 4 oleadas.

No obstante esta situación tiene aires de cambiar hacia una estructura más estadounidense ya que Air France para relanzar el aeropuerto Charles de Gaulle como hub mundial, incluye la operación de 5 oleadas diarias que posibilitan, cada semana, poner en conexión 2600 vuelos de corta y media distancia con 600 vuelos de largo recorrido ( Varlet, 1997).

En el modelo de aeropuerto direccional Europa no tiene mucha experiencia ya que podemos contar con la mano el número de aeropuertos que realmente trabajan en esta configuración,



como máximo hace 10 años ( Heathrow, Frankfurt, Copenhague, Madrid,...), quizá debido también a que Europa no es un continente tan grande como lo es Estados Unidos de América. Incluso la cultura aérea tampoco es tan grande ya que en Estados Unidos de América las personas utilizan el transporte aéreo como un medio de transporte más no como una cosa especial que realizas una vez al año para desplazarte a otro país.

Con lo expuesto hasta aquí puede parecer que las estrategias hubs sólo se aplican a aeropuertos de ciertas dimensiones y por compañías de cierta importancia. Sin embargo, varias experiencias exitosas han demostrado, especialmente en el continente europeo, las oportunidades existentes para la implantación de hubs por parte de compañías regionales, que eligen como base de operaciones un pequeño aeropuerto no congestionado y estratégicamente localizado. Surgen así los denominados **hubs regionales**, cuyo funcionamiento no difiere sustancialmente de los grandes hubs, al sustentarse bajo la misma organización de aporte y dispersión por oleadas. Las diferencias más relevantes:

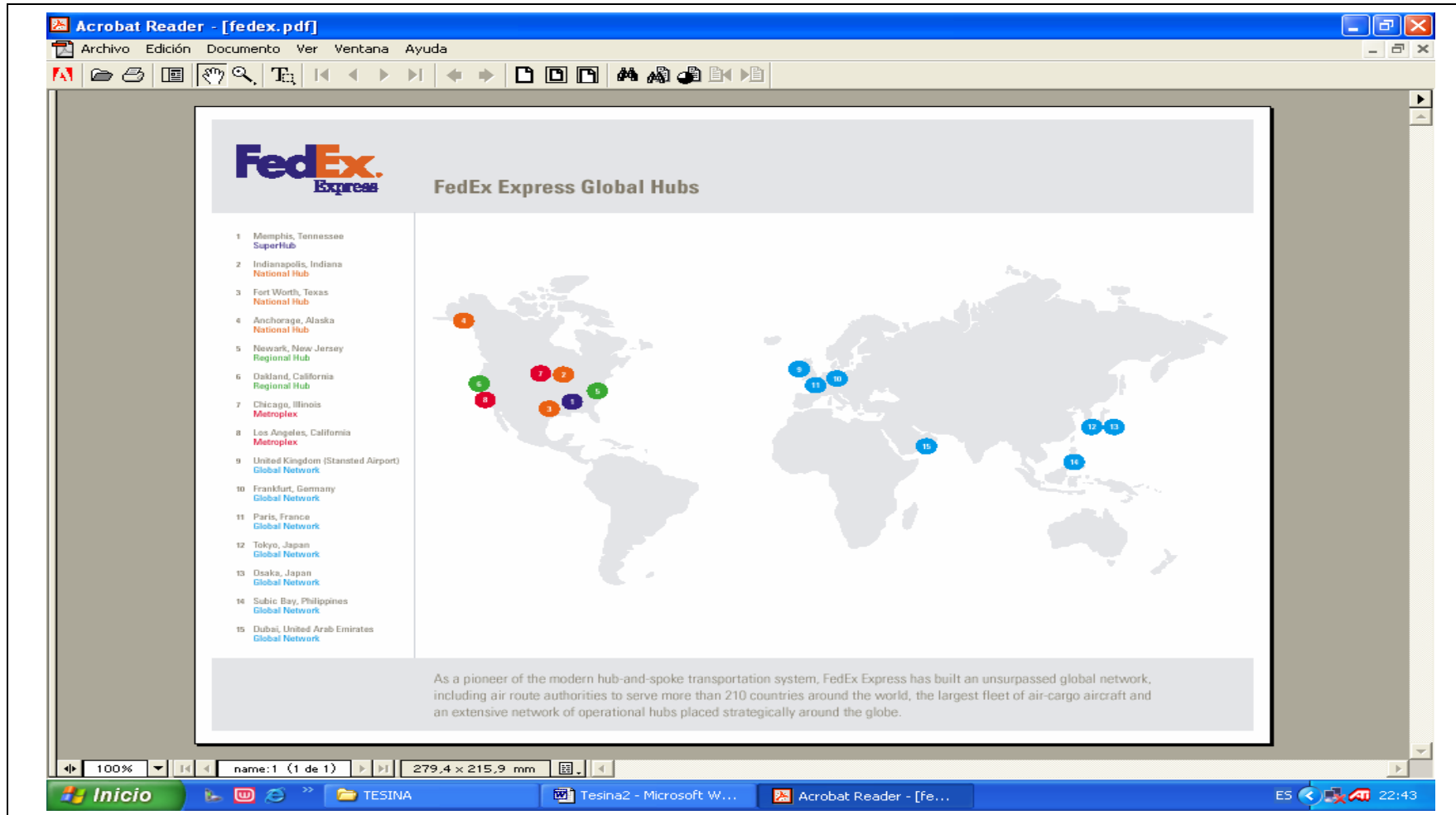
- Tamaño de la compañía operadora.
- Dimensiones de las aeronaves utilizadas.
- Escasa saturación de los aeropuertos.
- Conexiones más ágiles
- Tiempos de espera mínimos.
- Servicio a un entorno regional más o menos próximo

### 3.4 VENTAJAS DEL SISTEMA HUB&SPOKE

La operación hub&spoke conlleva ciertas ventajas: En primer lugar, la consolidación de los flujos de muchos orígenes y destinos en el hub posibilita la utilización de aviones de fuselaje ancho (Wide Body), lo que implica una disminución de los costes de operación unitarios si el tamaño del espacio físico de actuación es adecuado. Esta disminución de los costes repercute en tarifas más bajas. En segundo lugar, los pasajeros se benefician de unas frecuencias de vuelo más elevadas a fuerza de hacer una transferencia de vuelos en el hub. En resumen, se intercambia una penalización en tiempo (de vuelo, conexión y de espera en el hub) por una mayor frecuencia de servicio y por un coste unitario menor ( como hemos visto esto no es del todo cierto, O'Kelly, 1998).

El concepto de operación hub&spoke no es utilizado simplemente en la aviación comercial sino que tiene una aplicación inmediata en todos aquellos procesos relacionados con el transporte de productos de muchos orígenes a muchos destinos. Lógicamente existen diferencias entre unos y otros en el tipo de productos, el tiempo disponible para realizar las entregas en los puntos determinados, vehículos de transporte y sus condicionantes, etc...

Un ejemplo alejado del transporte de pasajeros lo encontramos en la empresa FEDEX de reparto de correo la cual dispone de unos 6 hubs como se puede apreciar en la figura 3.3.



Fuente: Web FEDEX.

Figura 3.3 : Mapa de los principales Hubs de Fedex en el mundo.

El aeropuerto más importante es el de Memphis que podríamos apodar como “Superhub”. **EL SUPERHUB DE FEDEX**, en el Aeropuerto Internacional de Memphis, Tennessee (figura 3.4), es el primero del mundo en movimiento de carga, según un estudio publicado por Air Cargo Magazine. En el 1er trimestre ‘02 registró el paso de 832 610 t de carga, lo que representa un incremento de 42,1% comparado con el mismo período de 2001. Así, dicho aeropuerto se convirtió en el complejo de carga aérea más grande del mundo. Los aviones de Fedex vuelan diariamente entre Memphis y Latinoamérica y el Caribe, y más de 1 Millón de paquetes pasan cada noche por sus instalaciones de clasificación. Para hacernos una idea 170 aviones aterrizan y luego despegan en 1 hora, es decir, 9 Yets/ 6 min. Durante las 6 horas intermedias se procede a la reorganización, clasificación, distribución y puesta en contenedores de todos los paquetes recibidos de todas partes del mundo.



Figura 3.4 : Superhub de Fedex en Memphis

Entre otros hubs también dispone del hub de Anchorage, este último tiene una característica importante y es que Anchorage no está situada en cualquier lugar de Estados Unidos, sino que es el aeropuerto más cercano al 95% del mundo industrializado. En este sentido observamos que no todo aeropuerto presenta las mismas ventajas a la hora de convertirse en un hub, es decir, su situación geográfica y su situación respecto otros aeropuertos pueden imposibilitar su conversión a hub.

Como concepto el hub&spoke es una potente herramienta de la logística contemporánea ya que como podemos observar, mediante este sistema podemos movilizar gran cantidad de carga y de personas a través del tiempo y del espacio de la forma más eficaz posible, en este sentido no sólo salen beneficiados los pasajeros o las aerolíneas sino que se consigue que todos los implicados optimicen sus necesidades.

*El punto clave se encuentra en que si queremos mejorar un sistema, no sirve de nada optimizar las características de una parte del mismo y dejar las demás igual, debemos optimizar todas las partes globalmente nunca de forma aislada. Se trata de buscar lo mejor para cada parte y para el sistema.*

Aunque el proceso hub&spoke es una forma de optimizar recursos, tiempo y dinero, no sólo para las aerolíneas sino también para los pasajeros, no empiezan a formalizarse como aeropuertos hub hasta la década de los 80 en EUA, cuando la demanda del transporte aéreo hace necesario el proceso de liberalización. Incluso como hemos comentado anteriormente, en Europa no tenemos una gran experiencia en aeropuertos hub, no obstante hoy en día parece que los europeos hemos redescubierto el concepto hub&spoke y con ello hemos empezado a transformar de forma brusca muchos de nuestros aeropuertos más importantes para que puedan operar según procedimientos hub.

En el caso de España encontramos ejemplos claros en Barcelona y en Madrid. A nivel de Europa encontramos aeropuertos como Munich, Milán, etc..., y en Estados Unidos de América aeropuertos como Detroit.

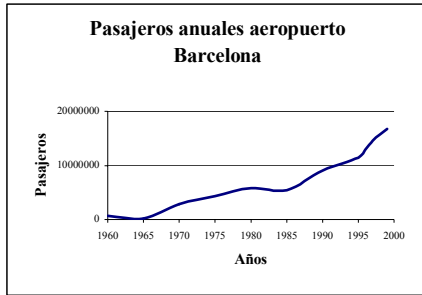
Los aeropuertos desde sus comienzos se han construido con el único objetivo de servir de estación de espera y poder dar cobijo a los pasajeros, equipajes y personal de los mismos. Con la gran evolución tecnológica de estas últimas décadas y con el vertiginoso aumento de pasajeros que utilizan este modo de transporte véase (tabla 3.1) podemos apreciar que muchas cosas han tenido que cambiar y entre ellas están

Año	Barcelona		Pasj. / Aero.
	Pasajeros	Aeronaves	
1960	665.000	22.000	30,22
1965	1.544.000	36.000	42,88
1970	2.829.000	57.000	49,63
1975	4.384.000	72.000	60,88
1980	5.826.000	80.000	72,83
1985	5.459.000	74.000	73,77
1990	9.050.000	125.000	72,4
1995	11.443.000	156.000	73,35
1996	12.928.000	179.000	72,22
1997	14.562.000	207.000	70,35

1998	15.618.000	225.000	69,41
1999	17.421.000	244.000	71,39

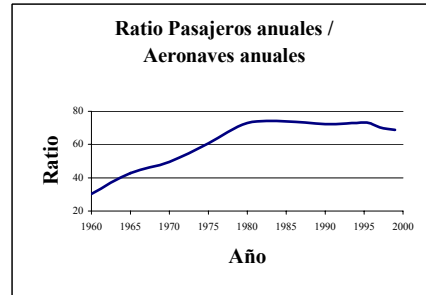
Fuente: Aena

Tabla 3.1: Pasajeros y aeronaves anuales en Barcelona



Fuente: elaboración propia

Figura 3.5



Fuente: elaboración propia

Figura 3.6

las áreas terminales que no sólo deben servir para dar cobijo sino que deben estar diseñadas para poder permitir en su interior unos flujos de pasajeros, equipajes y personal del aeropuerto lo suficientemente fluidos como para dotar al mismo de una calidad de servicio notable y evitar así posibles colapsos. Es decir, el pasajero convive más frecuentemente con el aeropuerto, y además existen miles de personas trabajando todo el día en el aeropuerto, ya no es un edificio más en la ciudad sino que se convierte en punto de comunicación importantísimo, por lo que se valora su estancia en él en términos de habitabilidad, comodidad y rapidez.

Incluso el término “terminal aeroportuaria” ha quedado obsoleto ya que en muchos aeropuertos donde los niveles de conexión son muy importantes, la gran mayoría de pasajeros no terminan su viaje en ese aeropuerto.

En este sentido de cambio profundo de los edificios de pasajeros en los aeropuertos estamos observando que poco a poco se están diseñando las terminales aeroportuarias pensando no sólo en los pasajeros y sus problemas, ya que de esta forma estamos viendo sólo la mitad de la película, sino que las demás personas involucradas, personal de Handling, Policías, personal de transporte público, personal de aerolíneas,... también forman parte del mismo sistema. Tenemos que optimizar todo el conjunto bajo una visión globalizadora dando pesos a las distintas partes, sirve de poco optimizar cada parte por separado, pues entonces obtenemos un sistema donde cada parte funciona correctamente pero el sistema en conjunto no es funcional. Esta visión globalizadora del sistema es muy importante pero a su vez es de muy difícil aplicación y requiere de tiempo y experiencia para poder ir conformándola correctamente.

Hay que hacer constar que los aeropuertos han sido objeto de estudio a lo largo de su historia, que actualmente son objeto de estudios y que en un futuro lo seguirán siendo pero cada vez con mayor rigor y aplicando técnicas propias de ingeniería del transporte que puedan resolver problemas a los que en un pasado se les dio una solución transitoria basada en previsiones, deducciones incluso a veces sin haber sido pensadas, simplemente aplicando criterios de otras materias.

### **3.5 CONFIGURACIONES BÁSICAS**

Los diseñadores de áreas terminales de los aeropuertos afrontan un problema fundamental. Por un lado deben de concentrar a un gran número de personas y por el otro al mismo tiempo deben de dispersarlos, es decir, tienen que concentrar a las personas en áreas comunes para facilitar los procesos de facturación, retail oportunities y el acceso mediante transporte público.

Las terminales también deben dispersar a los pasajeros para que ellos puedan embarcar en sus respectivos aviones. La gran envergadura de los aviones comerciales imponen requerimientos de grandes separaciones entre puertas de embarque adyacentes. La distancia de los pasillos entre puertas de embarque debe estar entre los 50 m y los 85 m, para permitir un espacio lo suficientemente grande y seguro entre aviones. En este sentido cabe decir que todas las posibles configuraciones de las terminales de pasajeros representan aproximaciones más o menos acertadas para intentar resolver este problema básico de la forma más eficiente posible.

Las posibilidades para resolver este conflicto han cambiado de forma importantísima en las últimas décadas del siglo XXI con la evolución de los llamados “people movers”. Estos medios de transporte son pequeños trenes o plataformas horizontales de elevación. Ellos transportan pasajeros desde un punto central a cualquier otro punto, como por ejemplo desde la zona de check-in, hacia otros edificios dispersados por el aeropuerto. Ellos hacen practico dispersar los edificios de pasajeros en varios kilómetros a la redonda, y han permitido la aparición de las terminales remotas en la mayoría de aeropuertos. Esta innovación técnica ha dejado obsoletas algunas conclusiones antiguas acerca de que configuraciones de edificios de pasajeros en los aeropuertos son las mejores.

En este punto quiero describir las configuraciones básicas de los edificios de pasajeros en los aeropuertos desde un punto de vista totalmente funcional. En este sentido quiero enseñar como analizar alguno de los elementos esenciales del performance, y entonces podremos resumir los demás atractivos de estos edificios. La cuestión es sí, y en que extensión, las diferentes facilidades cubren los requerimientos de todas las partes implicadas en un aeropuerto.

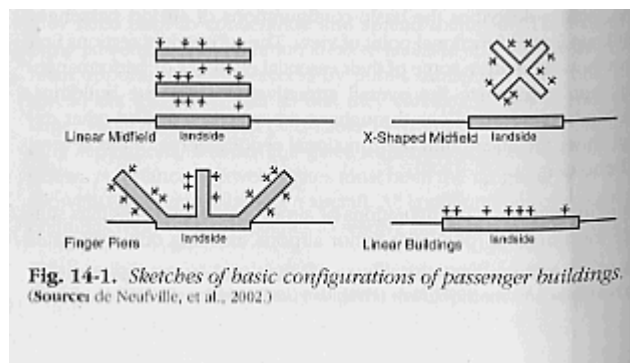
Hay más o menos 5 configuraciones básicas de edificios de pasajeros en la mayoría de los aeropuertos más importantes. Los aeropuertos más pequeños necesitan sólo 4 puertas de

embarque, por ejemplo el edificio de pasajeros puede ser perfectamente una caja. Los diseñadores imbrican estas posibilidades en un número de caminos. Ellos a su vez combinan estas formas para crear configuraciones híbridas incorporando dos o más formas distintas.

Como indica la figura 3.7, las configuraciones básicas son:

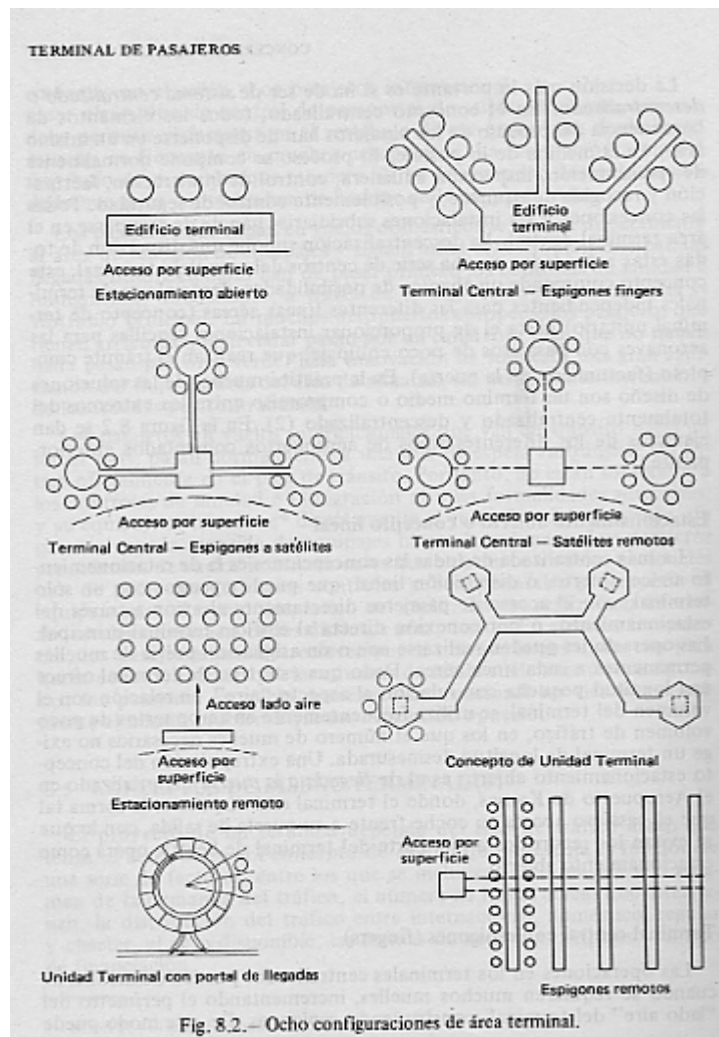
- Edificio central con espigones.  
*Ej. Chicago O'Hare*
- Edificio lineal con un solo lado aire (estacionamiento abierto).  
*Ej. Kansas City*
- Edificios central con satélites.
  - En espigones  
(*Ej. Frankfurt*).
  - En remoto  
(*Ej. Tampa o Los Angeles*).
    - Estacionamiento remoto con unidades de transporte.  
*Ej. Washington*
- Unidad terminal.  
*Ej. JFK o Heathrow*
- Edificio central con espigones remotos.  
Lineales. (*Ej. Atlanta*)  
En forma de X. (*Ej. Kuala Lumpur Internacional, Pittsburg international*)

En los grandes aeropuertos los edificios pueden ser centralizados o descentralizados.



Fuente: Neufville et al, 2002.

Figura 3.7 : Configuraciones básicas de edificios de pasajeros.



Fuente: Neufville et al, 2002.

Figura 3.8: Otras configuraciones de los edificios de pasajeros

### 3.5.1 Edificio central con espigones

También llamados configuración en “Fingers piers” son simplemente una extensión de los edificios de pasajeros centrales. Sus formas obvias sitúan las puertas de embarque en ambos lados de los edificios extendiéndose desde el edificio central hasta el final de los espigones. Este procedimiento tiene la ventaja de situar algunas puertas de embarque cerca del edificio terminal ya que esto es más conveniente para los pasajeros O&D, que las puertas de embarque se encuentren al final de los espigones.

Una particularidad es el ensanchamiento al final del espigón tal que parece como una T visto desde el aire. Este particularidad es también conocida como “hammerhead”. El final de



estos espigones los cuales sirven a un número de aeronaves importante alrededor de un núcleo central pequeño ( localizado en el cruce de los espigones en T).

Esta concentración de pasajeros en un espacio reducido tiene la ventaja de permitir compartir las facilidades y de disminuir el espacio requerido para salas en casi un 30 % o más. El número y flujo uniforme de pasajeros que usan este rango de puertas de embarque también aumentan el atractivo y aprovechamiento de las zonas de compra de productos, es decir, la zona comercial. No obstante, la principal desventaja de esta tipología es que sitúa muchas aeronaves y pasajeros lejos de esta parte central de unión de los espigones, y obliga a los pasajeros a caminar distancias muy largas.

Los diseñadores introdujeron este tipo de tipología en los años 50 como la primera respuesta a la necesidad de servir a docenas de puertas de embarque desde un edificio central donde se realiza el check-in. Por algunas décadas, los Fingers Piers han constituido la configuración estándar de los aeropuertos. Aeropuertos de todo el mundo construyeron edificios de pasajeros con espigones - por ejemplo, New York/La Guardia, Chicago/O'Hare, San Francisco/ International, Londres/Heathrow, Paris/Orly, Frankfurt/Main, y otros.

La gran dificultad de la configuración Fingers Piers de los edificios de pasajeros es que, en los grandes aeropuertos con muchas puertas de embarque, los pasajeros han de recorrer largas distancias. Para eliminar estas largas distancias, los diseñadores de aeropuertos no han vuelto a proponer la configuración Fingers Piers de manera tan espléndida como lo hicieron. En su lugar, ellos prefieren cuando es posible sustituir los largos espigones por people movers que sirven a edificios independientes tales como satélites o edificios terminales remotos como discutiré más adelante.

La mayoría de aeropuertos siguen implementando edificios centrales de pasajeros con espigones. No obstante, a finales del siglo XXI los diseñadores tienden a minimizar la distancia caminada tanto diseñando espigones cortos (como en el nuevo edificio en Washington /Reagan) o mediante la incorporación de people movers (como en Osaka/Kansai).

### **3.5.2 Edificio central con satélites**

Los satélites son la evolución lógica de los edificios terminales con espigones en forma de T. Con estos eliminamos las puertas de embarque a lo largo de los espigones y concentramos las puertas de embarque al final. Generalmente la conexión entre el satélite y el edificio central de check-in están en un nivel inferior al de embarque. En algunas tipologías, los diseñadores sitúan los espigones debajo de tierra y llegan a ser invisibles. Los satélites en algunas ocasiones están conectados con el edificio central de pasajeros mediante people movers, pero otras veces no.

Los satélites con conexión subterránea con los edificios centrales de check-in tienen una singular ventaja. Estos hacen posible para las aeronaves maniobrar libremente alrededor de los satélites. Esto facilita las operaciones de las aeronaves y ahorra a las aerolíneas mucho tiempo y dinero.

### **3.5.3 Edificio central con espigones remotos**

También llamados midfield concourses son la mayoría de edificios de pasajeros independientes, a menudo localizados bastante lejos de los edificios centrales de pasajeros, a los cuales los pasajeros llegan desde el lado tierra. Estos edificios remotos rápidamente pueden llegar a tener 50 puertas de embarque y tener cerca de 1 km de longitud. Un ejemplo es el edificio lineal B ocupado por United Airlines en Denver/International que tiene una longitud de 990 m con unas 46 puertas de embarque en el edificio principal. Otro caso es el espigón remoto en forma de X en el aeropuerto de Pittsburg que alberga cerca de 75 puertas de embarque. La tipología general de los espigones en remoto es situarse entre dos pistas de aterrizaje y separados unos de otros por los caminos de taxi. Sin embargo, pueden estar situados al final de las pistas de aterrizaje como parte de un complejo de edificios de pasajeros. Generalmente hablando, los espigones en remoto difieren de los satélites en su tamaño y distancia desde el lado tierra, pero esta distinción tampoco es del todo cierta.

Debido a la distancia y número de personas involucradas, los pasajeros acceden a los edificios en remoto mediante people movers autopropulsados. Además esta innovación ha sido indispensable para el desarrollo de las operaciones con los edificios remotos. Realmente, los people movers económicos han servido para transformar las posibilidades en el diseño de los edificios de pasajeros en los aeropuertos así como otras facilidades tales como los edificios de parking y el alquiler de coches. En este sentido los espigones o edificios remotos son la máxima expresión de esta innovación.

Los espigones remotos pueden encontrarse en dos grandes tipologías: Lineal y en forma de X.

### **3.5.4 Los espigones remotos lineales**

Son simplemente edificios largos con puertas de embarque a ambos lados. Estos son normalmente más anchos en la sección media, alrededor de las estaciones de los people movers, este punto se suele aprovechar para acomodar una zona central comercial, y servir a un gran número de aeronaves con sus respectivos pasajeros. Se suelen situar entre dos pistas paralelas de aterrizaje lo cual permite a las aeronaves moverse entre sus puertas de embarque y las pistas de aterrizaje un mínimo número de maniobras lo cual hace disminuir los retardos. Un ejemplo de este tipo son los aeropuertos de Atlanta y Denver los cuales han construido todo el aeropuerto en relación con los espigones remotos lineales. En Chicago/O'Hare y Munich también se han construido unos espigones pequeños lineales para los pasajeros en conexión de United Airlines y Lufthansa, respectivamente.



Figura 3.9: N.A.T del aeropuerto de Madrid

### 3.5.5 Los espigones remotos en forma de X

Se consiguen mediante la intersección de espigones que le dan justamente la forma de X. Normalmente, los espigones están orientados aproximadamente a  $45^\circ$  y  $135^\circ$  con respecto a las pistas paralelas de aterrizaje. Esta versión es particularmente buena cuando el espacio es limitado. En aeropuertos donde la distancia entre pistas paralelas es relativamente estrecho, los diseñadores pueden elegir entre muchos espigones lineales pequeños perpendiculares a las pistas paralelas de aterrizaje, o espigones cruzados en forma de X el cual les permite ubicar más aeronaves y pasajeros en un único edificio. Aunque las terminales lineales paralelas en diagonal serían técnicamente posible, éstas no han sido consideradas. La configuración en forma de X se puede situar tan lejos como se quiera y es un único edificio remoto en comparación con otros aeropuertos como los de Atlanta, Denver/Internacional y London/Stansted los cuales utilizan varios terminales remotos en paralelo.

La cruz o la forma en + variante de la anterior pero con las terminales giradas  $45^\circ$  de tal forma que éstas serán perpendiculares o paralelas a los flancos de las pistas paralelas. Este es el diseño utilizado en el Kuala Lumpur/ Internacional. En la práctica, los brazos del edificio remoto en forma de X son relativamente cortos, para minimizar la máxima distancia caminada por dentro del edificio.

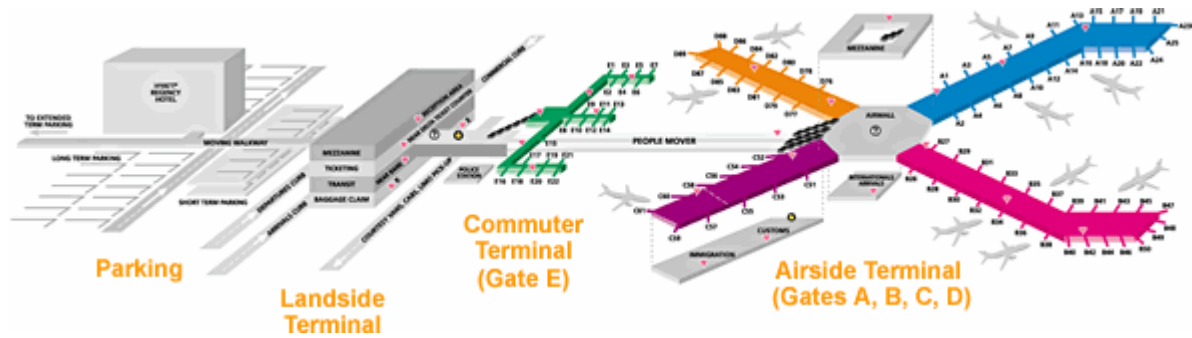


Figura 3.10 : Aeropuerto internacional de Pittsburgh

Algunos diseñadores han preferido edificios remotos en forma de X ya que esta configuración reduce la distancia caminada. Este sería el razonamiento que se utilizó en el aeropuerto de Kuala Lumpur/Internacional. La tesis es que la máxima distancia desde el centro del edificio hasta las puntas más alejadas es menor que en los edificios lineales si ambos tienen el mismo número de puertas. De hecho, sin embargo, los edificios en X actualmente aumentan la media de la distancia caminada por los pasajeros. Esto es porque en el centro de la cruz no se pueden acomodar aeronaves, lo cual significa que:

- Las gates no pueden estar localizadas en el centro del edificio todo lo contrario de los edificios remotos lineales.
- Las grandes aeronaves han de ser posicionadas en los extremos de la cruz.
- La forma en X también complica las operaciones de las aeronaves si lo comparamos con los edificios lineales. Esto es debido a que la forma en X requiere muchas más maniobras para las aeronaves.

### 3.5.6 Edificio central lineal



Figura 3.11: Aeropuerto de Munich

El edificio lineal es una estructura alargada, relativamente estrecha con un lado preparado para acomodar aeronaves y el otro para ubicación de parkings y accesos por carretera. Los diseñadores llegaron al concepto de edificio lineal en respuesta a las grandes distancias caminadas por los pasajeros asociadas a los edificios centrales con espigones. Originalmente a este nuevo concepto de edificio se le llamo “ el concepto de la puerta de llegada (gate arrival)”. La idea se centraba en que las personas pudieran conducir o ser conducidas lo más cerca de su puerta de embarque, aparcar sus coches si fuera necesario, y embarcar en su vuelo caminando a través de un edificio estrecho.

Ejemplos de este tipo de terminal lo encontramos en los aeropuertos de Dallas/Fort Worth, Kansas City, Paris/de Gaulle, y Munich en los cuales se construyeron edificios con el concepto “gate arrival” en los años 70’s y 80’s.



Figura 3.12: Aeropuerto Kansas City

Hay que remarcar que algunos de estos edificios lineales no son tal sino que presentan una forma circular en el interior de la cual se encuentran los parkings ( Kansas City). La forma circular se produjo como una iniciativa arquitectónica de dar a los edificios una apariencia no tan aburrida véase figura 3.12.

Cabe decir que todo y proveer al lado aire de un mayor espacio para ubicar las aeronaves, la mayor desventaja de los edificios lineales en forma de circulo es que complican por un lado la construcción del edificio y por tanto su coste y por otro lado complican el flujo de tráfico de pasajeros en el lado tierra.

Los diseñadores ahora tienen olvidada la noción de “ gate arrival buildings”. Esto es porque haciendo balance se ha podido comprobar que es totalmente ineficiente, improductivo y nada funcional el tener flujo de pasajeros directo entre el lado tierra y el lado aire. Este escenario es ineficiente porque implica que el check-in y los controles de seguridad han de ser duplicados en frente de cada puerta de embarque, en vez de centralizar un servicio

combinado que agrupe y disperse a todos los pasajeros de un conjunto de puertas de embarque simultáneamente.

Es improductivo porque también eliminamos las zonas comerciales primero por espacio y después porque no provocamos el suficiente flujo de pasajeros por delante de las tiendas como para justificar grandes centros. A parte otro de los fracasos es que aunque se hayan pensado para aparcar los coches en frente de las puertas de embarque la verdad es que casi nunca encuentras plaza enfrente de tu puerta de embarque aumentando la distancia caminada de forma considerable.

Actualmente los diseñadores para hacer más funcionales las terminales lineales las limitan con unos pocos puntos de acceso. De esta manera los pasajeros que llegan y aparcan a lo largo del edificio, han de caminar hasta un punto o edificio más o menos central donde realizará todos los trámites pertinentes de check-in, seguridad y compras, y desde este punto se dirigirá a su puerta de embarque. Como podemos apreciar esta tipología se asemeja mucho a la tipología de edificio terminal con espigones.

Vemos que el resultado de la configuración lineal no minimiza la distancia caminada como los diseñadores pensaban. Irónicamente, este concepto, diseñado para minimizar la distancia caminada, se ha convertido en la práctica en un concepto donde las distancias caminadas son considerables.

### 3.5.7 Unidad terminal

El concepto de unidad terminal lo define IATA como dos o más edificios separados completos, destinados cada uno a una línea aérea o grupo de líneas aéreas, con acceso directo al sistema de transporte de tierra.

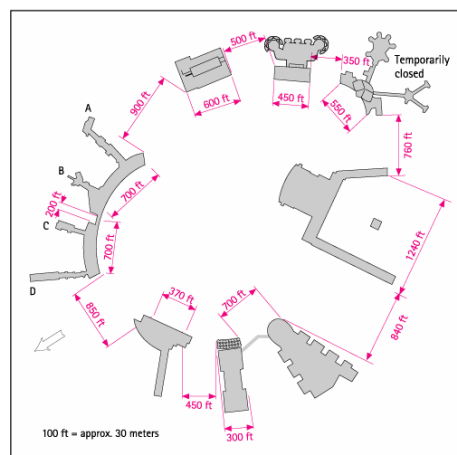


Figura 3.13: Aeropuerto JFK , New York

El aeropuerto internacional de Kennedy es un buen concepto de unidad terminal al igual que el de Londres, Heathrow. Es una solución justificada en aeropuertos de gran volumen cuando los recorridos peatonales resultan excesivos para operar en espigones, pero uno de los principales problemas lo tienen los pasajeros que tienen que cambiar de compañía aérea. Los proyectos más nuevos han tratado de ofrecer un alto nivel de servicio en la conexión entre terminales.

### 3.6 VALORACIÓN DE LAS CONFIGURACIONES

La evaluación de las configuraciones demuestran que es imposible definir una solución que sea la mejor en todos los casos y para todos los escenarios, de otra manera todos los aeropuertos tenderían a ser iguales y no es así. Las siguientes tablas establecen un resumen del análisis de los resultados obtenidos.

<b>Comparación de las diferentes configuraciones de los edificios de pasajeros en los aeropuertos</b>					
Configuración	<b>Pasajeros</b>				
	<b>Local</b>	<b>Conexión</b>	<b>Aerolínea</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Comercio</b>
Espigones	R	M	R	R	B
Lineal, 1 side	R/B	M	B	R	M
Transporte remoto	R	M	B	M	B
Espigones remoto lineal	R	B	B	R	B
Espigón remoto en X	R	R	R	B	B

B – Buena , R – regular , M – Mala

Fuente: Neufville 2003.

Tabla 3.2

<b>Comparación de los edificios de pasajeros en los aeropuertos centralizados o descentralizados.</b>					
Configuración	<b>Pasajeros</b>				
	<b>Local</b>	<b>Conexión</b>	<b>Aerolínea</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Comercio</b>
Centralizado	B	B	R	B	B
Descentralizado	B	M	R/B	M	M

B – Buena , R – regular , M – Mala

Fuente: Neufville 2003.

Tabla 3.3

### **3.7 GESTIÓN OPERATIVA DEL AEROPUERTO: NUEVAS ESTRATEGIAS Y NUEVAS TECNOLOGÍAS.**

#### **3.7.1 Retos del transporte aéreo**

El escenario actual de los aeropuertos es de saturación de los slots “comerciales”, aeropuertos trabajando al límite de sus posibilidades, con la capacidad de las terminales sobrepasada, diseños anticuados, restricciones de seguridad y ambientales, infraestructuras caóticas, necesidad de generar ingresos adicionales y con una futura competencia del tren de alta velocidad.

Este escenario actual de los aeropuertos tiene que llegar a un compromiso con los otros cuatro participantes, con objetivos particulares, no siempre coincidentes: las líneas aéreas, los pasajeros, el personal de handling y la autoridad competente.

Los tres tienen intereses diferentes y la congestión y la mala administración de los aeropuertos les perjudican de forma muy directa.

Las líneas aéreas requieren seguridad, puntualidad, movimientos rápidos de las aeronaves por la plataforma de vuelo, reducción de los costes en tierra, fidelización de los pasajeros, procesos aeroportuarios menos complejos y una gestión de los equipajes rápida y segura.

Los pasajeros quieren evitar las colas y congestiones, muchas veces se encuentran frustrados y confundidos por el gran caos reinante en ciertas instalaciones en hora punta, se encuentran incrédulos ante tantos procesos aeroportuarios y por supuesto lo que más quema a los pasajeros es el exceso de tiempo que pierden en los aeropuertos.

#### **3.7.2 Los servicios aeroportuarios**

Los servicios aeroportuarios requieren del manejo de un alto contenido de información, se puede englobar dentro de los negocios llamados (KIBS = Knowledge Intensive Business Services), esto es debido a la gran complejidad operativa.

Tienen que ejecutarse bajo niveles de presión elevados y en espacios más o menos reducidos, a parte todos los servicios que proporciona un aeropuerto se encuentran sometidos a extraordinarias medidas de seguridad.

Uno de los principales problemas es que todos los participantes del negocio como las líneas aéreas, la aviación civil, la autoridad aeroportuaria, Agentes de handling, concesionarios, catering, controladores aéreos... presentan sistemas informáticos de información aislados unos de otros, es decir, muchas veces la información disponible por alguno de los participantes no llega o no es accesible de forma rápida por los demás. Esto hace que se den problemas de malos entendidos, se gestione el aeropuerto de forma ineficiente y en definitiva todos los



participes salgan perdiendo. Lo ideal es que todas las redes estuvieran interconectadas entre sí y en tiempo real al menos en la información básica.

Objetivos particulares:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| • Pasajeros            | Viaje ágil, fácil y confortable.            |
| • Línea aérea          | La satisfacción del usuario ( fidelización) |
| • Aeropuerto           | Mejora de sus recursos                      |
| • Aduana y policía     | Mejora del control                          |
| • Gobierno             | Sistema de transporte eficiente             |
| • Personal de handling | Un buen ambiente de trabajo.                |

**TODOS**

**Reducir costes y aumentar eficiencia.**

### 3.7.3 Tendencias

Se tiende a diseñar unas estructuras aeroportuarias “brillantes” diseñadas por arquitectos conocidos mundialmente pero a la hora de la verdad nos encontramos simplemente con edificios muy bonitos que requieren de muchas modificaciones para poder hacer que sean funcionales. Existe una gran resistencia o inercia a desarrollar nuevos procesos y a la aplicación de nuevas tecnologías que facilitarían y harían más eficientes todos los procesos. El principal problema es que los políticos prefieren los aeropuertos “monumentales” a los aeropuertos “inteligentes”, quizá por tradición o por miedo a cometer graves errores.

Las nuevas tecnologías de comunicación e información (TCI) posibilitan compartir espacios e instalaciones con lo cual es posible menores inversiones en estructuras fijas que después quedan obsoletas y nos da una mayor flexibilidad a la hora de procesar más pasajeros y aeronaves. También es cierto que por nuestra preparación, conocimientos y experiencias los arquitectos y ingenieros de caminos apoyamos más las soluciones arquitectónicas a las tecnologías de comunicación e información.

Utilización cada día más del e-business, telefonía móvil, redes, tarjetas inteligentes...

Generalización de la competencia entre grandes Alianzas de Líneas Aéreas ( y futuras de aeropuertos).

Existe un creciente interés de la industria por mejorar cada día más la facilitación de los pasajeros “SPT” ( Simplifying Passenger Travel), los pasajeros equipados con una tarjeta inteligente multifuncional que incluye una identificación biométrica, para suministrar información en un proceso de control de una sola vez, logrando:

- Eliminar fases del proceso de salida / llegada lo que se conoce con el nombre de ( One stop check-in = control en una sola vez).

### 3.7.4 Tecnologías disponibles

La tecnología de tarjetas pueden ser:

- Memory chip
- True smart
- Magnetic conventional
- Magnetic remote
- Magnetic wiegand wire

Biometría ( para verificar la identidad del individuo)

- Hand recognition
- Iris recognition
- Finger printing
- Face and voice recognition

Etiquetas y bandas para equipajes / carga / vehículos  
(Passive – active tags / labels)

- Passive tags: bar code label
- Active tags:
  - Radio frequency (RF): LF or HF tags
  - Magnetic tags
  - Microwave tags

Otras tecnologías disponibles

- High speed networks
- Smart closed – circuit televisión ( CCTV)
- Internet protocol: Intranets, Extranets
- Wireless LAN's
- Bluetooth
- Data Base Management, Data Mining
- E-ticket
- Plasma panels, dynamic video walls

### **3.7.5 La tecnificación en la organización de los aeropuertos.**

El Modelo Operacional:

La solución operativa era la meta a conseguir, lo único que contaba era que se produjese el intercambio de modo de transporte por parte de los pasajeros. Antes de 1980.

El Modelo de Productividad :

Debido al gran incremento de viajeros en los años anteriores se llega a una época de saturación de las instalaciones aeroportuarias construidas en los años 70. Esto hace que se tengan que realizar nuevas inversiones que estarán encaminadas a eliminar las saturaciones aumentando la capacidad e intentando optimizar el coste de estas inversiones. El objetivo es conseguir facilitar el mayor número de pasajeros posibles. Desde 1980 hasta 1990.

El Modelo de servicio:

En esta época no nos preocupa tanto facturar un pasajero más sino que los sistemas de procesamiento de pasajeros sean lo más funcionales y óptimos posibles. Se trata de uniformizar procedimientos, marcar criterios, establecer normativas, establecer sistemas de control de todos los procesos y marcarse unos objetivos y metas bien definidos. Desde 1990 hasta 1995.

El Modelo de Mercado:

Se trata de entender los aeropuertos como empresas que deben proporcionar beneficios por sí mismas. En este sentido se realizan nuevos planteamientos comerciales y de Hub. Es decir, los aeropuertos no sólo se fijan en tener el mayor número de pasajeros sino que además estos tengan un nivel económico importante (business passengers, transfers,...), buscan nuevas aerolíneas dispuestas a operar en nuestro aeropuerto y otras vías de ingresos no relacionados con los puramente aeronáuticos. Desde 1995 hasta 2000.

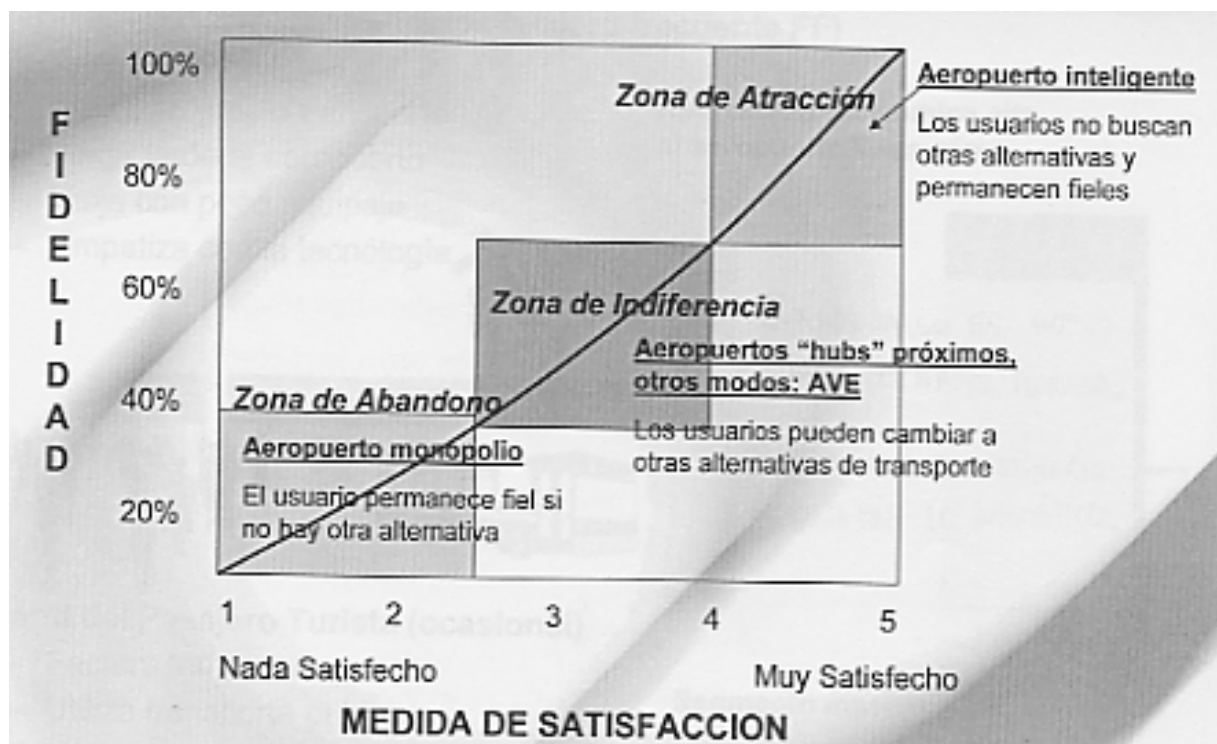
El Modelo de Valor Añadido:

Poco a poco todos los aeropuertos del mundo cada vez más están gestionados de forma privada y no pública. En este sentido se encuentran afectados por los fenómenos de la globalización y por tanto para poder seguir sobreviviendo económicamente, es necesario que se posicionen en el mercado mundial mediante prestaciones bien definidas y diferenciadas respecto otros aeropuertos. Desde 2000:

Algunos indicativos del fenómeno de globalización en la aviación:

- Una competencia mayor entre aeropuertos ( otros aeropuertos hub, AVE,...)
- Limitaciones presupuestarias y abolición Duty Free UE.
- Opción de privatización: Necesidad de mejorar los resultados.
- El pasajero como centro de orientación. TCI al servicio de la estrategia

Este último punto quiere decir que interesa conocer de forma lo más exacta posible que gustos tiene el pasajero, que es lo que hace que se sienta confortable, sus hábitos de viaje, modos de transporte utilizados... y en definitiva poder ofrecer todo lo que desea con la intención de fidelizar al mayor número de pasajeros. ( ver figura. 3.14)



Fuente: Modelco

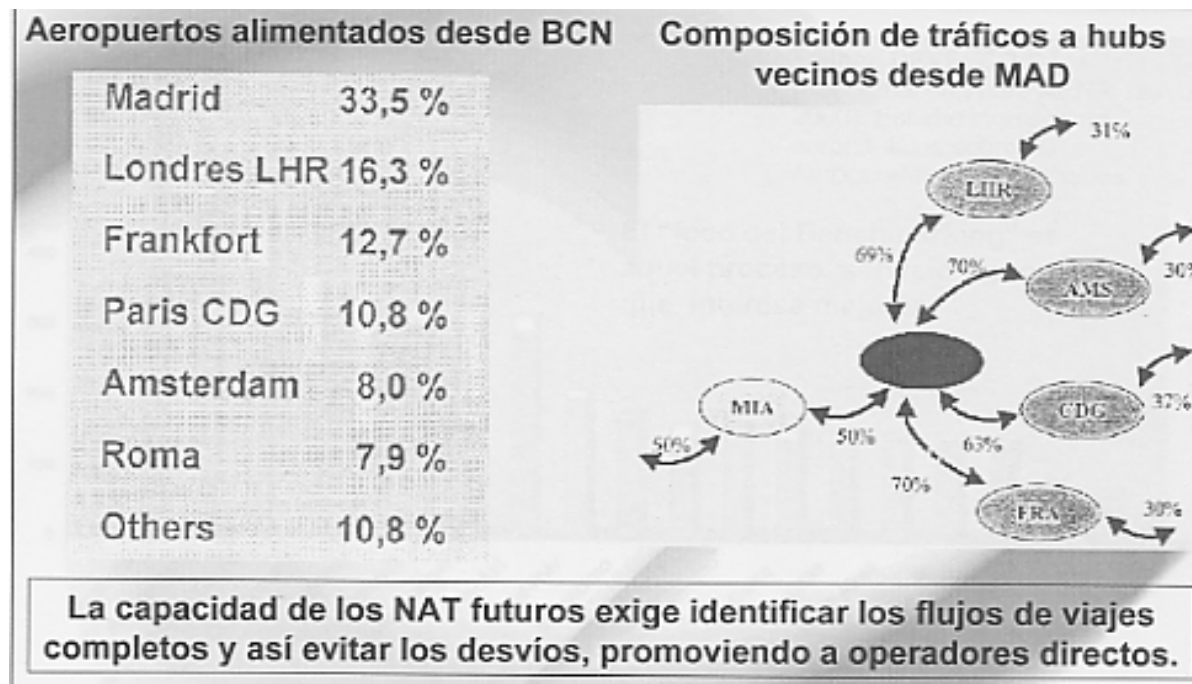
Figura. 3.14 : Fidelidad vs. Satisfacción

### 3.7.6 Márketing del aeropuerto

Hoy en día existen herramientas informáticas de apoyo al márketing de aeropuertos y Operadores. Si queremos que nuestro aeropuerto sea competitivo no debemos olvidar que las fugas de mercado a otros aeropuertos deben ser detectadas, estudiadas y solucionadas.

Estas herramientas de apoyo al marketing identifican oportunidades de enlaces aéreos no atendidos ( dentro del hinterland elegido por el aeropuerto) figura: 3.15, es decir, cuantifica las fugas de tráfico de su hinterland vía otros “ hubs” . Una vez detectadas estas fugas el sistema nos alerta para que rápidamente tomemos medidas

Algunos de estos sistemas serán aplicados a los NAT futuros de los aeropuertos de Madrid y Barcelona.



Fuente: Modelco.

Figura: 3.15 : Estrategia de marketing, identificación de hubs competidores.

Herramientas de este estilo son imprescindibles para un marketing aeroportuario en el S.XXI. La competencia entre aeropuertos no ha hecho más que empezar y si dejamos que las cosas sigan su curso sin preocuparnos nos podemos encontrar que en unos años muchos de nuestros aeropuertos estén en quiebra.

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 bolsa,...)

### 3.8 ALIANZAS GLOBALES

Las alianzas entre aerolíneas surge como necesidad de paliar la creciente demanda del servicio aéreo que no es más que un reflejo de la globalización mundial. Esto nos lleva a que **ninguna aerolínea por sí sola, puede satisfacer Todas las necesidades, de Todos sus clientes, Todas las veces!** ( Enrique Meliá, Director general Spanair).

La globalización de los negocios hace necesario que una compañía pueda ofertar una red de rutas extremadamente amplia lo cual solo tiene dos salidas;

- La primera es el crecimiento de las aerolíneas más grandes absorbiendo a compañías más pequeñas de otros países y de esta manera poder hacerse con el tiempo con una red de rutas importante llegando a crear una macro-aerolínea mundial.
- La segunda es la creación de grandes alianzas entre diferentes aerolíneas de todo el mundo de tal manera que ofertando todos sus vuelos de forma conjunta y en todas sus correspondientes variantes puedan llegar ha ofrecer una red de rutas muy importante.

De las dos posibilidades hoy en día se está produciendo la segunda ya que como es lógico se comparten los gastos y esto permite obtener unas economías de escala importantes. Desde los atentados del 11 de septiembre se ha podido observar que las empresas que peor lo han pasado no han sido las pequeñas aerolíneas sino las grandes mega-carriers americanas como American Airlines.

El valor agregado y aportado por asociarse a una alianza proporciona un mayor alcance en la red de rutas, mayor proyección global de la marca, ingresos adicionales por mejores conexiones, apertura de nuevos destinos y una reducción de costes por optimización de recursos.

A parte las alianzas producen una serie de ventajas para los viajeros importantísimas como son

- Incentivos, beneficios y reconocimientos para el viajero frecuente, con el fin de conseguir su fidelización.
- Prestación de un servicio ágil, atento y sin obstáculos.

Las alianzas más importantes existentes actualmente son ; Star, OneWorld, Skyteam, Wings ( según IATA 2001) .



Figura 3.16: Logotipo Star Alliance

Actualmente, las aerolíneas “ de red”, transportan aproximadamente al 85-90% del tráfico aéreo mundial. Raymond, James “ Growth Airline Conference” enero 2002.

La primera alianza global “Star Alliance” fue creada en 1997 a la cual le siguieron todas las demás.