Aena
Ministerio de Fomento
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

Apéndice D
ANALISIS DE CAPACIDAD, LOCALIZACION Y DIMENSIONAMIENTO

APENDICE D.1

ANÁLISIS DE LA LONGITUD DE LA TERCERA PISTA

Fuente: Proyecto de Plan Director, octubre 1998

D.1.1 Introducción

El objetivo del presente estudio es evaluar las longitudes de pista necesarias para el aeropuerto de Barcelona, en base a consideraciones referentes a los tipos de aeronaves que operan actualmente en el aeropuerto, la longitud de etapa de las rutas que se explotan, los posibles futuros enlaces, y los nuevos tipos de aviones que podrían operar en Barcelona si se diesen las condiciones para ello.

En consecuencia, en el informe se considerarán los parámetros siguientes:

- Tipos de aeronaves
- Longitudes de etapa

Los términos del estudio conducen a determinar la longitud necesaria de la pista de vuelos, para un avión que transporte la máxima carga de pago admisible para la longitud de etapa de cierta ruta, y viceversa; esto es, determinar si es posible la explotación de ciertas rutas con una longitud de pista determinada, sin penalizar la carga de pago transportada.

El proceso contempla la selección de aeronaves que van a operar, entresacando las características que pueden influir en el problema, y determinando la relación existente entre carga de pago y longitud de pista.

La longitud de pista se determina en condiciones standard, aplicando posteriormente el término corrector por altitud, temperatura y pendiente. Este factor corrector para el Aeropuerto de Barcelona, (27ºC, 3,8 m de altura, 0,00016% de pendiente), se estima como 1,122.

D.1.2 Análisis de rutas

En el plano de la hoja siguiente se ofrecen las curvas de equidistancia en múltiplos de 1000 MN, para la localización de los posibles destinos de las aeronaves, con la excepción del caso correspondiente a 1500 MN, con el que se cubren las etapas más típicas de las operaciones en el Aeropuerto de Barcelona. De esta manera se puede cuantificar la longitud de etapa de destinos concretos:

Hasta 1000 MN:	Marruecos, Argelia, Túnez, España, Portugal, Francia, Alemania, Reino Unido, Dinamarca, Italia, Grecia, Países Bálticos...
Hasta 1500 MN:	Canarias, Países Escandinavos, Polonia, Bulgaria, Hungría, Rumania, Ucrania, parte de Finlandia y Turquía, Libia, Níger, Mali, Mauritania...
Hasta 2000 MN:	Resto de Europa salvo parte de Rusia, resto de Finlandia y Turquía, Egipto, Siria, Jordania, Israel...
Hasta 3000 MN:	Oriente Medio, África Central, Parte de Federación Rusa...

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

Hasta 4000 MN:	Canadá, Medio USA, Cuba, Venezuela, Parte de Brasil, Países del Sur de África, India, Pakistán, Parte de China...
Hasta 5000 MN:	Toda América excepto Argentina, Uruguay y Chile, China, Tailandia, Rep. Sudafricana, Madagascar.
Hasta 6000 MN:	Argentina, Chile, Uruguay, Indonesia, Japón.
Hasta 7000 MN:	Nueva Guinea, gran parte de Australia.
Hasta 8000 MN:	Resto de Australia.

El plano de distancias al final del capítulo, refleja las distancias según rutas ortodrómicas desde el aeropuerto de Barcelona.

Según la guía oficial de invierno del aeropuerto de Barcelona, los destinos más largos, aunque con escala previa, corresponden a Tokio, Buenos Aires, y Santiago de Chile. La distancia con estos puntos es próxima a las 5500 MN.

El vuelo directo de mayor distancia, sin escalas, reflejado en dicha guía, es el vuelo a Sao Paulo, que dista aproximadamente 4300 MN. Ésta es en la actualidad la mayor distancia recorrida.

Atendiendo a la estadística de pasajeros por procedencia y destino en el año 1.997, suministrada por el Aeropuerto de Barcelona, el porcentaje de pasajeros correspondientes a países fuera del radio de 1500 MN asciende al 4,38% del total de pasajeros tratados en ese año. Con este dato, queda remarcada la importancia que tiene el límite de las 1500 MN para el tráfico aéreo del Aeropuerto de Barcelona.

D.1.3 Estudio de aeronaves

D.1.3.1 Características generales

Las aeronaves que son objeto de estudio, (bien por la operatividad actual, bien por la posible incidencia de la longitud de pista en sus actuaciones y de las cuales se dispone de datos), se pueden clasificar, en función de las rutas que pueden servir, de la siguiente manera:

- Longitud de Etapa Corta: (Inferior a 2000 MN)	B737-800	MD80-87	A300B	A320-200
- Longitud de Etapa Media: (Inferior a 4500 MN)	B767-200	B757-200	B777-200	B767-300ER
- Longitud de Etapa Larga: (Superior a 4500 MN)	B747-400	MD-11	A340-300	

De acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro 1.XXVII, las aeronaves más profusamente empleadas son las encuadradas en la clasificación como de longitud de etapa corta, significando aproximadamente el 80%, a las que hay que añadir las correspondientes a aviación general (aprox. 8%); las correspondientes a longitud de etapa media suponen un 6% aproximadamente. El resto se distribuye entre las de largo alcance y otros tipos de aeronaves.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Servicios de Navegación Aérea y Aeropuertos

Por compañías aéreas, según el Cuadro 1.XXVI, el Grupo Iberia domina el tráfico, absorbiendo casi la mitad del mismo, seguido a gran distancia por Air Europa, Spanair, Lufthansa, Alitalia, Air France, British Airways... Las características de las aeronaves actuales analizadas son:

D.1.1 *Características aeronaves*
Fuente: Airport Planning respectivos

	(Todos los pesos en toneladas)							(Millas Náuticas)
	MPL	MTOW	MLW	MZFW	OEW	MFW	*PL pasaje	Alcance con MPL
MD11	52	273	195	181	129	117	45	4700
MD87	18	63	58	51	33	18	13	1400
B737-800	21	78	65	62	41	21	16	2000
B757-200	25	116	95	84	59	34	20	3300
B777-200	64	243	202	191	136	94	50	3000
B767-200	33	143	123	113	80	51	27	2300
B767-300ER	40	184	145	134	90	73	35	4000
B747-400	68	397	286	246	178	173	60	5800
A300B	31	132	120	109	75	34	25	2100
A320-200	21	74	64	60	40	19	17	1900
A340-200	42	254	181	169	125	107	36	6100

**PL pasaje = Nº medio de asientos x 100 Kg*

Esta clasificación, como en muchos otros ámbitos, no es excluyente (aeronaves de etapas medias y largas pueden operar rutas de menor longitud de etapa), ni muy precisa en la definición de las distancias, pero sirve para un primer acercamiento, basado en el alcance con máxima carga de pago (MPL), o con MTOW.

Se ha cuantificado la carga típica de pasaje con el fin de evaluar la carga de pago típica que puede ser transportada con criterios económicos. La relación (PL típica/MPL) está en el entorno del 80% al 85%, estimando como criterio económico que la carga de pago admisible no sea nunca inferior al 70% de MPL.

Se ha escogido una única motorización respecto al modelo concreto del conjunto aeronave-motor, para simplificar el volumen de datos.

Al analizar los resultados, se considerarán también las aeronaves del tipo NLA y la posibilidad de que puedan operar aeronaves supersónicas . De las primeras sólo se considera el valor publicado en el "JANE'S..." de longitud de pista, único dato disponible en el momento de la realización del informe.

Con respecto a aeronaves supersónicas, sólo se han encontrado datos referentes al Concorde, no disponiendo de información respecto a futuros diseños en fase de estudio.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

D.1.3.2 Longitud de pista - Peso al despegue

Al final del capítulo se ofrece la longitud de pista de despegue (FAR take off runway lenght; TORL), para cada peso de despegue (TOW) y cada aeronave.

Los datos se han extraído de los airport planning correspondientes. Esta distancia es la que determina la longitud de pista necesaria (umbrales de despegue), si no es necesario desplazar el umbral para aterrizajes.

Esta longitud de pista se ofrece al nivel del mar, 15ºC, sin viento ni pendiente. El diagrama permite evaluar la longitud de pista de despegue para cualquier aeropuerto (multiplica por la corrección por altura, pendiente y temperatura), que precisan las aeronaves analizadas, siempre que se conozca el peso al despegue.

El valor del peso al despegue, se compone de el peso operativo en vacío (OEW), las reservas de combustible (RF), combustible para el vuelo (W_f), para la rodadura, y la carga de pago (PL). De estos valores, la aeronave fija el OEW, y la longitud de etapa determina las reservas y el combustible para el vuelo.

La carga de pago puede ser cualquiera dentro de un rango de valores hasta alcanzar el valor de la carga de pago máxima admisible para la longitud de etapa seleccionada. En el siguiente apartado se analiza con más detalle esta relación.

D.1.3.3 Carga de Pago - Alcance

El diagrama de Carga de Pago- Alcance (PL-R), muestra las posibilidades de explotación de una aeronave; es decir, para una distancia dada, se puede obtener la máxima carga de pago que es posible transportar, y para una carga de pago se puede determinar el máximo alcance posible.

Los valores posibles de la carga de pago para el alcance son los comprendidos por debajo de las líneas que lo delimitan. De igual manera, las longitudes de etapa posibles son las que están a la izquierda del alcance para una carga de pago.

Los tres tramos corresponden respectivamente a máxima carga de pago MPL el primero, máximo peso al despegue MTOW para el segundo tramo, y máximo combustible MFW para el último tramo.

Al introducir el condicionante de operar en determinado aeropuerto, con una longitud de pista determinada, el diagrama de Carga de Pago-Alcance se verá limitado. Debido a esto, va a ser necesario determinar el peso al despegue que corresponde a cada ruta y carga de pago máxima admisible, con la finalidad de relacionarlo con la longitud de pista que se puede deducir del gráfico de longitud de pista de despegue (TORL)- peso al despegue (TOW).

En la gráfica adjunta al final del capítulo se muestran los diagramas carga de pago-alcance de las aeronaves consideradas.

Es conveniente tener en cuenta la siguiente consideración adicional respecto al diagrama de carga de pago- alcance; la zona óptima de explotación de las distintas rutas, abarca

una franja que parte ligeramente retrasada del punto en que se despega con MTOW, y MPL ,(R_1), y abarca un tramo más o menos grueso a la derecha de este punto. Esta consideración es de carácter general, pero no implica que no se opere en otras partes del diagrama, en muchas ocasiones. (Es común operar con aeronaves de mayor alcance para rutas más cortas).

Esta hipótesis, junto al criterio de explotación económica descrito en el apartado 3.1, se concreta limitando el estudio a los tramos del diagrama con MPL (tramo horizontal), y al segundo tramo (MTOW), siempre y cuando la carga de pago máxima admisible para cada alcance no sea inferior al 70% de MPL (valor que se observa adecuado para que la aeronave lleve una carga típica de pasajeros con un factor de ocupación del 80%).

D.1.3.4 Peso al despegue - Carga de Pago

Al no existir datos respecto al valor del Peso al Despegue (TOW) que lo relacionen con la carga de pago para un alcance determinado, es necesario estimar de alguna forma este valor.

Con la hipótesis siguiente:

El combustible de reserva, junto al de rodadura, y los excesos o ahorros de combustible en subida y descenso representan el 5% del peso al despegue (TOW) para el viaje considerado.

Se obtiene una relación sencilla entre el peso al despegue y la carga de pago:

$$TOW = PL + OEW + 0{,}05\ TOW + W_f$$

Siendo OEW el Peso operativo en vacío, PL la Carga de Pago y W_f el Combustible consumido en el viaje. Introduciendo la ecuación de Breguet del peso del avión:

$$dR = K \cdot \frac{dW}{W}$$

Siendo W el peso de la aeronave. La única incógnita por determinar de la 1ª ecuación que era W_f es obtenible por la integración de esta última. Si además consideramos un valor medio del factor de alcance K (que determinaremos en base al punto R_1 , próximo al cual se encuentran las rutas óptimas de explotación), se realiza una integración muy sencilla obteniéndose la siguiente relación entre el alcance, el peso al despegue y la carga de pago.

$$\frac{LW}{TOW} = \frac{TOW - W_f}{TOW} = \frac{OEW + PL + 0{,}05\ TOW}{TOW} = e^{-R/K}$$

R es la distancia recorrida, o longitud de etapa. Esta relación será válida mientras LW no supere el valor de MLW. Con esta ecuación se demuestra que bajo las hipótesis consideradas, el peso en despegue depende sólo de la distancia a recorrer y de la carga de pago, para un avión (OEW, K) dado, muy útil una vez que se determine el valor de K con los datos de un punto conocido (MPL, MTOW).
Se ofrece al final del capítulo el diagrama Peso al Despegue - Alcance (TOW-R), para los aviones considerados, suponiendo que la carga de pago sea la máxima admisible para

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

ese alcance.

A continuación, se muestran las tablas PL-R, y TOW-R para las aeronaves analizadas. Los valores de peso al despegue y de carga de pago que no cumplen las condiciones de explotación económica se han sombreado, ya que no deben tenerse en cuenta.

D.1.2 *CARGA DE PAGO (Tm) - ALCANCE (NM)*

	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
MD-11	52	52	52	52	52	48	34
MD-87	18	16.5	15				
B737-800	21	21	21	15			
B757-200	25	25	25	25	17		
B777-200	64	64	64	64	48	33	18
B767-200	33	33	33	28	20	10	
B767-300ER	40	40	40	40	40	32	23
B747-400	68	68	68	68	68	68	63
A320-200	21	21	21	10			
A300B	31	31	31	25	20		
A340-200	42	42	42	42	42	42	42

D.1.3 *PESO AL DESPEGUE-ALCANCE*

	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
MD-11	206	214	222	239	259	273	272
MD-87	60	62	64				
B737-800	71	74.5	78	77			
B757-200	96	100	104	113	111		
B777-200	221	226.5	232	243	235	226	216
B767-200	129	134.5	140	145	145	142	
B767-300ER	147	153	159	171	184	186	186
B747-400	279	289.5	300	323	347	374	395
A320-200	69	72	75	66			
A300B	121	126	131	134	138		
A340-200	187	192.5	198	210	224	238	252

D.1.3.5 Longitud de Etapa - Longitud de Pista

Relacionando los diagramas anteriores (PL-R), (TOW-TORL), (TOW-R), se pueden construir curvas que relacionen cualquier par de los considerados, (PL-TORL), (R-TORL), (TOW-PL), siempre bajo los condicionantes e hipótesis consideradas.

La elaboración del gráfico Longitud de Etapa - Longitud de Pista (R-TORL), permite determinar la longitud de pista que necesita determinado avión para realizar un vuelo de longitud de etapa dada, con la máxima carga de pago que admite dicho avión en ese trayecto.

Para trasladar posteriormente la longitud de pista obtenida (condiciones standard) al aeropuerto de Barcelona, basta multiplicar las longitudes standard por 1,122.

En los gráficos al final del capítulo se ofrecen las longitudes resultantes.

En las tablas posteriores, se muestran los resultados obtenidos en forma tabular para TORL (standard) y TORL (Barcelona), según el barrido en alcances.

Se deben obviar los alcances para los cuales no se cumple la hipótesis de vuelos económicamente admisibles que, como se expuso repetidamente, se consideran aquellos que se realizan con MPL o con MTOW, y con más del 70% de MPL como máxima carga de pago admisible para el trayecto.

Se debe tener en cuenta que, según se refleja en la guía oficial de invierno del aeropuerto de Barcelona, que refleja los vuelos regulares, los trayectos más largos corresponden a Buenos Aires, Tokio, y Santiago de Chile, algo por encima de las 5000 MN los tres destinos. Para estos vuelos, el trayecto hace escala en Madrid en la actualidad, empleando aviones de corto alcance y cambiando de avión. no reflejándose conexiones directas con Indonesia ni Australia con lo cual el alcance máximo de los vuelos regulares actuales desde el aeropuerto de Barcelona se puede estimar en 5500 MN.

Estas rutas de máximo alcance son cubiertas principalmente con aeronaves del tipo B747, desde Madrid.

Consecuentemente, la distancia mayor que se recorre desde Barcelona, en vuelo directo en la actualidad es inferior a las 5500 MN, pudiéndose estimar en 4300 MN (Barcelona-Sao Paulo), realizado a través de un MD11.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.1.4 *Longitud de Pista de despegue (m) condiciones standard*

	Longitud de etapa (NM)						
	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
MD-11	1750	1875	2000	2300	2650	3100	3100
MD-87	1500	1750	2000				
B737-800	2000	2250	2500	2300			
B757-200	1500	1750	2000	2600	2500		
B777-200	1900	2000	2100	2250	2200	2000	1800
B767-200	1500	1600	1700	1800	1800	1600	1450
B767-300ER	1800	1900	2000	2400	3000	3100	3100
B747-400	1800	1900	2000	2250	2500	3000	3200
A320-200	1850	2075	2300	1600			
A300B	1400	1400	1400	1300	1200		
A340-200	1850	1925	2000	2050	2150	2400	2600

D.1.5 *Longitud de Pista de despegue (m) Aeropuerto de Barcelona*

	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000
MD-11	1962	2102	2242	2578	2971	3475	3475
MD-87	1682	1962	2242				
B737-800	2242	2523	2803	2578			
B757-200	1682	1962	2242	2915	2803		
B777-200	2130	2242	2354	2522	2466	2242	2018
B767-200	1682	1794	1906	2018	2018	1794	1625
B767-300ER	2018	2130	2242	2690	3363	3475	3475
B747-400	2018	2130	2242	2522	2803	3363	3587
A320-200	2076	2329	2581	1795			
A300B	1569	1569	1569	1457	1345		
A340.200	2074	2158	2242	2298	2410	2690	2915

Aena
Ministerio de Fomento
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.1.4 Analisis de resultados

D.1.4.1 Longitud de la tercera pista de vuelos

La condición de diseño de la nueva pista de vuelos puede resumirse como "longitud máxima posible sin que ninguna infraestructura penetre el interior de la ZEPA", para que la mayor parte de las aeronaves puedan operar independientemente, e indistintamente por las dos pistas paralelas.

La nueva pista 07R-25L, presenta una superficie pavimentada de 2.360 m de longitud (más 120 m de zona de parada), totalizando una superficie pavimentada de 2.480 m de longitud, con las siguientes características físicas:

	TORA	LDA	ASDA	TODA
07R	2280	2280	2360	2430
25L	2360	2280	2400	2550

La gráfica de longitud de pista para el aeropuerto de Barcelona, muestra que gran parte de las operaciones, son asumibles por todas las aeronaves con una pista de tales características. Como se observa posteriormente, podrán despegar aproximadamente el 85% de las aeronaves, y aterrizar un porcentaje superior al 97%, sin ninguna penalización en longitud de etapa ni carga de pago admisible para dicha longitud de etapa.

Se ha analizado de forma separada la operatividad de la pista para ser usada en despegues y aterrizajes, por las aeronaves anteriormente enunciadas y en las longitudes de etapa establecidas, con especial seguimiento de la correspondiente a 1500 NM, y 2.000 NM.

D.1.4.2 Operatividad de la tercera pista en despegues

Antes de considerar las longitudes de despegue necesarias para cada uno de los modelos de aeronaves considerados, conviene realizar un pequeño estudio de evolución de flotas. Dado que el operador más importante del aeropuerto es el Grupo Iberia, y que éste acaba de anunciar los modelos con los que renovará la misma, se puede suponer que el 50% de aeronaves tipo B727, MD87 y DC9, y el 40% de las del tipo MD80, que aparecen en el Cuadro 1.XXVII serán sustituidas por aeronaves tipo A320.

La utilización actual (1.997) de las cabeceras, es la siguiente:

07 Llegadas	07 Salidas	20 Salidas	25 Llegadas	25 Salidas
17%	16%	32%	33%	2%

Para el futuro, la configuración preferente se considera la 25, que admite mayor longitud de despegue y además, la absorción para una componente transversal de 20 nudos para la pista 25 es del 95,4%, superior al 92,4% de la pista 07.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

La configuración por tanto será preferentemente la 25, estimada en el 80%, y la 07, se estima en un 20%.

D.1.4.2.1 Alcances inferiores a 1.500 NM

El volumen de tráfico actual que representan las rutas hasta 1.500 NM, se corresponde con el 95,62% de los pasajeros, estimándose en un 97% en términos de aeronaves.

En consecuencia, este segmento es el más significativo en la actualidad y exige una atención especial, centrándose en las aeronaves específicas para rutas de este tipo.

De la tabla de distancias de despegue para el aeropuerto de Barcelona se deducen las siguientes conclusiones para un alcance de 1.500 NM, considerándolas comparables a las TORAs en ambos sentidos de operación:

D.1.6 *DISTANCIAS DE DESPEGUE (m) PARA 1.500 NM DE ALCANCE*

OPERACIÓN HABITUAL EN EL RANGO DE 1500 NM	MD-87	1.962
	B737-800	2.523
	B757-200	1.962
	B767-200	1.794
	A320-200	2.329
	A300B	1.569
OPERACIÓN NO HABITUAL EN EL RANGO DE 1500 NM	MD-11	2.102
	B767-300ER	2.130
	B747-400	2.130
	B777-200	2.242
	A340.200	2.158

Obviando las aeronaves de largo alcance, que además, no plantean problemas para una pista de 2.280-2.360 m de longitud de despegue, aunque prácticamente se encuentren en el límite, de las aeronaves usualmente empleadas para cubrir estas rutas, presentan problemas el B737-800, y el A320-200, de entre los considerados.

Debe destacarse que existen una gran variedad de versiones de B737, con diversas motorizaciones que posiblemente no sean tan críticas como la seleccionada. Considerando que un 50% de los modelos de B737 (que representan el 13,24% de los movimientos actualmente), se encuentren afectados por dicha limitación, y que el 50 % de los los B727 (14,7%) , DC9 (5,85%) y MD87 (6,27%) sean reemplazados por A320, junto a los A320 actuales (11,15%) , se obtiene un porcentaje de movimientos de aeronaves afectado del 31,1%.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

La afección a las operaciones con A320 sólo se corresponde con las realizadas por la cabecera 07, que como se explicó anteriormente se estiman en el 20% de las operaciones de despegue en dicha pista, y el 97% de rutas (menores a 1500 NM), por tanto el índice de inoperatividad por dicha cabecera será del 6,0%.

Para el otro sentido de operación, no existe afección más que para los B737. Estimando que alrededor de la mitad de ellos (menos críticos que el B737-800 considerado) estén restringidos en su carga de pago o alcance, la inoperatividad que se produce en dichas operaciones será del 6,6%, y multiplicadas por el 80% de utilización de este sentido, representa el 5,1% de inoperatividad.

D.1.4.2.2 Alcances entre 1.500 NM y 2.000 NM

Las rutas afectadas son el resto de Europa salvo parte de Rusia (Moscú), Turquía, Egipto, Siria, Jordania, Israel... Esto representa en términos de pasajeros, el 2,12%, siendo en términos de aeronaves un valor comparable, estimado en el 2%. Las distancias de despegue correspondientes son:

D.1.7 *DISTANCIAS DE DESPEGUE (m) PARA 2.000 NM DE ALCANCE*

OPERACIÓN HABITUAL EN EL RANGO DE 2.000 NM	MD-87	2.242
	B737-800	2.803
	B757-200	2.242
	B767-200	1.906
	A320-200	2.581
	A300B	1.569
OPERACIÓN NO HABITUAL EN EL RANGO DE 2.000 NM	MD-11	2.242
	B767-300ER	2.242
	B747-400	2.242
	B777-200	2.354
	A340.200	2.242

En este caso, las aeronaves que no pueden operar sin restricciones en la carga de pago para este rango de alcances, son la gran mayoría. En sombra clara se han destacado aquellas que están cerca del límite, y podrían en determinadas circunstancias de elevada temperatura, presentar problemas para la operatividad de la pista 07.

Se considera este efecto, compensando así el empleo de aeronaves de mayor radio de acción, en estas rutas. El porcentaje de aeronaves que está afectado, alcanzaría el 70%, para la pista 07, teniendo en cuenta la renovación de flota. Multiplicando por el porcentaje de utilización y de ruta, (20% en la 07, y 2% de ruta) resulta el 0,28% de índice de inoperatividad en despegues para la pista 07.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

Para la pista 25, se desprecian los MD87 y B757, que quedan más lejos de los 2.360 m de despegue disponibles, resultando por las sustituciones un porcentaje similar, del 65% de afectación. Aplicando los coeficientes del 80% de utilización de las cabeceras 25, y el 2% de las rutas, resulta un 1,0% de índice de inoperatividad.

D.1.4.2.3 Alcances superiores a 2.000 NM

En la actualidad este tráfico de aeronaves representa alrededor del 1% del total.

Para las aeronaves de largo alcance, las longitudes de pista necesarias en el aeropuerto de Barcelona son las siguientes:

D.1.8 *Longitudes de pista necesarias*

	3000	4000	5000	6000
MD-11	2578	2971	3475	3475
B757-200	2915			
B777-200	2522			
B767-200	2018	2018		
B767-300ER	2690	3363	3475	3475
B747-400	2522	2803	3363	3587
A340.200	2298	2410	2690	2915

Salvo el B767-200, (y en la configuración 25 el A340, para un alcance de 3000 NM), el resto de cobinaciones aeronave- alcance, presentan penalizaciones en la carga de pago para operar por la pista 07R-25L. En consecuencia todas estas aeronaves deberán despegar por la pista actual.

El índice de inoperatividad en despegues de dicha pista, para estos alcances será por tanto de la totalidad de estas aeronaves, es decir, el 1%.

D.1.4.2.4 Indice global de inoperatividad en despegues

Sumando los índices de inoperatividad obtenidos, resulta un total del 13,4% de inoperatividad de la pista 07R-25L. Esto implica que el 13,4% de los movimientos de despegue deberá realizarse por la pista actual. En el caso de que el porcentaje de movimientos de aeronaves de largo alcance se incremente sustantivamente, se incrementará en la misma cuantía este índice.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertuarios

D.1.4.3 Operatividad de la tercera pista en aterrizajes

Para evaluar la operatividad de una pista de aterrizajes en el aeropuerto de Barcelona, se recurre a los airport planning correspondientes, realizando la lectura en los gráficos para pista seca, pista húmeda, y distintas posiciones de flap, y con el peso máximo al aterrizaje (MLW).

Dichas lecturas son las siguientes:

Avo	Flaps	mojada	seca
737-300	15°	1890	1660
737-300	30°	1670	1480
737-400	30°	1870	1640
737-400	40°	1780	1580
737-800	30°	1900	1640
737-800	40°	1850	1620
747-400	25°	2700	2370
747-400	30°	2500	2170
757-200	30°	1780	1570
757-300	30°	1960	1710
767-300	25°	1830	1590
767-300 er	25°	1920	1670
777-300	full°	2100	1850
A300B	full°	2415	1860
A340-200	full°	2777	2000
md-11	35°	2650	2300
md-11	50°	2500	2200
md-81	28°	1850	1620
md-81	40°	1820	1540
md-87	28°	1820	1550
md-87	40°	1690	1460
md-90-30	28°	1900	1650
md-90-30	40°	1800	1560

Las aeronaves que presentan problemas en el aterrizaje, con una longitud de pista de aterrizajes de 2.280 m (LDA), son las siguientes:

B747-400, con pista mojada, y pista seca con Flaps a 25º.

A300B, presenta problemas con pista mojada.

A340-200 también presenta problemas con pista mojada.

MD-11, presenta problemas en pista mojada, en cualquier posición de flaps, y con pista seca, para Flaps a 35º

El número de días de lluvia medio en el aeropuerto de Barcelona es de 98,9 días por año, lo cual representa un 27% de condiciones de pista mojada.

El porcentaje que representan las aeronaves consideradas, y homólogas, es muy pequeño, exceptuando los tipo airbus, que presentan problemas operativos en dicha pista sólo con pista mojada.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

Considerando la evolución previsible de la flota, el porcentaje de estas no parece verse afectado de forma significativa, por lo cual se considera inalterable, siempre considerando valores conservativos.

El índice de inoperatividad debido a estas aeronaves, se puede estimar como el porcentaje del tipo A300 y A340, estimado conservativamente en el 3%, por el porcentaje de días de lluvia (27%), más el de B747 y MD11, estimados también conservativamente en un 0,5% cada uno, resulta un porcentaje de inoperatividad de aterrizajes del 2%.

Estas aeronaves deberían emplear la pista actual en sus operaciones de aterrizaje, aunque esta restricción se libera en caso de operar con pesos inferiores al MLW.

D.1.4.4 Longitud de la pista sin restricciones

Indudablemente, la pista actual atiende las rutas y aeronaves que operan en el presente en el aeropuerto de Barcelona, incluyendo el vuelo a Sao Paulo. Sin embargo, si se considerara adecuada la potenciación del aeropuerto para vuelos intercontinentales, y con todas las aeronaves analizadas, sería necesaria la ampliación de una de las pistas para atender esa demanda, si se quiere operar con la máxima carga de pago admisible por la aeronave.

La pista actual es la más adecuada para ser ampliada como se justifica adecuadamente en el Plan Director, basándose dicha elección en condicionantes del propio entorno. La nueva pista de 2.360 m no podría ser utilizada para despegues de las aeronaves descritas como problemáticas en el apartado anterior.

Según se deduce del cuadro de longitud de pista de despegue para el aeropuerto de Barcelona, la longitud crítica se establece para el B747 en rutas de 6000 a 7000 MN, distancia que alcanza con MTOW, cifrándose en 3600 m la longitud de pista de despegue necesaria. Con esta longitud de pista de 3600 m, podrían operar todas las aeronaves descritas sin que el aeropuerto impusiera restricciones a la carga de pago o la longitud de etapa.

Se debe tener en cuenta que ante la previsión de la entrada en servicio de las aeronaves de gran capacidad, y según los datos disponibles de las mismas en la actualidad (B747-600X/500X, A3XX), la longitud de pista necesaria para despegar del aeropuerto de Barcelona sería de 3.761 m. Por otra parte, la longitud de pista que precisaría para despegar el Concorde resulta ser de 3.600 m, en el hipotético caso de que operara en el aeropuerto del Prat. Para que puedan operar ambos tipos de aeronaves, la longitud de pista no debería ser inferior a 3.800 m.

En conclusión, la necesidad de atender la posible demanda futura de aeronaves de todo tipo, para facilitar la operatividad de las mismas sin restricciones en la carga de pago ni en la longitud de etapa, implica con el año horizonte 2.012, la ampliación de la pista actual (la nueva pista propuesta presenta mayores dificultades a nivel de afecciones). La ampliación hasta 3800 m de la pista de despegue, aseguraría la operatividad de todas las aeronaves, incluyendo las futuras NLA.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.1.5 Gráficas

En las siguientes páginas se incluyen las gráficas relevantes al estudio:

Distancias desde el aeropuerto de Barcelona

Diagrama Carga de Pago Alcance

Diagrama Peso al Despegue - Alcance

Longitudes de pista TORL (FAR 25) en condiciones Standard

Longitudes de pista TORL (FAR 25) en el aeropuerto de Barcelona

APENDICE D.2

APLICACIÓN DEL SIMMOD AL ESTUDIO DE CAPACIDAD DE LAS FUTURAS PISTAS

Fuente: Proyecto de Plan Director, octubre 1998

D.2.1 Antecedentes, resumen y conclusiones

El presente documento tiene por objeto estudiar y analizar mediante el programa de simulación de la F.A.A., SIMMOD, la capacidad de las pistas a construir en el Aeropuerto de Barcelona, para una configuración futura de campo de vuelos y espacio aéreo.

El programa SIMMOD es un modelo de simulación conjunta del espacio aéreo y campo de vuelos de un aeropuerto, que constituye una valiosa herramienta para el análisis del tráfico aéreo en ruta, en el área terminal y para las operaciones en tierra.

SIMMOD considera tanto los aspectos de diseño como los de procedimientos de las operaciones y produce medidas de la capacidad del aeropuerto, número de operaciones horarias, tiempos de viaje de las aeronaves, retrasos y consumo de combustible.

El programa simula de forma realista el movimiento de todas las aeronaves correspondientes a una programación de vuelos determinada paso a paso, resolviendo los posibles conflictos y proporcionando tiempos y consumo de combustible a lo largo de las rutas y calles.

Proporciona como salidas informes detallados que permiten analizar retrasos tanto en el espacio aéreo como en los movimientos de las aeronaves en tierra, en las colas de despegue o estacionamientos. Además, permite la observación de la simulación a través de una representación gráfica animada.

Una vez que se ha establecido el escenario estándar, basado en datos sobre las operaciones propuestas o existentes, es posible modificar los datos de entrada para desarrollar y evaluar nuevas alternativas.

El estudio comprende la determinación de la *Capacidad Horaria Total* del sistema, para las siguientes configuraciones:

a) Configuración I. Operaciones Segregadas.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

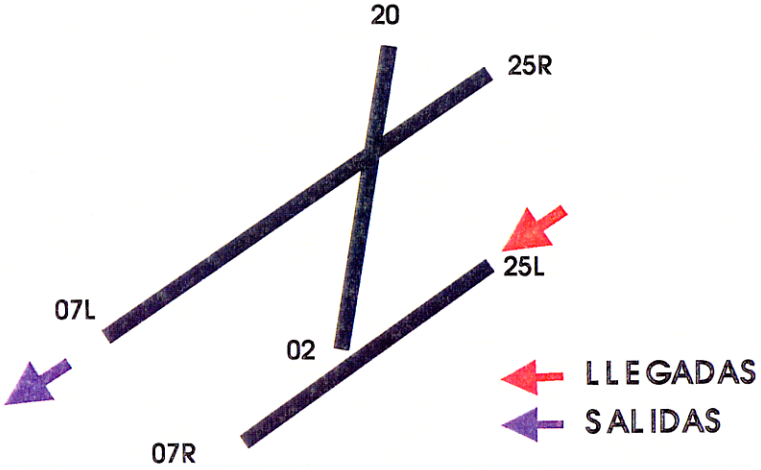
Pista 25R para despegues y Pista 25L para aterrizajes. Gráfico I.

b) Configuración II. Operaciones Independientes.
Pista 25L aterrizajes y despegues aeronaves hasta "tipo C". Pista 25R para aterrizajes y despegues sin límite de tamaño. Gráfico II.

c) Configuración III. Operaciones Segregadas en tres pistas.
Pista 25L para aterrizajes, Pista 25R para despegues, y Pista 20 despegues de aeronaves "tipo A" y "tipo B", hasta un 5% del Total. Gráfico III.

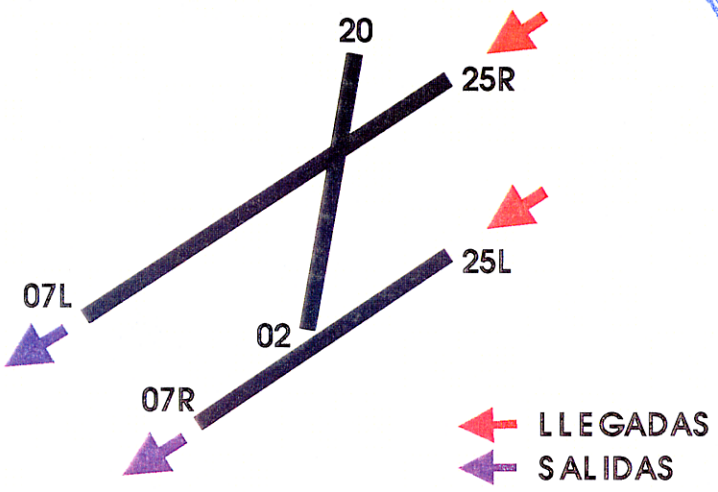
Partiendo de un caso base correspondiente a la inyección de un total de 60 aeronaves en llegadas y 60 en salidas por hora, durante un periodo de 9 horas, con ello se obtiene un número máximo de operaciones hora que el sistema es capaz de asimilar, para cada caso. El objetivo que se persigue es la obtención de la capacidad de saturación de la futura configuración de pistas en el aeropuerto.

D.2.1 *OPERACIONES SEGREGADAS*

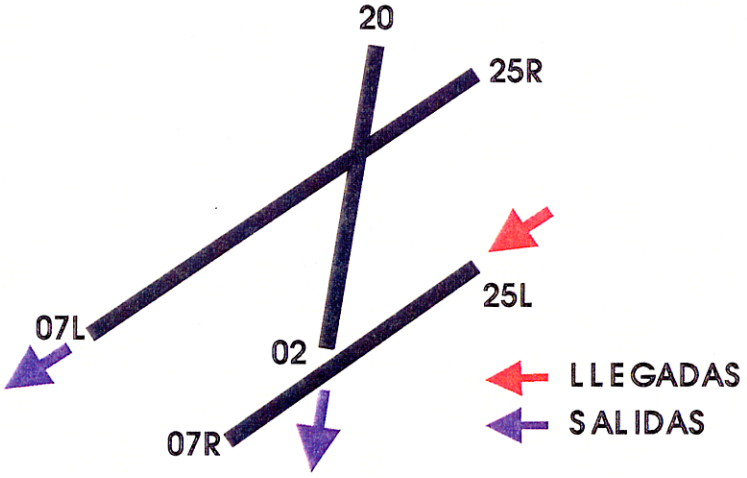


Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

D.2.2 *OPERACIONES INDEPENDIENTES*



D.2.3 *OPERACIONES SEGREGADAS-DEPENDIENTES 3 PISTAS*



La medida de la Capacidad de Saturación del futuro Aeropuerto de Barcelona, para los distintos casos estudiados se presenta en el Cuadro I.

		ATERRIZAJES			DESPEGUES				OPERACIONES
		25R	25L	TOT	25R	25L	20	TOT	TOTAL
Segregadas 2 Pistas		0	40	40	50	0	0	50	90
Independientes	Equilibradas	9	40	49	39	10	0	49	98
	Máximo Total	0	40	40	50	11	0	61	101
	70% Llegadas	19	40	59	28	2	0	30	89
	70% Salidas	0	28	28	50	17	0	67	95
Segregadas-Dependientes 3 Pistas		0	40	40	50	0	5	55	95

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

D.2.2 Introducción

La construcción del modelo de una configuración determinada mediante el programa SIMMOD supone la creación de los ficheros del campo de vuelos y espacio aéreo, que contienen los datos que caracterizan tanto las configuraciones físicas como de carácter operativo de los mismos. El tercer fichero necesario como input para el programa contiene en el caso base, una programación de vuelos que se considera como representativa del tráfico actual.

Con el estudio se trata de obtener la Capacidad Total o de Saturación del sistema para las distintas configuraciones posibles, concepto que se aplicará para la obtención de la Capacidad en Hora Punta, definiéndose ésta como el número máximo de operaciones de aeronaves que el sistema puede aceptar en una hora cuando existe una demanda continuada del servicio.

D.2.3 Modelización del Aeropuerto

D.2.3.1 Campo de vuelos

Como puede verse en el Gráfico IV, que representa la modelización del campo de vuelos existentes junto con un detalle de la plataforma, se ha considerado un futuro sistema de calles de rodaje junto a las pistas 07L-25R, 07R-25L y 02-20.

En cuanto a las plataformas, se han dispuesto los estacionamientos de modo que su capacidad esté siempre por encima de la del campo de vuelos, es decir, se libera cualquier restricción que las calles de rodaje o los puestos de estacionamiento pudieran suponer para el flujo de aeronaves en las pistas, lo que es el principal objeto del estudio.

Los puestos de estacionamiento se representan en el SIMMOD como puertas que están definidos como nodos en el Campo de Vuelos, cada una de estas puertas pueden representar un conjunto de estacionamientos con unas características o posiciones muy similares.

La cola de despegues se situó en el nudo correspondiente a la cabecera de la pista correspondiente a cada configuración para despegues, en los umbrales 25R, 25L y 20 para las distintas configuraciones.

Las distribuciones, para cada tipo de aeronave, de longitudes de despegue y aterrizaje modelizadas, y que han sido elaboradas mediante correcciones por elevación y

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

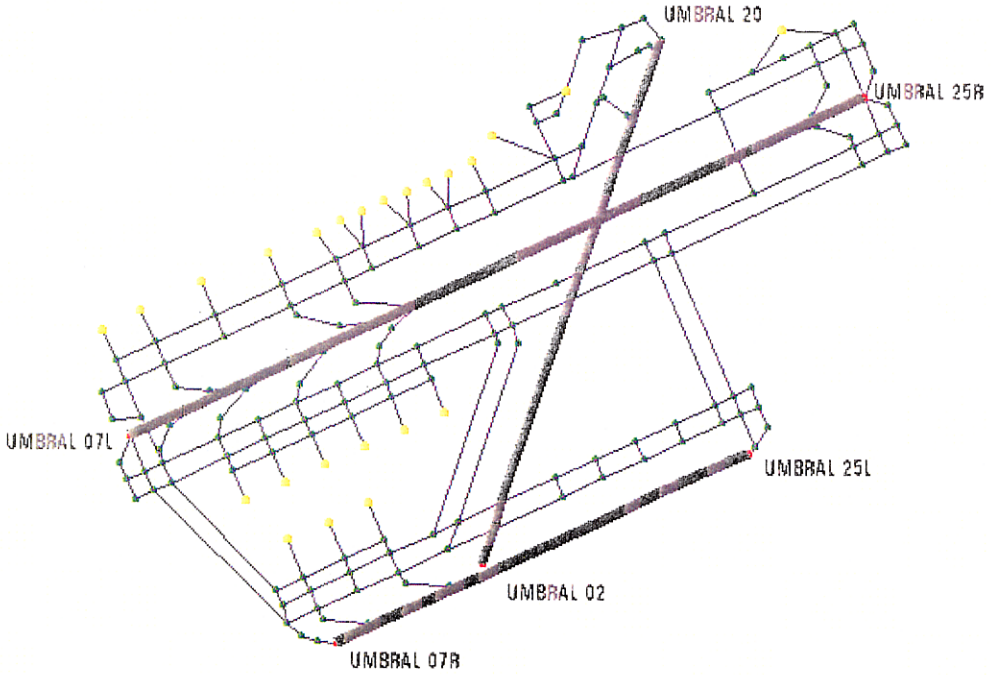
temperatura del aeropuerto, están incluidos en el módulo TAMPS del fichero de campo de vuelos recogidos en el APÉNDICE B al final del Estudio.

No se ha establecido lo que el programa denomina "TAXIPATH", es decir trayectorias que el avión debe seguir desde que aterriza hasta que llega a su puesto de estacionamiento o desde que sale del mismo hasta la cabecera de despegue.

Esto significa que cuando se produce una llegada y es asignada una puerta a esa aeronave, bien explícitamente en el fichero de programación de vuelos o bien aleatoriamente por el programa, el camino que llevará al avión hasta el puesto que le corresponda, será obtenido mediante una subrutina de optimización del programa SIMMOD y lo mismo sucederá en las salidas, desde el puesto en que esté la aeronave hasta la pista en que esté programado su despegue.

Para la elaboración de esta trayectoria óptima, el programa tendrá en cuenta las posibles restricciones de las calles en cuanto a sentidos de utilización que se hayan impuesto, y para la asignación de puestos, las restricciones en cuanto a categoría de avión definidas para cada puesto y las asignaciones de los mismos a diferentes compañías.

D.2.4 *Modelización del campo de vuelos*



Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

D.2.3.2 Espacio aéreo

El espacio aéreo modelizado para esta estudio se ha limitado a los tramos de aproximación y despegue para cada una de las pistas como puede verse en el Gráfico V.

La simulación mediante el modelo SIMMOD, para reflejar un comportamiento más real, permite introducir ciertas variables como valores aleatorios de una distribución. De esta manera y en el caso del espacio aéreo, son tratadas variables como las velocidades en los diferentes tramos de las rutas. Para éstas, las distribuciones que se han simulado pueden verse en el módulo AIRCRAFT del fichero del espacio aéreo contenido en el APÉNDICE B adjunto. Dicho módulo da cinco gamas de velocidades diferentes, variando cada gama entre tres valores: máximo, nominal y mínimo. A cada tramo de las rutas modelizadas, se le asigna una de estas gamas, pasando de los valores mayores, TAS entre 250-290 Kts de velocidad en ruta para reactores y 210-220 Kts para turbohélices, a los menores, TAS entre 130-140 Kts de velocidad de aterrizaje 90-110 Kts para turbohélices.

La separación en distancia que deben llevar los aviones entre sí en el tramo de aproximación final es de 2,5 millas náuticas, (condicionada a la aplicación de separaciones superiores por estela turbulenta), estas separaciones vienen expresadas según el tipo de aeronave y la precedente, en el modulo AIRCRAFTS en el archivo AIRSPACE.

Las separaciones y limitaciones utilizadas entre dos operaciones, se basan en los procedimientos APATSI. Las pistas paralelas 07-25 se han considerado independientes, así para cada pista y su interrelación con la Pista 02-20 viene diferenciado entre paréntesis, dependiendo si es la 25R o 25L. Por la pista 20 sólo se permiten despegues y sólo de aeronaves pequeñas. Estos datos vienen reflejados en el Cuadro II, y se pueden observar en el modulo PROCEDURES correspondiente en fichero AIRSPACE incluido en el Apéndice B.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.2.5 *Procedimientos*

OPERACIÓN EN PROCESO	OPERACIÓN SIGUIENTE					
	ARR_25		DEP_25		DEP_20	
	T(sg)	D(nm)	T(sg)	D(nm)	T(sg)	D(nm)
ARR_25	-	2,5*	-	2,5	30(L) 20(R)	2,5
DEP_25	-	-	60 (120)**	-	20(L) 10(R)	-
DEP_20	-	-	20(L) 10(R)	-	60	-

* Esta distancia se verá incrementada por las restricciones por estela turbulenta
** Son 120 segundos para una aeronave pequeña detrás de una grande

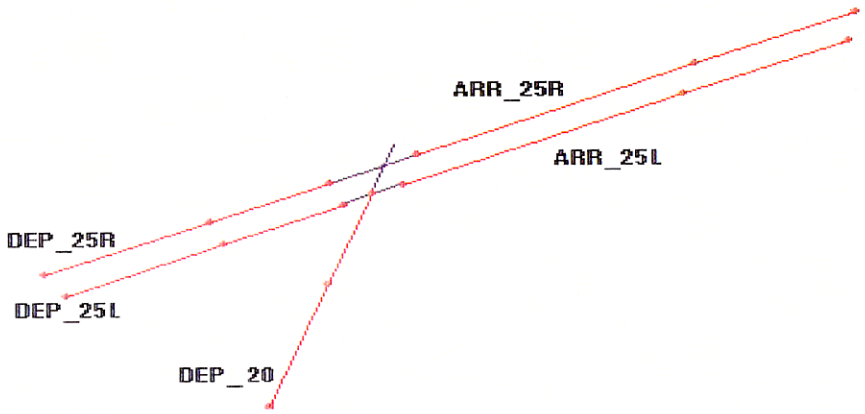
Para separar salidas consecutivas se establece una separación de 60 segundos, salvo que una aeronave grande preceda a una pequeña, en cuyo caso la separación deberá ser de 120 segundos.

La relación llegada-salida en una misma pista, es la de no permitir una salida cuando una llegada se encuentre a 2,5 millas náuticas del umbral 25. Esta separación en longitud entre una llegada y una salida se incrementa en el tiempo que la aeronave este ocupando la pista, el propio SIMMOD no permite que se inicie el despegue hasta que se haya liberado la pista

Para el caso de despegues por la Pista 20, las separaciones en tiempo que se imponen corresponden con el que se estima que la anterior aeronave utiliza en superar la intersección de ambas pistas, antes del cual la aeronave no iniciará la carrera de despegue. La separación de 2,5 millas náuticas en aproximación para un despegue por la Pista 20 se basa en garantizar que en el instante en que una aeronave que va a aterrizar en el aeropuerto alcanza el umbral 25, la aeronave que ha despegado anteriormente por la pista 20 ha superado la intersección de los ejes de las dos pistas.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

D.2.6 *Modelización del espacio aéreo*



D.2.4 Eventos

Para la simulación de un aeropuerto, es necesaria, una vez que se han elaborado los ficheros con los datos que caracterizan el campo de vuelos y el espacio aéreo del mismo, la creación del llamado fichero de eventos. En dicho fichero se representa una programación de vuelos que es objeto del estudio.

Para el cálculo de la Capacidad Máxima o de Saturación del sistema es necesario que exista una demanda continua de servicio de aeronaves tanto para despegar como para aterrizar. Así partiendo de un reparto de flota que se estima operaría en el aeropuerto, se introducen durante 9 horas consecutivas, 60 aterrizajes y 60 despegues por hora. Para obtener una cierta aleatoriedad en la hora de llegada de las aeronaves, mediante el comando MULTIARRIVAL y MULTIDEPARTURE se consigue la inyección de las aeronaves durante el periodo de una hora, durante el que se reparten las entradas y salidas. La información que forma el comando es la siguiente:

- Hora de inicio de la inyección de aviones en la simulación.
- Número de aeronaves a introducir.
- Modelo de aeronave.
- Ruta de llegada o de salida según la pista a utilizar para el vuelo.
- Periodo de tiempo en el que se reparten las operaciones.

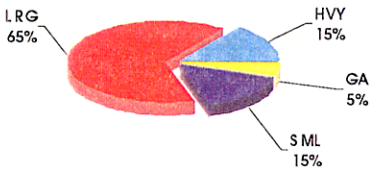
Si es necesario para obtener un desequilibrio entre llegadas y salidas, se aumentará o reducirá el número de cada una, pero manteniendo siempre el porcentaje por tipo de aeronaves, creando diferentes ficheros que serán aplicados a la simulación.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aeroportuarios

Se realizan 10 iteraciones de cada simulación que permiten considerar casos distintos de mezcla de aeronaves y horas de llegada y salida.

La distribución por tipos de aeronave según los cuatro grupos definidos para el modelo y cuya clasificación se especifica en el APÉNDICE A, puede verse en el Gráfico VI.

D.2.7 *Distribución de operaciones por tipo de aeronaves*



D.2.5 Análisis de los resultados obtenidos

D.2.5.1 Operaciones Segregadas. Determinación de la capacidad total

En este sub apartado se procede a determinar la llamada capacidad total o de saturación del sistema, concepto que se aplicará para la obtención de la capacidad en hora punta. Esta última se define como el número máximo de operaciones de aeronaves que es capaz de procesar el sistema cuando existe la condición de demanda continuada de servicio, es decir, que hay constantemente aeronaves en disposición de despegar o aterrizar, sin tener en cuenta la cuantificación de las demoras que puedan producirse durante los anteriores procesos.

El proceso seguido para la determinación de esta capacidad consistió en observar el número máximo de operaciones horarias realizadas en cada una de las simulaciones anteriores, es decir, sus valores hora punta.

De los resultados que genera el programa, se escogieron las tablas de estadísticas siguientes.-

- Resumen de Flujo por tipo de Aeronave y Pista, para aterrizajes y despegues.
- Flujos, Demandas y Diferencias Acumuladas por pista para aterrizajes y despegues.
- Operaciones de Salida, Llegada y Totales por hora en el aeropuerto

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

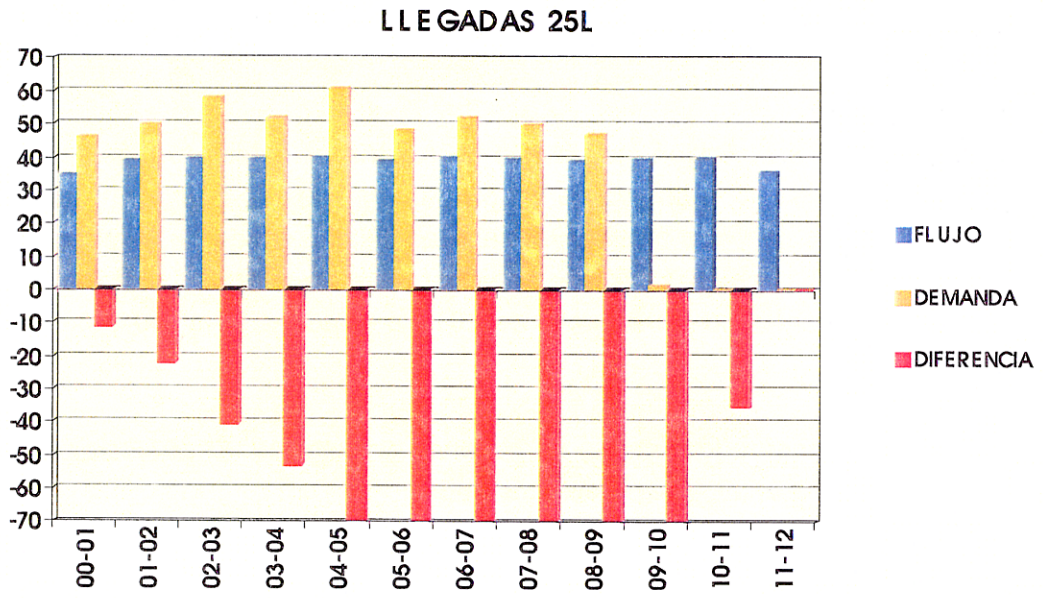
De estas tablas se obtienen las puntas de tráfico tanto para llegadas como para salidas a lo largo del periodo considerado.

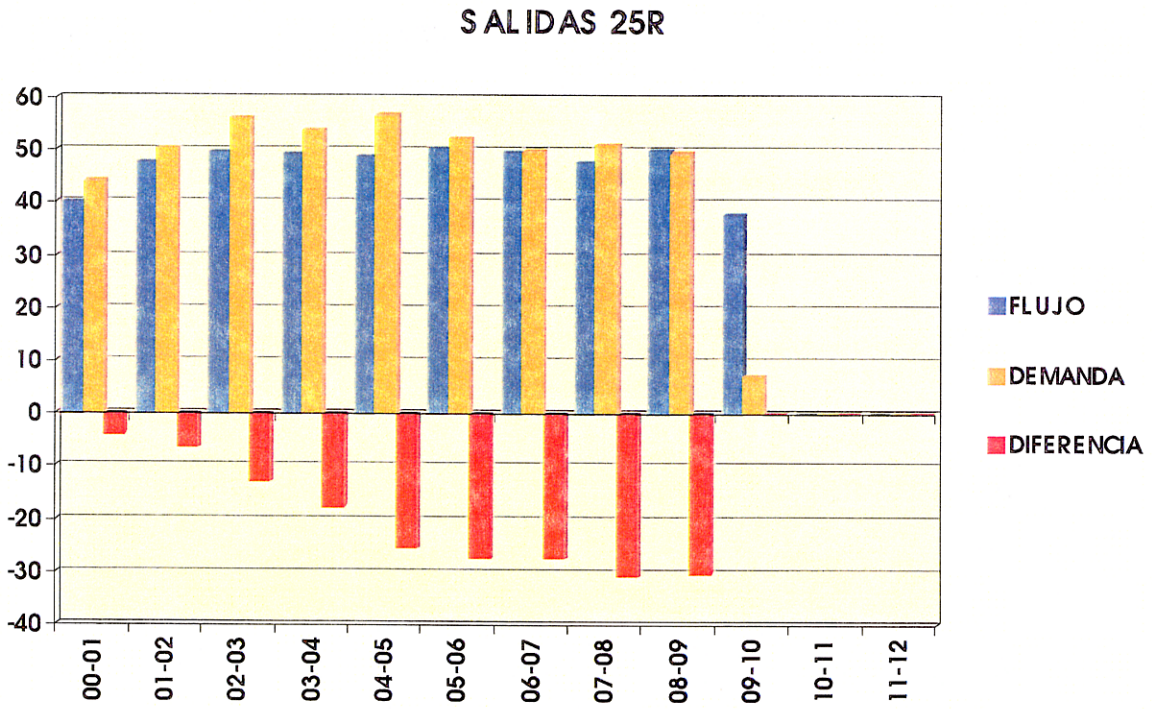
En él se puede observar que al llegar a 50 salidas y 40 llegadas a la hora el sistema, operando con las pistas como segregadas e independientes, no es capaz de absorber un mayor volumen de tráfico horario, razón por la cual se puede concluir que la capacidad total del conjunto <espacio aéreo-campo de vuelos> es de 90 operaciones a la hora, utilizando la pista 25R para despegues y la 25L para aterrizajes.

En el Gráfico x se puede observar la distribución horaria demanda flujo para las distintas pistas en este caso.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.2.8 *Distribución horaria demanda-flujo*





Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.2.5.2 Operaciones Independientes. Determinación de la capacidad total

Las tablas de estadísticas que indican el flujo de llegadas y salidas por hora para el aeropuerto, en las cuales aparece el número total de movimientos diarios y de los cuales se puede extraer la punta de tráfico tanto para llegadas como para salidas a lo largo del día.

En el Gráfico VIII se recogen los valores de salidas en función de las llegadas para distintos porcentajes de cada una de las pistas y de tipos de operación, pero siempre con una demanda continua de servicio para las pistas, ya sea de llegadas o salidas. En el Gráfico VIII también se puede observar el número total de operaciones para cada caso, alcanzandose un máximo de 101 operaciones hora, 40 aterrizajes y 61 despegues.

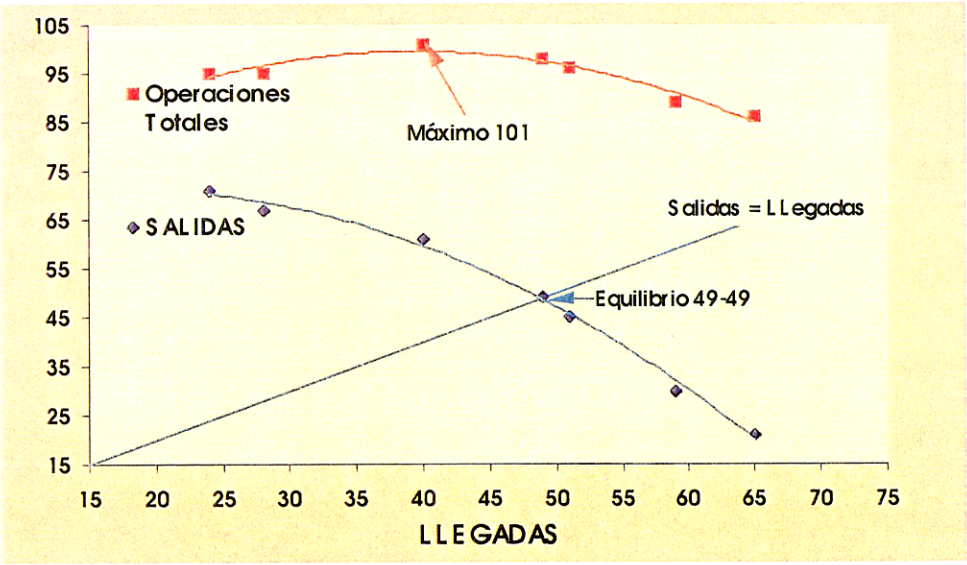
Así para operaciones equilibradas, se obtienen un total de 49 operaciones tanto en salidas como en llegadas, 98 operaciones hora.

Para un desequilibrio 70%-30% entre llegadas y salidas los resultados que obtiene son:

- 59 Llegadas y 30 Salidas (89 Operaciones)
- 67 Salidas y 28 Llegadas (95 Operaciones)

El reparto para las distintas pistas se puede observar en el Cuadro I.

D2.9 *Operaciones independientes*



Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.2.5.3 Operaciones Segregadas-Dependientes en tres pistas

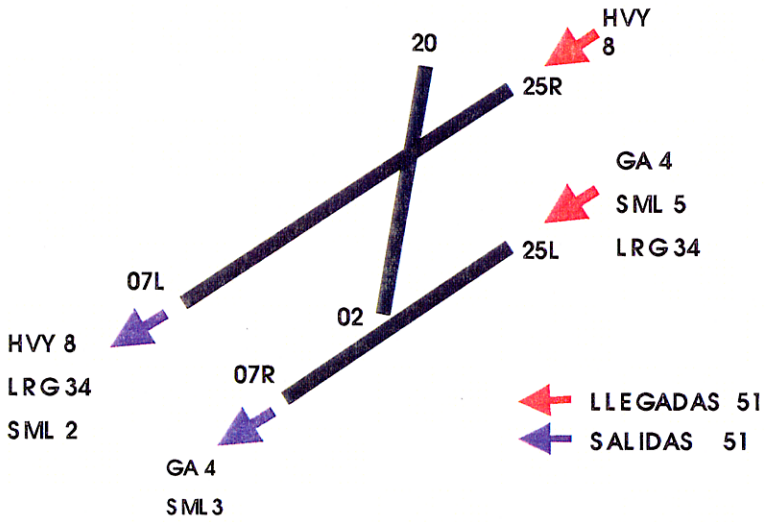
La introducción de un 5% de despegues por la pista 20, siendo estos de aeronaves tipo A o Tipo B, se podrían realizar hasta un total de 95 operaciones, incrementando en cinco el número total de operaciones, respecto a las operaciones segregadas en dos pistas.

Así para esta configuración se tendrían 5 despegues por la pista 20, 50 despegues por la pista 25R, y 40 operaciones de aterrizaje por la pista 25L.

D.2.5.4 Aeronaves de gran tamaño operando siempre por la Pista 25R.

Se ha realizado un cuarto supuesto basado en las posibles limitaciones que pudiera sufrir en aterrizajes aeronaves de gran tamaño por la Pista 25L, debido a su longitud, por lo que todas las operaciones que realizarían este tipo de aeronaves, serían por la Pista 25R, la más larga. También se introducirían despegues de aeronaves pequeñas por la pista mas corta, la Pista 25L. Con estas condiciones el nivel de operaciones equilibradas que se alcanza es de 102. El reparto por pistas y tipo de aeronave se puede ver en el Gráfico IX.

D.2.10 *Operaciones independientes*



El ligero incremento en el número de operaciones que se alcanzan, puede ser debido a que este tipo de aeronaves son las que mayores restricciones por estela turbulenta imponen, hasta 6 mn dependiendo de la aeronave posterior. El introducirlas por una sola pista facilita las aproximaciones por la Pista 25L, sin limitar en gran medida los despegues por la Pista 25R.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección de Navegación Aérea y Aeroportuarios

APÉNDICE A: GRUPOS DE AERONAVES

Ministerio de Fomento
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

GRUPO 1: HVY

1	747100	B747-100/JT9DBD
2	747200	B747-200/JT9DFL
3	74710Q	B747-100QN/JT9DFL
4	747SP	B747SP/JT9DFL
5	74720B	B747-200B/JT9D-7Q
6	DC820	DC-8-20/JT4A
9	707320	B707-320B/JT3D-7
13	DC860	DC-8-60/JT3D-7
14	DC870	DC-8-70/CFM-56-2
16	707QN	B707-320B/JT3D-7QN
17	DC8QN	DC-8-60/JT3D-7QN
18	CONCRD	CONCORDE/OLY593
19	DC1010	DC-10-10/CF6-6D
20	DC1030	DC-10-30/CF6-50C2
21	DC1040	DC-10-40/JT9D-20
22	L1011	L-1011/RD211-22B
23	L10115	L-1011-500/RB211-524
31	A300	A300/CF6-50C
32	767CF6	B767-200/CF6-80A
33	767JT9	B767-200/JT9D-7
34	A310	A310/CF6-80A
51	757RR	B757/RR
52	757PW	B757/PW2037
83	74720A	B747-200/JT9D-7A
84	747400	B747-400/PW4056
87	767300	B767-300/PW4060
91	KC135R	KC/135R/CFM56-2-B1
102	MD11GE	MD-11/CF6-80C2D1F
103	MD11PW	MD-11/PW 4460

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

GRUPO 2: LRG

7	707	B707-120/JT3C
8	720	B720/JT3C
10	707120	B707-120B/JT3D-3
11	720B	B720B/JT3D-3
12	DC850	DC-8-50/JT3D-3
15	BAE146	BAE146-200/ALF502R-5
24	727200	B727-200/JT8D-7
25	727100	B727-100/JT8D-7
26	727D15	B727-200/JT8D-15
27	727Q9	B727-200/JT8D-9QN
28	727Q7	B727-100/JT8D-7QN
29	727Q15	B727-200/JT8D-15QN
30	727D17	B727-200/JT8D-17
35	737300	B737-300/CFM56-3-B1
36	7373B2	B737-300/CFM56-3-B2
37	BAC111	BAC111/SPEY512
38	F28MK2	F28-2000 /RB183MK555
39	F28MK4	F28-4000 /RB183MK555
40	DC930	DC-9-30/JT8D-9
41	DC910	DC-9-10/JT8D-7
42	737	B737/JT8D-9
43	DC9Q9	DC-9-30/JT8D-9QN
44	DC9Q7	DC-9-10/JT8D-7QN
45	737QN	B737/JT8D-9QN
46	DC950	DC-9-50/JT8D-17
47	737D17	B737/JT8D-17
48	MD81	MD-81/JT8D-209
49	MD82	MD-82/JT8D-217A
50	MD83	MD-83/JT8D-219
63	L188	LOCKHEED L188C /ALL501-D13
78	KC135	KC-135A/J57
81	C130	HERCULES/T56A15
82	C130E	HERCULES/T56A7
85	737400	B737-400/CFM56-3-C1
86	737500	B737-500/CFM56-3-B1
88	BAE300	BAE146-300/ALF502R-5
89	F10062	F100/TAY 620-15
90	F10065	F100/TAY 650-15
93	72720A	B727-200/JT9D-7A
94	72710A	B727-100/JT9D-7A
96	GIV	GIV/TAY 611
97	A320	A320-211/CFM56-5-A1
100	727EM1	FEDX 727-100/JT8D-7
101	727EM2	FEDX 727-200/JT8D-15

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

GRUPO 3: SML

64	DHC8	DASH 8-100/PW121
65	DHC7	DASH 7/PT6A-50
66	CVR580	CONVAIR/501D13
67	HS748A	DART MK532-2
68	SD330	SHORTS DSD330/PT6A-45AR
69	DHC6	DHC-6/PT6A-27
70	DC6	DC-6/R2800
71	DC3	DC-3/R2800
72	SF340	SAAB SF340B/CT7-9B
76	BEC58P	BEECH BARON 58P/TS10-520-L
77	COMSEP	1985 1-ENG COMP
98	FAL20	FALCON 20/CF700-2D-2
99	DHC830	DASH 8-300/PW123

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

GRUPO 4: GA

53	COMJET	COMPOSITE 1985 BUSINESS JET
54	LEAR35	LEAR 36/TFE731-2
55	LEAR25	LEAR 25/CJ610-8
56	SABR80	NA SABRELINER 80
57	CNA500	CIT 2/JT15D-4
58	CL600	CHALLENGER CL600/ ALF502L
59	GIIB	GULFSTREAM GIIB/SPEY MK511-8
60	MU3001	MITSUBISHI MU300-10
61	CL601	CHALLENGER CL601/ CF34-3A
62	IA1125	ASTRA 1125/TFE731-3A
73	CNA441	CESSNA CONQUEST II/TPE331-8
74	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP
75	GASEPF	1985 1-ENG FP PROP
79	F4C	MCDONNELL DOUGLAS PHANTOM J79-6517A17
80	A7D	A7D/TF41
95	CIT3	CIT 3/TFE731-3-100S
104	F16A	GENERAL DYNAMICS FALCON PW200
105	F16GE	GENERAL DYNAMICS FALCON F110-GE-100
106	F16PWO	GENERAL DYNAMICS FALCON F100-PW-220
107	F16PW9	GENERAL DYNAMICS FALCON F100-PW-229

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

APÉNDICE B : FICHEROS DE CAMPO DE VUELOS, ESPACIO AÉREO Y EVENTOS

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

FICHERO DE CAMPO DE VUELOS

COMMENT CENTER LL 2.125493 41.278885

PRINT 0
AFNODES In this run, 202 is the largest node number.
BCN 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118
119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202

PRINT 0
COORDINATES In this run there are 202 nodes having coordinates.

1 2.063696 41.292625 BCN UMB_07L
2 2.108409 41.307575 BCN UMB_25R
3 2.092308 41.302189 BCN BCN_3
4 2.096065 41.310181 BCN UMB_02
5 2.085278 41.287083 BCN UMB_20
6 2.076371 41.283566 BCN UMB_07R
7 2.101428 41.291946 BCN UMB_25L
8 2.100676 41.304974 BCN BCN_8
9 2.104190 41.306164 BCN BCN_9
10 2.086665 41.300304 BCN BCN_10
11 2.085033 41.299751 BCN BCN_11
12 2.081204 41.298477 BCN BCN_13
13 2.079292 41.297840 BCN BCN_14
14 2.077191 41.297134 BCN BCN_15
15 2.072377 41.295525 BCN BCN_16
16 2.071009 41.295067 BCN BCN_17
17 2.067625 41.293930 BCN BCN_18
18 2.064656 41.292942 BCN BCN_19
19 2.092543 41.302273 BCN BCN_20
20 2.106148 41.308174 BCN BCN_21
21 2.107526 41.305851 BCN BCN_23
22 2.108267 41.304680 BCN BCN_24
23 2.096710 41.300797 BCN BCN_25
24 2.096260 41.301643 BCN BCN_26
25 2.107757 41.305485 BCN BCN_27
26 2.109344 41.306015 BCN BCN_28
27 2.109846 41.305202 BCN BCN_29
28 2.110420 41.306393 BCN BCN_30
29 2.110962 41.305561 BCN BCN_31
30 2.109870 41.307266 BCN BCN_32
31 2.109010 41.308784 BCN BCN_33
32 2.107204 41.309647 BCN BCN_34
33 2.108295 41.310005 BCN BCN_35
34 2.105601 41.309120 BCN BCN_36
35 2.099463 41.307056 BCN BCN_37
36 2.093672 41.305099 BCN BCN_38
37 2.098908 41.307858 BCN BCN_39
38 2.101543 41.308739 BCN BCN_40
39 2.105129 41.309944 BCN BCN_41
40 2.107783 41.310833 BCN BCN_42
41 2.106708 41.310474 BCN BCN_43
42 2.094172 41.306190 BCN BCN_46
43 2.095712 41.309425 BCN BCN_47
44 2.091291 41.299992 BCN BCN_48
45 2.090716 41.298801 BCN BCN_49
46 2.095142 41.301266 BCN BCN_50
47 2.095608 41.300442 BCN BCN_51
48 2.100455 41.294472 BCN BCN_52
49 2.099365 41.294106 BCN BCN_53
50 2.092562 41.307571 BCN BCN_54
51 2.094640 41.309715 BCN BCN_55
52 2.092861 41.308979 BCN BCN_56
53 2.094996 41.311085 BCN BCN_57
54 2.093684 41.310745 BCN BCN_58
55 2.092106 41.307369 BCN BCN_59
56 2.091189 41.305447 BCN BCN_60
57 2.090716 41.304134 BCN BCN_61
58 2.085953 41.302536 BCN BCN_62
59 2.085362 41.303505 BCN BCN_63
60 2.089547 41.304897 BCN BCN_64
61 2.090126 41.303932 BCN BCN_67
62 2.072950 41.299343 BCN BCN_68
63 2.076308 41.300465 BCN BCN_69
64 2.077941 41.301010 BCN BCN_70
65 2.080786 41.301964 BCN BCN_71
66 2.083086 41.302742 BCN BCN_72
67 2.073504 41.298393 BCN BCN_73
68 2.083665 41.301788 BCN BCN_74
69 2.081370 41.301010 BCN BCN_75
70 2.078502 41.300049 BCN BCN_76
71 2.076859 41.299496 BCN BCN_77
72 2.077463 41.298515 BCN BCN_78
73 2.073794 41.297966 BCN BCN_79
74 2.095359 41.309883 BCN BCN_80
75 2.093939 41.306835 BCN BCN_81
76 2.076470 41.297497 BCN BCN_84
77 2.101553 41.294834 BCN BCN_85
78 2.102053 41.293987 BCN BCN_86
79 2.100964 41.293659 BCN BCN_87
80 2.099847 41.293285 BCN BCN_88
81 2.079616 41.287506 BCN BCN_89
82 2.080543 41.286224 BCN BCN_90
83 2.086554 41.289833 BCN BCN_93
84 2.086009 41.288673 BCN BCN_94
85 2.090158 41.290051 BCN BCN_95
86 2.089671 41.290867 BCN BCN_96
87 2.086719 41.287022 BCN BCN_98
88 2.092214 41.288853 BCN BCN_99
89 2.092136 41.291698 BCN BCN_101
90 2.094586 41.292507 BCN BCN_102
91 2.096984 41.293304 BCN BCN_103
92 2.092607 41.290867 BCN BCN_104
93 2.095085 41.291702 BCN BCN_105
94 2.097452 41.292500 BCN BCN_106
95 2.085031 41.286461 BCN BCN_107
96 2.080093 41.286690 BCN BCN_108
97 2.064379 41.293404 BCN BCN_109
98 2.062647 41.293373 BCN BCN_110
99 2.061953 41.294540 BCN BCN_111
100 2.063397 41.294998 BCN BCN_112

Ministerio de Fomento
Aena
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

101	2.065775	41.295803	BCN	BCN_113
102	2.066481	41.294800	BCN	BCN_114
103	2.068510	41.294621	BCN	BCN_115
104	2.069480	41.297043	BCN	BCN_116
105	2.066120	41.293114	BCN	BCN_117
106	2.065481	41.292030	BCN	BCN_118
107	2.065679	41.291428	BCN	BCN_119
108	2.070697	41.294689	BCN	BCN_120
109	2.069242	41.293415	BCN	BCN_121
110	2.069146	41.292572	BCN	BCN_122
111	2.064588	41.291061	BCN	BCN_123
112	2.063061	41.291470	BCN	BCN_125
113	2.063483	41.290691	BCN	BCN_126
114	2.063992	41.289883	BCN	BCN_127
115	2.065083	41.290230	BCN	BCN_128
116	2.066188	41.290600	BCN	BCN_129
117	2.069610	41.291752	BCN	BCN_130
118	2.071538	41.293373	BCN	BCN_131
119	2.072015	41.292549	BCN	BCN_132
120	2.073885	41.294155	BCN	BCN_133
121	2.074389	41.293354	BCN	BCN_134
122	2.075540	41.296352	BCN	BCN_135
123	2.074013	41.294983	BCN	BCN_136
124	2.076858	41.294174	BCN	BCN_137
125	2.076355	41.294987	BCN	BCN_138
126	2.079320	41.294994	BCN	BCN_139
127	2.078824	41.295807	BCN	BCN_140
128	2.079651	41.297409	BCN	BCN_141
129	2.078936	41.296627	BCN	BCN_142
130	2.081206	41.296612	BCN	BCN_143
131	2.085425	41.298019	BCN	BCN_144
132	2.085913	41.297199	BCN	BCN_147
133	2.081701	41.295795	BCN	BCN_148
134	2.087008	41.297565	BCN	BCN_149
135	2.086399	41.298367	BCN	BCN_150
136	2.089645	41.299435	BCN	BCN_153
137	2.086145	41.296803	BCN	BCN_154
138	2.087430	41.296810	BCN	BCN_155
139	2.082198	41.288376	BCN	BCN_156
140	2.083706	41.288872	BCN	BCN_157
141	2.083109	41.287697	BCN	BCN_158
142	2.077145	41.286682	BCN	BCN_159
143	2.074687	41.285862	BCN	BCN_160
144	2.077635	41.285877	BCN	BCN_161
145	2.079906	41.284760	BCN	BCN_162
146	2.078252	41.284466	BCN	BCN_163
147	2.075490	41.284603	BCN	BCN_164
148	2.075167	41.285042	BCN	BCN_165
149	2.073293	41.284458	BCN	BCN_176
150	2.062815	41.295948	BCN	BCN_179
151	2.065204	41.296753	BCN	BCN_180
152	2.068919	41.297993	BCN	BCN_181
153	2.096710	41.290371	BCN	BCN_182
154	2.101804	41.292225	BCN	BCN_185
155	2.102572	41.293098	BCN	BCN_186
156	2.083246	41.286125	BCN	BCN_191
157	2.105516	41.306313	BCN	BCN_193
158	2.105229	41.306816	BCN	BCN_194
159	2.103352	41.310627	BCN	BCN_195
160	2.061902	41.297333	BCN	BCN_196
161	2.064260	41.298229	BCN	BCN_197
162	2.068027	41.299480	BCN	BCN_198
163	2.072052	41.300781	BCN	BCN_199
164	2.075077	41.301647	BCN	BCN_200
165	2.076512	41.302158	BCN	BCN_201
166	2.077834	41.302605	BCN	BCN_202
167	2.079129	41.303051	BCN	BCN_203
168	2.080507	41.303459	BCN	BCN_204
169	2.081745	41.303844	BCN	BCN_205
170	2.083067	41.304272	BCN	BCN_206
171	2.084474	41.304802	BCN	BCN_207
172	2.085684	41.305901	BCN	BCN_208
173	2.088094	41.307171	BCN	BCN_209
174	2.090241	41.307892	BCN	BCN_210
175	2.070713	41.289845	BCN	BCN_211
176	2.073133	41.290649	BCN	BCN_212
177	2.075553	41.291412	BCN	BCN_213
178	2.078035	41.292221	BCN	BCN_214
179	2.080453	41.292992	BCN	BCN_215
180	2.082913	41.293777	BCN	BCN_216
181	2.073257	41.288185	BCN	BCN_218
182	2.075763	41.288921	BCN	BCN_219
183	2.078221	41.289757	BCN	BCN_220
184	2.072585	41.285927	BCN	BCN_221
185	2.074317	41.286442	BCN	BCN_222
186	2.076760	41.287308	BCN	BCN_223
187	2.079217	41.288139	BCN	BCN_224
188	2.069991	41.291111	BCN	BCN_225
189	2.072402	41.291897	BCN	BCN_226
190	2.074798	41.292728	BCN	BCN_227
191	2.077258	41.293537	BCN	BCN_228
192	2.079686	41.294353	BCN	BCN_229
193	2.082114	41.295174	BCN	BCN_230
194	2.088512	41.306496	BCN	BCN_231
195	2.089670	41.306892	BCN	BCN_232
196	2.103431	41.309380	BCN	BCN_233
197	2.091185	41.310131	BCN	BCN_234
198	2.101689	41.303425	BCN	BCN_235
199	2.076371	41.283566	BCN	BCN_236
200	2.075181	41.283634	BCN	BCN_237
201	2.074171	41.283875	BCN	BCN_238
202	2.072900	41.285244	BCN	BCN_217

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

```
PRINT 0
AFLINKS Taxispd 15 knots , DefMax 1 , DefPas 2 , MaxLnk 285 , MaxMdls 285

1 18 1 246 287 0 2 2 0 0 15 ; BCN_19-TO-UMB_07L
2 19 3 244 71 0 2 2 0 0 15 ; BCN_20-TO-BCN_3
3 4 43 199 291 0 2 0 0 0 15 ; UMB_02-TO-BCN_47
4 3 44 199 848 0 2 2 0 0 15 ; BCN_3-TO-BCN_48
5 145 6 245 1061 0 2 2 0 0 15 ; BCN_162-TO-UMB_07R
6 9 8 245 1055 0 2 2 0 0 15 ; BCN_9-TO-BCN_8
7 2 9 245 1264 0 5 2 0 0 15 ; UMB_25R-TO-BCN_9
8 3 10 246 1691 0 6 2 0 0 15 ; BCN_3-TO-BCN_10
9 10 11 245 490 0 2 2 0 0 15 ; BCN_10-TO-BCN_11
10 11 12 246 1146 0 2 2 0 0 15 ; BCN_11-TO-BCN_13
11 12 13 246 572 0 3 2 0 0 15 ; BCN_13-TO-BCN_14
12 13 14 245 630 0 2 2 0 0 15 ; BCN_14-TO-BCN_15
13 14 15 246 1443 0 5 2 0 0 15 ; BCN_15-TO-BCN_16
14 15 16 245 410 0 2 2 0 0 15 ; BCN_16-TO-BCN_17
15 16 17 245 1015 0 4 2 0 0 15 ; BCN_17-TO-BCN_18
16 17 18 246 889 0 3 2 0 0 15 ; BCN_18-TO-BCN_19
17 8 19 246 2435 0 7 2 0 0 15 ; BCN_8-TO-BCN_20
18 9 158 50 370 0 2 2 0 0 15 ; BCN_9-TO-BCN_194
19 8 198 153 629 0 2 2 0 0 15 ; BCN_8-TO-BCN_235
20 9 157 81 367 0 2 2 0 0 15 ; BCN_9-TO-BCN_193
21 21 25 154 147 0 2 2 0 0 15 ; BCN_23-TO-BCN_27
22 22 23 245 3467 0 12 2 0 0 15 ; BCN_24-TO-BCN_25
23 23 24 338 332 0 2 2 0 0 15 ; BCN_25-TO-BCN_26
24 25 22 154 324 0 2 2 0 0 15 ; BCN_27-TO-BCN_24
25 24 198 66 1622 0 2 2 0 0 15 ; BCN_26-TO-BCN_235
26 25 26 66 475 0 2 2 0 0 15 ; BCN_27-TO-BCN_28
27 26 27 155 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_28-TO-BCN_29
28 22 27 66 472 0 2 2 0 0 15 ; BCN_24-TO-BCN_29
29 26 28 64 325 0 2 2 0 0 15 ; BCN_28-TO-BCN_30
30 28 29 153 337 0 3 2 0 0 15 ; BCN_30-TO-BCN_31
31 29 27 246 332 0 3 2 0 0 15 ; BCN_31-TO-BCN_29
32 30 28 154 352 0 3 2 0 0 15 ; BCN_32-TO-BCN_30
33 30 2 285 415 0 2 2 0 0 15 ; BCN_32-TO-BCN_2
34 2 31 20 470 0 2 2 0 0 15 ; BCN_2-TO-BCN_33
35 2 26 155 623 0 3 2 0 0 15 ; BCN_2-TO-BCN_28
36 2 32 336 824 0 3 2 0 0 15 ; BCN_2-TO-BCN_34
37 31 33 336 486 0 3 2 0 0 15 ; BCN_33-TO-BCN_35
38 32 33 66 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_34-TO-BCN_35
39 20 34 336 376 0 2 2 0 0 15 ; BCN_21-TO-BCN_36
40 34 35 245 1841 0 7 2 0 0 15 ; BCN_36-TO-BCN_37
41 34 32 66 479 0 2 2 0 0 15 ; BCN_36-TO-BCN_34
42 8 35 336 828 0 2 2 0 0 15 ; BCN_8-TO-BCN_37
43 36 3 199 1124 0 4 2 0 0 15 ; BCN_38-TO-BCN_3
44 36 35 65 1739 0 6 2 0 0 15 ; BCN_38-TO-BCN_37
45 35 37 332 329 0 2 2 0 0 15 ; BCN_37-TO-BCN_39
46 37 38 66 789 0 3 2 0 0 15 ; BCN_39-TO-BCN_40
47 38 196 65 567 0 2 2 0 0 15 ; BCN_40-TO-BCN_233
48 39 34 156 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_41-TO-BCN_36
49 39 41 65 473 0 2 2 0 0 15 ; BCN_41-TO-BCN_43
50 40 33 155 332 0 2 2 0 0 15 ; BCN_42-TO-BCN_35
51 41 40 66 322 0 2 2 0 0 15 ; BCN_43-TO-BCN_42
52 32 41 335 330 0 2 2 0 0 15 ; BCN_34-TO-BCN_43
53 42 36 198 420 0 2 2 0 0 15 ; BCN_46-TO-BCN_38
54 43 42 199 1252 0 5 2 0 0 15 ; BCN_47-TO-BCN_46
55 44 45 199 461 0 2 2 0 0 15 ; BCN_48-TO-BCN_49
56 45 83 199 3462 0 2 2 0 0 15 ; BCN_49-TO-BCN_93
57 44 46 66 1152 0 2 2 0 0 15 ; BCN_48-TO-BCN_50
58 45 47 65 1467 0 2 2 0 0 15 ; BCN_49-TO-BCN_51
59 46 24 65 335 0 2 2 0 0 15 ; BCN_50-TO-BCN_26
60 47 23 66 328 0 2 2 0 0 15 ; BCN_51-TO-BCN_25
61 46 47 156 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_50-TO-BCN_51
62 23 48 156 2523 0 9 2 0 0 15 ; BCN_25-TO-BCN_52
63 48 49 245 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_52-TO-BCN_53
64 42 75 344 243 0 2 2 0 0 15 ; BCN_46-TO-BCN_81
65 43 74 329 192 0 2 2 0 0 15 ; BCN_47-TO-BCN_80
66 51 52 241 556 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_55-TO-BCN_56
67 4 53 318 440 0 2 2 0 0 15 ;
UMB_02-TO-BCN_57
68 53 54 250 380 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_57-TO-BCN_58
69 54 52 199 682 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_58-TO-BCN_56
70 52 55 199 622 0 4 2 0 0 15 ;
BCN_56-TO-BCN_59
71 55 50 59 144 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_59-TO-BCN_54
72 55 56 199 744 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_59-TO-BCN_60
73 56 57 195 495 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_60-TO-BCN_61
74 57 36 66 882 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_61-TO-BCN_38
75 58 61 65 1251 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_62-TO-BCN_67
76 59 60 66 1253 0 4 2 0 0 15 ;
BCN_63-TO-BCN_64
77 60 56 65 492 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_64-TO-BCN_60
78 59 58 155 388 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_63-TO-BCN_62
79 61 57 65 177 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_67-TO-BCN_61
80 61 60 335 385 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_67-TO-BCN_64
81 59 66 245 682 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_63-TO-BCN_72
82 63 62 246 1006 0 4 2 0 0 15 ;
BCN_69-TO-BCN_68
83 64 63 246 489 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_70-TO-BCN_69
84 65 64 245 853 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_71-TO-BCN_70
85 66 65 245 690 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_72-TO-BCN_71
86 67 71 66 1002 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_73-TO-BCN_77
87 68 58 66 683 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_74-TO-BCN_62
88 69 68 65 689 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_75-TO-BCN_74
89 70 69 65 860 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_76-TO-BCN_75
90 71 70 65 493 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_77-TO-BCN_76
91 12 72 270 1024 1 2 0 1 1 15 ;
BCN_13-TO-BCN_78
92 72 71 335 393 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_78-TO-BCN_77
93 13 76 260 783 1 2 0 1 1 15 ;
BCN_14-TO-BCN_84
94 73 67 332 174 0 3 2 0 0 15 ;
BCN_79-TO-BCN_73
95 68 66 335 382 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_74-TO-BCN_72
96 69 65 335 382 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_75-TO-BCN_71
97 70 64 336 382 0 2 2 0 0 15 ;
BCN_76-TO-BCN_70
```

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertuarios

98 71 63 336 384 0 3 2 0 0 15 ; BCN_77-TO-BCN_69
99 67 62 336 378 0 2 2 0 0 15 ; BCN_73-TO-BCN_68
100 74 51 252 206 0 2 2 0 0 15 ; BCN_80-TO-BCN_55
101 75 50 305 462 0 2 2 0 0 15 ; BCN_81-TO-BCN_54
102 76 73 283 752 0 3 2 0 0 15 ; BCN_84-TO-BCN_79
103 48 77 66 328 0 2 2 0 0 15 ; BCN_52-TO-BCN_85
104 77 78 156 337 0 2 2 0 0 15 ; BCN_85-TO-BCN_86
105 78 79 248 321 0 2 2 0 0 15 ; BCN_86-TO-BCN_87
106 79 48 334 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_87-TO-BCN_52
107 49 80 156 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_53-TO-BCN_88
108 80 79 65 334 0 2 2 0 0 15 ; BCN_88-TO-BCN_87
109 81 139 65 775 0 2 2 0 0 15 ; BCN_89-TO-BCN_156
115 85 92 66 733 0 2 2 0 0 15 ; BCN_95-TO-BCN_104
116 86 89 65 740 0 2 2 0 0 15 ; BCN_96-TO-BCN_101
117 86 85 155 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_96-TO-BCN_95
118 88 87 246 1646 0 2 2 0 0 15 ; BCN_99-TO-BCN_98
119 153 88 245 1350 0 2 2 0 0 15 ; BCN_182-TO-BCN_99
120 89 90 66 733 0 2 2 0 0 15 ; BCN_101-TO-BCN_102
121 90 91 66 718 0 2 2 0 0 15 ; BCN_102-TO-BCN_103
122 91 49 65 714 0 3 2 0 0 15 ; BCN_103-TO-BCN_53
123 92 93 65 743 0 2 2 0 0 15 ; BCN_104-TO-BCN_105
124 93 94 65 710 0 2 2 0 0 15 ; BCN_105-TO-BCN_106
125 94 80 66 715 0 3 2 0 0 15 ; BCN_106-TO-BCN_88
126 87 95 246 505 0 3 2 0 0 15 ; BCN_98-TO-BCN_107
127 96 141 66 904 0 2 2 0 0 15 ; BCN_108-TO-BCN_158
128 95 156 255 504 0 2 2 1 0 15 ; BCN_107-TO-BCN_191
129 96 81 336 325 0 2 2 0 0 15 ; BCN_108-TO-BCN_89
130 89 92 156 329 0 2 2 0 0 15 ; BCN_101-TO-BCN_104
131 90 93 155 323 0 2 2 0 0 15 ; BCN_102-TO-BCN_105
132 91 94 156 320 0 2 2 0 0 15 ; BCN_103-TO-BCN_106
133 18 97 335 184 0 2 2 0 0 15 ; BCN_19-TO-BCN_109
134 97 98 268 474 0 2 2 0 0 15 ; BCN_109-TO-BCN_110
135 98 99 335 466 0 2 2 0 0 15 ; BCN_110-TO-BCN_111
136 99 100 67 429 0 2 2 0 0 15 ; BCN_111-TO-BCN_112
137 100 97 155 640 0 3 2 0 0 15 ; BCN_112-TO-BCN_109
138 100 101 65 714 0 3 2 0 0 15 ; BCN_112-TO-BCN_113
139 101 102 152 413 0 2 2 0 0 15 ; BCN_113-TO-BCN_114
140 102 103 96 559 0 2 2 0 0 15 ; BCN_114-TO-BCN_115
141 16 103 256 703 1 3 0 1 1 15 ; BCN_17-TO-BCN_115
142 101 104 65 1110 0 4 2 0 0 15 ; BCN_113-TO-BCN_116
143 17 105 234 508 1 2 0 1 1 15 ; BCN_18-TO-BCN_117
144 105 106 203 432 0 2 2 0 0 15 ; BCN_117-TO-BCN_118
145 106 107 166 226 0 2 2 0 0 15 ; BCN_118-TO-BCN_119
146 15 108 236 551 1 2 0 1 1 15 ; BCN_16-TO-BCN_120
147 108 109 220 612 0 3 2 0 0 15 ; BCN_120-TO-BCN_121
148 109 110 184 308 0 2 2 0 0 15 ; BCN_121-TO-BCN_122
149 107 110 66 1037 0 4 2 0 0 15 ; BCN_119-TO-BCN_122
150 107 111 245 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_119-TO-BCN_123
151 111 1 336 620 0 2 2 0 0 15 ; BCN_123-TO-UMB_07L
152 1 112 202 455 0 2 2 0 0 15 ; UMB_07L-TO-BCN_125
153 112 113 157 306 0 2 2 0 0 15 ; BCN_125-TO-BCN_126
154 113 111 65 331 0 2 2 0 0 15 ; BCN_126-TO-BCN_123
155 113 114 154 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_126-TO-BCN_127
156 114 115 67 324 0 2 2 0 0 15 ; BCN_127-TO-BCN_128
157 115 116 65 331 0 2 2 0 0 15 ; BCN_128-TO-BCN_129
158 116 117 65 1027 0 4 2 0 0 15 ; BCN_129-TO-BCN_130
159 111 115 155 332 0 2 2 0 0 15 ; BCN_123-TO-BCN_128
160 107 116 155 332 0 2 2 0 0 15 ; BCN_119-TO-BCN_129
161 110 117 156 324 0 2 2 0 0 15 ; BCN_122-TO-BCN_130
162 110 118 65 717 0 3 2 0 0 15 ; BCN_122-TO-BCN_131
163 117 119 66 720 0 3 2 0 0 15 ; BCN_130-TO-BCN_132
164 118 120 66 703 0 3 2 0 0 15 ; BCN_131-TO-BCN_133
165 119 118 336 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_132-TO-BCN_131
166 119 121 65 713 0 3 2 0 0 15 ; BCN_132-TO-BCN_134
167 121 120 334 323 0 2 2 0 0 15 ; BCN_134-TO-BCN_133
168 14 122 237 534 1 2 0 1 1 15 ; BCN_15-TO-BCN_135
169 122 123 219 651 0 3 2 0 0 15 ; BCN_135-TO-BCN_136
170 123 120 186 303 0 2 2 0 0 15 ; BCN_136-TO-BCN_133

110 82 96 323 209 0 2 2 0 0 15 ; BCN_90-TO-BCN_108
111 83 86 66 933 0 2 2 0 0 15 ; BCN_93-TO-BCN_96
112 84 85 66 1242 0 2 2 0 0 15 ; BCN_94-TO-BCN_95
113 83 84 199 448 0 2 2 0 0 15 ; BCN_93-TO-BCN_94
114 84 5 199 613 0 3 2 0 0 15 ; BCN_94-TO-BCN_5

171 121 124 66 739 0 3 2 0 0 15 ; BCN_134-TO-BCN_137
172 120 125 65 741 0 3 2 0 0 15 ; BCN_133-TO-BCN_138
173 125 124 155 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_138-TO-BCN_137
174 124 126 66 737 0 3 2 0 0 15 ; BCN_137-TO-BCN_139
175 125 127 66 739 0 3 2 0 0 15 ; BCN_138-TO-BCN_140
176 12 128 227 576 1 2 0 1 1 15 ; BCN_13-TO-BCN_141
177 128 129 214 345 0 2 2 0 0 15 ; BCN_141-TO-BCN_142
178 129 127 185 300 0 2 2 0 0 15 ; BCN_142-TO-BCN_140
179 127 126 155 325 0 2 2 0 0 15 ; BCN_140-TO-BCN_139
180 127 130 65 715 0 3 2 0 0 15 ; BCN_140-TO-BCN_143
181 131 132 155 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_144-TO-BCN_147
182 132 133 246 1262 0 5 2 0 0 15 ; BCN_147-TO-BCN_148
183 130 133 155 327 0 2 2 0 0 15 ; BCN_143-TO-BCN_148
184 126 133 65 714 0 3 2 0 0 15 ; BCN_139-TO-BCN_148
185 132 134 66 328 0 2 2 0 0 15 ; BCN_147-TO-BCN_149
186 131 135 64 295 0 2 2 0 0 15 ; BCN_144-TO-BCN_150
187 135 134 150 336 0 2 2 0 0 15 ; BCN_150-TO-BCN_149
188 135 136 66 970 0 4 2 0 0 15 ; BCN_150-TO-BCN_153
189 136 44 65 494 0 2 2 0 0 15 ; BCN_153-TO-BCN_48
190 134 45 66 1111 0 4 2 0 0 15 ; BCN_149-TO-BCN_49
191 132 137 156 157 0 2 2 0 0 15 ; BCN_147-TO-BCN_154
192 134 138 157 298 0 2 2 0 0 15 ; BCN_149-TO-BCN_155
193 139 140 66 450 0 2 2 0 0 15 ; BCN_156-TO-BCN_157
194 140 83 65 855 0 3 2 0 0 15 ; BCN_157-TO-BCN_93
195 141 84 65 870 0 3 2 0 0 15 ; BCN_158-TO-BCN_94
196 141 140 20 458 0 2 2 0 0 15 ; BCN_158-TO-BCN_157
197 137 139 199 3256 0 11 2 0 0 15 ; BCN_154-TO-BCN_156
198 138 140 199 3068 0 11 2 0 0 15 ; BCN_155-TO-BCN_157

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Dirección General de Navegación Aérea y Aeropuertos

199 81 142 246 740 0 3 2 0 0 15 ; BCN_89-TO-BCN_159
200 142 143 246 736 0 3 2 0 0 15 ; BCN_159-TO-BCN_160
201 142 144 155 322 0 2 2 0 0 15 ; BCN_159-TO-BCN_161
202 144 96 66 735 0 3 2 0 0 15 ; BCN_161-TO-BCN_108
203 95 145 246 1534 0 5 2 0 0 15 ; BCN_107-TO-BCN_162
204 145 146 256 465 0 2 2 1 0 15 ; BCN_162-TO-BCN_163
205 146 147 273 758 0 2 2 0 0 15 ; BCN_163-TO-BCN_164
206 147 148 331 182 0 2 2 0 0 15 ; BCN_164-TO-BCN_165
207 148 143 336 326 0 2 2 0 0 15 ; BCN_165-TO-BCN_160
208 144 148 245 741 0 3 2 0 0 15 ; BCN_161-TO-BCN_165
209 149 148 67 555 0 3 2 0 0 15 ; BCN_176-TO-BCN_165
210 115 149 133 3079 0 9 2 0 0 15 ; BCN_128-TO-BCN_176
211 104 67 65 1207 0 5 2 0 0 15 ; BCN_116-TO-BCN_73
212 100 150 335 381 0 2 2 0 0 15 ; BCN_112-TO-BCN_179
213 150 151 65 717 0 3 2 0 0 15 ; BCN_179-TO-BCN_180
214 151 152 66 1113 0 4 2 0 0 15 ; BCN_180-TO-BCN_181
215 152 62 65 1208 0 5 2 0 0 15 ; BCN_181-TO-BCN_68
216 151 101 155 379 0 2 2 0 0 15 ; BCN_180-TO-BCN_113
217 152 104 156 378 0 2 2 0 0 15 ; BCN_181-TO-BCN_116
218 7 153 246 1414 0 5 2 0 0 15 ; UMB_25L-TO-BCN_182
219 7 154 45 144 0 2 2 0 0 15 ; BCN_7-TO-BCN_185
220 154 79 336 571 0 2 2 0 0 15 ; BCN_185-TO-BCN_87
221 154 155 33 381 0 2 2 0 0 15 ; BCN_185-TO-BCN_186
222 155 78 336 353 0 2 2 0 0 15 ; BCN_186-TO-BCN_86
235 64 166 357 582 0 2 2 0 0 15 ; BCN_70-TO-BCN_202
236 65 167 311 602 0 3 2 0 0 15 ; BCN_71-TO-BCN_203
237 65 168 352 550 0 2 2 0 0 15 ; BCN_71-TO-BCN_204
238 66 169 317 544 0 2 2 0 0 15 ; BCN_72-TO-BCN_205
239 66 170 359 557 0 2 2 0 0 15 ; BCN_72-TO-BCN_206
240 59 171 332 531 0 2 2 0 0 15 ; BCN_63-TO-BCN_207
241 60 172 289 1119 0 4 2 0 0 15 ; BCN_64-TO-BCN_208
242 60 194 334 647 0 2 2 0 0 15 ; BCN_64-TO-BCN_231
243 173 174 65 644 0 3 2 0 0 15 ; BCN_209-TO-BCN_210
244 117 188 155 255 0 2 2 0 0 15 ; BCN_130-TO-BCN_225
245 119 189 155 260 0 2 2 0 0 15 ; BCN_132-TO-BCN_226
246 121 190 153 254 0 2 2 0 0 15 ; BCN_134-TO-BCN_227
247 124 191 154 256 0 2 2 0 0 15 ; BCN_137-TO-BCN_228
248 126 192 156 254 0 2 2 0 0 15 ; BCN_139-TO-BCN_229
249 133 193 153 253 0 2 2 0 0 15 ; BCN_148-TO-BCN_230
250 143 185 334 234 0 2 2 0 0 15 ; BCN_160-TO-BCN_222
251 142 186 335 251 0 2 2 0 0 15 ; BCN_159-TO-BCN_223
252 81 187 334 255 0 2 2 0 0 15 ; BCN_89-TO-BCN_224
253 185 181 335 699 0 2 2 0 0 15 ; BCN_222-TO-BCN_218
254 186 182 335 648 0 2 2 0 0 15 ; BCN_223-TO-BCN_219
255 187 183 335 649 0 2 2 0 0 15 ; BCN_224-TO-BCN_220
256 188 175 156 502 0 2 2 0 0 15 ; BCN_225-TO-BCN_211
257 189 176 156 496 0 2 2 0 0 15 ; BCN_226-TO-BCN_212
258 190 177 156 522 0 2 2 0 0 15 ; BCN_227-TO-BCN_213
259 191 178 156 524 0 2 2 0 0 15 ; BCN_228-TO-BCN_214
260 192 179 157 539 0 2 2 0 0 15 ; BCN_229-TO-BCN_215
223 49 47 335 2528 0 6 2 0 0 15 ; BCN_53-TO-BCN_51
224 156 82 272 741 0 2 2 0 0 15 ; BCN_191-TO-BCN_90
225 157 21 106 575 0 2 2 0 0 15 ; BCN_193-TO-BCN_23
226 158 20 26 555 0 2 2 0 0 15 ; BCN_194-TO-BCN_21
227 38 159 35 848 0 3 2 0 0 15 ; BCN_40-TO-BCN_195
228 41 159 273 920 0 4 2 0 0 15 ; BCN_43-TO-BCN_195
229 150 160 333 563 0 3 2 0 0 15 ; BCN_179-TO-BCN_196
230 151 161 334 597 0 3 2 0 0 15 ; BCN_180-TO-BCN_197
231 152 162 335 594 0 2 2 0 0 15 ; BCN_181-TO-BCN_198
232 62 163 334 579 0 2 2 0 0 15 ; BCN_68-TO-BCN_199
233 63 164 321 547 0 2 2 0 0 15 ; BCN_69-TO-BCN_200
234 64 165 316 573 0 2 2 0 0 15 ; BCN_70-TO-BCN_201
261 193 180 156 554 0 2 2 0 0 15 ; BCN_230-TO-BCN_216
262 188 189 66 719 0 3 2 0 0 15 ; BCN_225-TO-BCN_226
263 189 190 65 722 0 3 2 0 0 15 ; BCN_226-TO-BCN_227
264 190 191 66 735 0 3 2 0 0 15 ; BCN_227-TO-BCN_228
265 191 192 65 728 0 3 2 0 0 15 ; BCN_228-TO-BCN_229
266 192 193 65 729 0 3 2 0 0 15 ; BCN_229-TO-BCN_230
267 185 186 64 740 0 3 2 0 0 15 ; BCN_222-TO-BCN_223
268 186 187 65 738 0 3 2 0 0 15 ; BCN_223-TO-BCN_224
269 194 173 335 271 0 2 2 0 0 15 ; BCN_231-TO-BCN_209
270 194 195 65 348 0 2 2 0 0 15 ; BCN_231-TO-BCN_232
271 195 174 23 396 0 2 2 0 0 15 ; BCN_232-TO-BCN_210
272 196 39 66 508 0 2 2 0 0 15 ; BCN_233-TO-BCN_41
273 197 54 71 719 0 3 2 0 0 15 ; BCN_234-TO-BCN_58
274 174 197 17 856 0 4 2 0 0 15 ; BCN_210-TO-BCN_234
275 107 18 333 619 0 3 2 0 0 15 ; BCN_119-TO-BCN_19
276 198 25 65 1823 0 7 2 0 0 15 ; BCN_235-TO-BCN_27
277 131 130 246 1264 0 2 2 0 0 15 ; BCN_144-TO-BCN_143
278 6 200 274 327 0 2 2 0 0 15 ; UMB_07R-TO-BCN_237
279 200 201 287 290 0 2 2 0 0 15 ; BCN_237-TO-BCN_238
280 201 149 311 320 0 2 2 0 0 15 ; BCN_238-TO-BCN_176
281 184 185 68 509 0 2 2 0 0 15 ; BCN_221-TO-BCN_222
282 149 202 339 306 0 2 2 0 0 15 ; BCN_176-TO-BCN_217

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

```
283 184 116 314 2443 0 8 2 0 0 15 ; BCN_221-TO-BCN_129
284 202 184 340 263 0 2 2 0 0 15 ; BCN_217-TO-BCN_221
285 143 202 245 538 0 2 2 0 0 15 ; BCN_160-TO-BCN_217
PRINT 0
AIRLINES These are the airlines serving airports in this run.
1 COMM AIRL BCN
2 GNAV GNAV BCN

PRINT 0
DEPARTQ There are 3 airfield departure queues,  with up to 1 routes.
1 0 0 30 40 BCN 0 QUE_25R 2 0
 4
 ;
2 0 0 30 40 BCN 0 QUE_25L 7 0
 3
 ;
3 0 0 30 40 BCN 0 QUE_20 4 0
 5
 ;

PRINT 0

GATES There are 24 gates
1 172 0 GATE_1   BCN 0 YES 0 ALL 249 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
2 173 0 GATE_2   BCN 0 YES 0 ALL 250 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
3 174 0 GATE_3   BCN 0 YES 0 ALL 251 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
4 175 0 GATE_4   BCN 0 YES 0 ALL 252 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
5 176 0 GATE_5   BCN 0 YES 0 ALL 253 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
6 177 0 GATE_6   BCN 0 YES 0 ALL 254 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
7 178 0 GATE_7   BCN 0 YES 0 ALL 255 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
8 179 0 GATE_8   BCN 0 YES 0 ALL 256 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
9 180 0 GATE_9   BCN 0 YES 0 ALL 257 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
10 181 0 GATE_10   BCN 0 YES 0 ALL 258 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
11 182 0 GATE_11   BCN 0 YES 0 ALL 259 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
12 183 0 GATE_12   BCN 0 YES 0 ALL 260 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
13 184 0 GATE_13   BCN 0 YES 0 ALL 261 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
 GATEUSE  25 blocking entries MaxList is 3
1 GATE_1 BCN TAMPS 3 4  ;
14 185 0 GATE_14   BCN 0 YES 0 ALL 262 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
15 187 0 GATE_15   BCN 0 YES 0 ALL 264 ;  NO   ;  ;  ;  0 ; ;
16 188 10 GATE_16   BCN 0 YES 0 GNAV 279 ; NO ;  ;  ;  0 ; ;   17 189
10 GATE_17   BCN 0 YES 0 GNAV 280 ;  NO ;  ;  ;  0 ; ;   18 190 10
GATE_18   BCN 0 YES 0 COMM 281 ;  NO ; ; ;  0 ; ;
19 191 10 GATE_19   BCN 0 YES 0 COMM 282 ; NO ; ; 0 ; ;
20 192 10 GATE_20   BCN 0 YES 0 COMM 283 ;  NO ; ; 0 ; ;
21 193 10 GATE_21   BCN 0 YES 0 COMM 284 ;  NO ; ; 0 ; ;   23 195
10 GATE_23   BCN 0 YES 0 COMM 276 ;  NO ; ; 0 ; ;
24 196 10 GATE_24   BCN 0 YES 0 GNAV 277 ;  NO ; ;  0 ; ;
25 197 10 GATE_25   BCN 0 YES 0 GNAV 278 ;  NO ; ; 0 ; ;
PRINT 0
TAMPS There are 4 ground aircraft groups in this run.
1 5 2 (Ground group name: 1LRG)
 0.0 3600.0 1.0 3600.0 ; landing roll distance distribution
 0.0 5800.0 1.0 5800.0 ; takeoff roll distance distribution
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; arrival gate service time
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; departure gate service time
 ; arrival gate towing time distribution
 ; departure gate towing time distribution
 7 8 10 11 12 15 24 25 26 27 28 29 30 35 36 37
 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 63
 78 81 82 85 86 88 89 90 93 94 96 97 100 101
 ; Aircraft data file aircraft models
2 6 3 (Ground group name: 2HVY)
 0.0 4800.0 1.0 4800.0 ; landing roll distance distribution
 0.0 6500.0 1.0 6500.0 ; takeoff roll distance distribution
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; arrival gate service time
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; departure gate service time
 ; arrival gate towing time distribution
 ; departure gate towing time distribution
 1 2 3 4 5 6 9 13 14 16 17 18 19 20 21 22
 23 31 32 33 34 83 84 87 91 92 102 103
 ; Aircraft data file aircraft models

2 GATE_2 BCN TAMPS 1 2  ;
3 GATE_3 BCN TAMPS 1 2  ;
4 GATE_4 BCN TAMPS 1 2  ;
5 GATE_5 BCN TAMPS 1 2  ;
6 GATE_6 BCN TAMPS 1 2  ;
7 GATE_7 BCN TAMPS 1 2  ;
8 GATE_8 BCN TAMPS 1 2  ;
9 GATE_9 BCN TAMPS 1 2  ;
10 GATE_10 BCN TAMPS 1 2  ;
11 GATE_11 BCN TAMPS 1 2  ;
12 GATE_12 BCN TAMPS 1 2  ;
13 GATE_13 BCN TAMPS 1 2  ;

14 GATE_14 BCN TAMPS 1 2  ;
15 GATE_15 BCN TAMPS 3 4  ;
16 GATE_16 BCN TAMPS 3 4  ;
17 GATE_17 BCN TAMPS 3 4  ;
18 GATE_18 BCN TAMPS 1 2  ;
19 GATE_19 BCN TAMPS 1 2  ;
20 GATE_20 BCN TAMPS 1 2  ;
21 GATE_21 BCN TAMPS 1 2  ;
23 GATE_23 BCN TAMPS 1 2  ;
24 GATE_24 BCN TAMPS 3 4  ;
25 GATE_25 BCN TAMPS 3 4  ; ;
```

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

```
3 5 2 (Ground group name: 3SML)
 0.0 2500.0 1.0 2500.0 ; landing roll distance distribution
 0.0 4500.0 1.0 4500.0 ; takeoff roll distance distribution
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; arrival gate service time
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; departure gate service time
 ; arrival gate towing time distribution
 ; departure gate towing time distribution
 53 54 55 56 57 58 59 60
 61 62 73 74 75 79 80 95
 104 105 106 107
 ; Aircraft data file aircraft models
4 5 2 (Ground group name: 4GA)
PRINT 0
RUNWAYS runway taxi speed 35 mph, crossing delay 5 seconds
 there are 6 runways in this simulation with 14 iinks, max
1 25R 07L 245 0 0
 7 6 17 2 8 9 10 11 12
  13 14 15 16 1  BCN
 0 0 0 0
2 25L 07R 246 0 0
 218 119 118 126 203 5  BCN
 0 0 0 0
3 20 02 199 0 0
 3 54 53 43 4 55 56 113 114
  BCN
 0 0 0 0

PRINT 0
GLOBAL 1
9 history_delimitor 1
GO
```

```
 0.0 2500.0 1.0 2500.0 ; landing roll distance distribution
 0.0 2800.0 1.0 2800.0 ; takeoff roll distance distribution
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; arrival gate service time
 0.0 0.0 1.0 0.0 ; departure gate service time
 ; arrival gate towing time distribution
 ; departure gate towing time distribution
 64 65 66 67 68 69 70 71
 72 76 77 98 99
 ; Aircraft data file aircraft models
```

Ministerio de Fomento
Aena
Dirección de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

FICHERO DE ESPACIO AÉREO

```
NODES  Default separation is 3.000000 nmiles, Max nodes = 17
1 UMB_25R 10 1 0 3.000000 0 1 0  ; 2.108409 41.307575
3 UMB_25L 10 1 0 2.5000000 0 1 0  ; 2.101428 41.291946
5 UMB_07L 10 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.063650 41.292641
6 AN_6 1800 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.002481 41.272285
7 UMB_07R 10 1 0 0.000000 0 1 0 ; 2.076365 41.283596
8 AN_8 1800 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.009316 41.260994
9 UMB_20 10 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.085279 41.287083
10 AN_10 1600 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.063021 41.239822
11 AN_11 2300 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.250914 41.354664
12 AN_12 2300 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.244465 41.338985
13 AN_13 4000 1 0 0.000000 0 1 0  ; 1.917348 41.244919
14 AN_14 4000 1 0 0.000000 0 1 0  ; 1.927750 41.233879
15 AN_15 3500 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.032784 41.176212
16 AN_16 3000 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.333637 41.381561
17 AN_17 2877 1 0 0.000000 0 1 0  ; 2.326038 41.366047
```

```
LINKS  Overtake: 0 Wake Turb: 0 AC Cap: 5
Delay: 15 Max Links: 12
1 AN_11-TO-UMB_25R 11 1 70.146208 246 5 1 1
4 1 0  ;
2 AN_12-TO-UMB_25L 12 3 70.367882 246 5 1 1
4 1 0  ;
3 UMB_07L-TO-AN_6 5 6 30.163009 246 1 1 0 2
1 0  ;
4 UMB_07R-TO-AN_8 7 8 33.137951 245 1 1 0 2
1 0  ;
5 UMB_20-TO-AN_10 9 10 30.080659 199 1 1 0
2 1 0  ;
8 AN_6-TO-AN_13 6 13 41.762180 246 3 1 0 2 1
0  ;
9 AN_8-TO-AN_14 8 14 40.232272 246 3 1 0 2 1
0  ;
10 AN_10-TO-AN_15 10 15 40.533152 199 3 1 0
2 1 0  ;
11 AN_16-TO-AN_11 16 11 40.594869 246 4 1 0
2 1 0  ;
12 AN_17-TO-AN_12 17 12 40.167909 246 4 1 0
2 1 0  ;
```

```
ROUTES Def Sep Dist: 0.000000 nm
     Max route: 5                Nodes/Rte: 5
     Def Arr Sep Dist: 0.0 nm
     Def Dep Sep Dist: 0.0 nm
-1 ARR_25R  ; 16 11  1  ;  ;  ; C
-2 ARR_25L  ; 17 12  3  ;  ;  ; C
-3 DEP_25L  ; 7 8  14  ;  ;  ; C
-4 DEP_25R  ; 5 6  13  ;  ;  ; C
-5 DEP_02  ; 9 10  15  ;  ;  ; C
AIRCRAFT There are 4 aircraft groups
1 GA  , Min Ceil = 1000 , Min Rvr = 2500
 T 120.0 T 205.0 T 180.0 T 140.0 T 100.0  ;
 T 110.0 T 185.0 T 160.0 T 130.0 T 90.0  ;
 T 100.0 T 165.0 T 140.0 T 120.0 T 80.0  ;
 0.000000  ;
 0.000000  ;
 200  ;
 3.0 3.0 4.0 6.0  ;
  0.000000 1.000000
  0.200000 1.000000
  1.000000 1.000000  ;
 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 73 74 75 79 80 95 104 105 106 107  ;
 2.5 2.5 4.0 6.0  ;
2 SML  , Min Ceil = 200 , Min Rvr = 1800
 T 130.0 T 215.0 T 190.0 T 150.0 T 110.0  ;
 T 120.0 T 195.0 T 170.0 T 140.0 T 100.0  ;
 T 120.0 T 175.0 T 150.0 T 130.0 T 90.0  ;
 0.000000  ;
 0.000000  ;
 150  ;
 3.0 3.0 4.0 6.0  ;
  0.000000 1.000000
  0.200000 1.000000
  1.000000 1.000000  ;
 64 65 66 67 68 69 70 71 72 76 77 98 99  ;
 2.5 2.5 4.0 6.0  ;
```

```
3 LRG  , Min Ceil = 100 , Min Rvr = 1200
 T 170.0 T 360.0 T 320.0 T 170.0 T 140.0  ;
 T 160.0 T 340.0 T 300.0 T 165.0 T 135.0  ;
 T 150.0 T 320.0 T 280.0 T 160.0 T 130.0  ;
 0.000000  ;
 0.000000  ;
 200  ;
 3.0 3.0 3.0 5.0  ;
  0.000000 1.000000
  0.200000 1.000000
  1.000000 1.000000  ;
 7 8 10 11 12 15 24 25 26 27 28 29 30 35 36
37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47  48 49 50
63 78 81 82 85 86 88 89 90 93 94 96 97 100
101  ;
 2.5 2.5 2.5 5.0  ;
4 HVY  , Min Ceil = 0 , Min Rvr = 700
 T 190.0 T 360.0 T 320.0 T 170.0 T 140.0  ;
 T 175.0 T 340.0 T 300.0 T 165.0 T 135.0  ;
 T 160.0 T 320.0 T 280.0 T 160.0 T 130.0  ;
 0.000000  ;
 0.000000  ;
 200  ;
 3.0 3.0 3.0 4.0  ;
  0.000000 1.000000
  0.200000 1.000000
  1.000000 1.000000  ;
 1 2 3 4 5 6 9 13 14 16 17 18 19 20 21 22 23
31 32 33 34 51 52 83 84 87 91 92 102 103  ;
 2.5 2.5 2.5 4.0  ;
```

```
PROCEDURES DefTimeSep: 45 seconds, DefDistSep: 2 nmiles, MaxProc: 7
 MaxDQ: 3 ,MaxDat = 500
1 ARR_25L ARR BCN 25L 7 6 N N 0  ;
```

```
1 ; 0 0 30 0 0 0 0 ;
```

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

```
   0.0 0.0 2.5 2.5 2.5 0.0 0.0 ;
 2 ; 0 0 30 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 2.5 2.5 0.0 0.0 ;
 3 ; 0 0 30 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 2.5 2.5 0.0 0.0 ;
 4 ; 0 0 30 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 2.5 2.5 0.0 0.0 ;
2 ARR_25R ARR BCN 25R 2 1 N N 0  ;
 1 ; 0 0 20 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 0.0 0.0 2.5 2.5 ;
 2 ; 0 0 20 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 0.0 0.0 2.5 2.5 ;
 3 ; 0 0 20 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 0.0 0.0 2.5 2.5 ;
 4 ; 0 0 20 0 0 0 0 ;
   0.0 0.0 2.5 0.0 0.0 2.5 2.5 ;
3 DEP_02 DEP BCN 02 4 5 Y N 0 QUE_02  ;
 1 ; 0 0 60 20 20 10 10 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
 2 ; 0 0 60 20 20 10 10 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
4 DEP_25L1 DEP BCN 25L 7 6 Y N 0
QUE_25L  ;
 3 ; 0 0 20 60 120 0 0 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
5 DEP_25L2 DEP BCN 25L 7 6 Y N 0
QUE_25L  ;
 1 ; 0 0 20 60 60 0 0 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
 2 ; 0 0 20 60 60 0 0 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
6 DEP_25R1 DEP BCN 25R 2 1 Y N 0
QUE_25R  ;
 3 ; 0 0 10 0 0 60 120 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
 4 ; 0 0 10 0 0 60 120 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
7 DEP_25R2 DEP BCN 25R 2 1 Y N 0
QUE_25R  ;
 1 ; 0 0 10 0 0 60 60 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;
 2 ; 0 0 10 0 0 60 60 ;
   0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 ;

AIRPORTS Def ceiling: 5000 feet Def rwy vis range: 30000 feet
 Def node gap: 0 sec, Def spread factor: 0 PCT
1 BCN   Elev = 10
   UMB_07L        UMB_07R        UMB_20         UMB_25L        UMB_25R      ;
   0              0              0              0              0            ;
   0.000000 PCT   0.000000 PCT   0.000000 PCT   0.000000 PCT   0.000000 PCT   ;
 Aeropuerto_de_Barcelona
 1 ;  6 7 ;  ;
 1 ;  4 5 ;  ;
 1 ;  3 ;  ;
 1  1 ; ;  ;
 1  2 ; ;  ;

GO
```

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

FICHERO DE EVENTOS

```
SETPLAN 0.000000 1 1 3 BCN 25L BCN 25R BCN 02 *
TRACE 0.000000 0 ; 181 1 *
TRACE 0.000000 0 ; 182 1 *
TRACE 0.000000 0 ; 302 1 *
MULTARR 0.0 COMM 9 85 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 9 97 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 9 48 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 6 24 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 6 35 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 3 102 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 3 31 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 COMM 3 84 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 0.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  0.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 0.500000 0 ;  0 1 *
TRACE 1.000000 0 ;  0 1 *
MULTARR 1.0 COMM 9 85 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 9 97 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 9 48 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 6 24 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 6 35 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 3 102 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 3 31 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 COMM 3 84 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 1.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  1.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 1.500000 0 ;  0 1 *
TRACE 2.000000 0 ;  0 1 *
MULTARR  2.0  COMM  9  85  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  9  97  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  9  48  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  6  24  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  6  35  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  3  102  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  3  31  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  COMM  3  84  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  GNAV  3  60  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  GNAV  3  57  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  GNAV  3  99  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  2.0  GNAV  3  98  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  9  35  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  9  85  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  9  97  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  6  48  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  6  24  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  3  31  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  3  102  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  COMM  3  84  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  GNAV  3  60  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  GNAV  3  98  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  GNAV  3  99  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  2.0  GNAV  3  57  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
TRACE 2.500000 0 ;  0 1 *
TRACE 3.000000 0 ;  0 1 *
MULTARR  3.0  COMM  9  85  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  3.0  COMM  9  97  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  3.0  COMM  9  48  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  3.0  COMM  6  24  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  3.0  COMM  6  35  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  3.0  COMM  3  102  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  3.0  COMM  3  31  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
```

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

```
MULTARR 3.0 COMM 3 84 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 3.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 3.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 3.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 3.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  3.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 3.500000 0 ;   0 1 *
```

Ministerio de Fomento
Aena
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

```
TRACE 4.000000 0 ;   0 1 *
MULTARR 4.0 COMM 9 85 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 9 97 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 9 48 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 6 24 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 6 35 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 3 102 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 3 31 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 COMM 3 84 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 4.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  4.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 4.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 5.000000 0 ;   0 1 *
MULTARR 5.0 COMM 9 85 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 9 97 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 9 48 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 6 24 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 6 35 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 3 102 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 3 31 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 COMM 3 84 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 5.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  5.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 5.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 6.000000 0 ;   0 1 *
MULTARR  6.0  COMM  9  85  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  9  97  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  9  48  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  6  24  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  6  35  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  3  102  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  3  31  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  COMM  3  84  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  GNAV  3  60  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  GNAV  3  57  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  GNAV  3  99  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  6.0  GNAV  3  98  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  9  35  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  9  85  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  9  97  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  6  48  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  6  24  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  3  31  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  3  102  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  COMM  3  84  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  GNAV  3  60  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  GNAV  3  98  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  GNAV  3  99  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
MULTDEP  6.0  GNAV  3  57  BCN  ?  4  ?  ?
60.000000 *
TRACE 6.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 7.000000 0 ;   0 1 *
MULTARR  7.0  COMM  9  85  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  9  97  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  9  48  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  6  24  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  6  35  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  3  102  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  3  31  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
MULTARR  7.0  COMM  3  84  BCN  2  ?  ?
60.000000 *
```

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

```
MULTARR 7.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 7.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 7.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 7.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  7.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 7.500000 0 ;   0 1 *
```

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

```
TRACE 8.000000 0 ;   0 1 *
MULTARR 8.0 COMM 9 85 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 9 97 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 9 48 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 6 24 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 6 35 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 3 102 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 3 31 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 COMM 3 84 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 GNAV 3 60 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 GNAV 3 57 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 GNAV 3 99 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTARR 8.0 GNAV 3 98 BCN 2 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 9 35 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 9 85 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 9 97 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 6 48 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 6 24 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 3 31 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 3 102 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 COMM 3 84 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 GNAV 3 60 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 GNAV 3 98 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 GNAV 3 99 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
MULTDEP  8.0 GNAV 3 57 BCN ? 4 ? ? 60.000000 *
TRACE 8.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 9.000000 0 ;   0 1 *
TRACE 9.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 10.000000 0 ;   0 1 *
TRACE 10.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 11.000000 0 ;   0 1 *
TRACE 11.500000 0 ;   0 1 *
TRACE 12.000000 0 ;   0 1 *
END.SIM 12.000000
```

APENDICE D.3

DIMENSIONAMIENTO DE LA NUEVA AREA TERMINAL

Las necesidades de superficie construida de la nueva área terminal se calculan para dos hipótesis de demanda:

Escenario 1 – 15 Millones de pasajeros/año
Capacidad de procesamiento, 6000 PHP (Pasajeros Hora-Punta), llegadas mas salidas
Capacidad de campo de vuelos, 35 AHP (Aviones Hora-Punta), llegadas mas salidas

Escenario 2 - 25 Millones de pasajeros/año
Capacidad de procesamiento, 9000 PHP (Pasajeros Hora-Punta), llegadas mas salidas
Capacidad de campo de vuelos, 50 AHP (Aviones Hora-Punta), llegadas mas salidas

Estos parámetros de diseño se aplican exclusivamente al dimensionamiento de la Nueva Área Terminal Entre Pistas (NATEP). No se considera la aportación ni el tráfico generado hacia o desde la actual Area Terminal.

El método de dimensionamiento utilizado es el recomendado por IATA en su "Airport Terminal Capacity Programme".

D.3.1 Cálculo de los mostradores

Para el cálculo del número de mostradores de facturación establecemos la hipótesis que el 25% de los Pasajeros Hora-Punta lo son en tránsito, por lo que no pasan por el área de facturación, y que la proporción de pasajeros hora-punta en salidas es la mitad de la demanda total; segregamos el tráfico en un 80% para vuelos domésticos/Schengen, y un 20% para vuelos internacionales/No Schengen, y al mismo tiempo, establecemos como criterio del nivel de servicio un tiempo de proceso en mostrador de facturación de 55 segundos por pasajero doméstico/Schengen (65 pasajeros/hora-mostrador), 80 segundos por pasajero internacional/No Schengen (45 pasajeros/hora-mostrador) y estimamos que se produce una punta temporal del 40% sobre el flujo nominal de pasajeros hora-punta en salidas. Con estas premisas tenemos los siguientes resultados:

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

Escenario 1

Pasajeros domésticos (6000 x 0,5 x 0,80 x 0,75 x 1,4)/ 65 = 39 mostradores

Pasajeros internacionales (6000 x 0,5 x 0,20 x 0,75 x 1,4)/ 45 = 14 mostradores

Añadimos un 20% para tener en cuenta los mostradores de primera clase, clase Business y equipajes especiales, lo que da un total de 64 mostradores

Escenario 2

Pasajeros domésticos (9000 x 0,5 x 0,80 x 0,75 x 1,4)/ 65 = 58 mostradores

Pasajeros internacionales (9000 x 0,5 x 0,20 x 0,75 x 1,4)/ 45 = 21 mostradores

Añadimos un 20% para tener en cuenta los mostradores de primera clase, clase Business y equipajes especiales, lo que da un total de 95 mostradores

Superficie necesaria para facturación

Establecemos un criterio de 20 pasajeros formando cola frente a cada mostrador, ocupando un metro de longitud de cola por cada pasajero, y una distancia entre ejes de mostradores de 2,5 m, lo que arroja una superficie de 50 m2 por mostrador. Con estos datos tenemos:

Escenario 1, 64 x 50 = 3200 m2
Escenario 2, 95 x 50 = 4750 m2

Estos datos deben complementarse con la superficie necesaria para actividades comerciales en el área de facturación, circulaciones y espacios perdidos. Para ello, la cifra anterior se incrementa en los siguientes porcentajes:

- Actividades comerciales , 100%
- Circulaciones, 40%

Ministerio de Fomento Aena Subdirección de Navegación Aérea y Sistemas Aeroportuarios

D.3.2 Controles de seguridad

Los parámetros que se han considerado para calcular cada control de seguridad son los siguientes:

-	Tiempo de proceso magnetómetros	12 sg (300 pax/h)
-	Equipaje de mano por pasajero Schengen	0,5
-	Equipaje de mano por pasajero No Schengen	1,75
-	Velocidad de procesamiento Rayos X	6 sg (600 eqx/h)
-	Máximo tiempo en cola	2,5 min

El control de seguridad estará centralizado y situado antes del acceso a zona estéril desde facturación, lo que permitirá un flujo más continuo y menores acumulaciones de pasajeros, y evita que los pasajeros en tránsito o conexión deban pasar por el control. Con estas premisas, tenemos los siguientes resultados:

Escenario 1

Pasajeros domésticos	(6000 x 0,5 x 0,80 x 0,75 x 1,4)	=2520 PHP	
Número de magnetómetros	2520/300	=	7,4
Número de máquinas de Rayos X	(2520 x 0,5)/600	=	2,1
Pasajeros internacionales	(6000 x 0,5 x 0,20 x 0,75 x 1,4)	= 630 PHP	
Número de magnetómetros	630/300	=	2,1
Número de máquinas de Rayos X	(630 x 1,75)/600	=	1,8375

Total magnetómetros 10
Total máquinas de Rayos X 4

El número de controles se establece para el mayor de los calculados, por lo que en el escenario 1 serán necesarios 10 controles de seguridad.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertuarios

Escenario 2

Pasajeros domésticos	(9000 x 0,5 x 0,80 x 0,75 x 1,4)	=3780 PHP	
Número de magnetómetros	3780/300	=	12,60
Número de máquinas de Rayos X	(3780 x 0,5)/600	=	3,15
Pasajeros internacionales	(9000 x 0,5 x 0,20 x 0,75 x 1,4)	= 945 PHP	
Número de magnetómetros	945/300	=	3,15
Número de máquinas de Rayos X	(945 x 1,75)/600	=	2,756

Total magnetómetros 16
Total máquinas de Rayos X 6

El número de controles se establece para el mayor de los calculados, por lo que en el escenario 2 serán necesarios 16 controles de seguridad.

Superficie necesaria para controles de seguridad

Estimamos los siguientes parámetros para cada control:

* Anchura control 3,2 m
* Profundidad control 3,6 m
* Espacio necesario frente al control 1,2 m
* Máxima longitud de cola 8 m
* Zona de circulación delante de la cola 2,4 m

Lo que supone una superficie aproximada de 50 m2 por cada filtro. Las necesidades de espacio son, pues, las siguientes:

Escenario 1 500 m2

Escenario 2 800 m2

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeropuertos

Estas superficies deberán aumentarse para tener en cuenta el espacio necesario para otras circulaciones, y espacios perdidos.

D.3.3 Controles de pasaportes en salidas

Los parámetros que se han considerado para dimensionar los controles de pasaportes son los siguientes:

- Tiempo de proceso 20 sg (180 pax/h)

Para los controles de pasaportes en salidas establecemos la hipótesis de que la proporción de tránsitos dentro de la zona internacional del Aeropuerto es prácticamente insignificante, por lo que todos los pasajeros con origen Barcelona, así como los procedentes de tránsitos, con destino internacional o no Schengen, deben pasar por el control de pasaportes. Con estas premisas, tenemos los siguientes datos:

Escenario 1

Pasajeros internacionales	(6000 x 0,5 x 0,20 x 1,4)	=	840 PHP
Número de controles	840/180	=	5

Escenario 2

Pasajeros internacionales	(9000 x 0,5 x 0,20 x 1,4)	=	1260 PHP
Número de controles	1260/180	=	7

Superficie necesaria para control de pasaportes

Estimamos los siguientes parámetros para cada control:

*	Anchura control	2 m
*	Profundidad control	2 m
*	Espacio necesario frente al control	1,2 m
*	Máxima longitud de cola	8 m
*	Zona de circulación delante de la cola	2,4 m

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

Lo que supone una superficie aproximada de 28 m2 por cada control. Las necesidades de espacio son, pues, las siguientes:

Escenario 1	140 m2
Escenario 2	196 m2

Estas superficies deberán aumentarse para tener en cuenta el espacio necesario para otras circulaciones, y espacios perdidos.

D.3.4 Circulación previa al embarque

Es la zona de circulación de pasajeros previa al embarque. En esta zona se desarrolla la oferta comercial del Aeropuerto y la estación del Sistema Automático de Transporte de Pasajeros, y el diseño se hace para todos los pasajeros en salida, aplicando un baremo global.

Superficie por pasajero	2,7 m2
Tiempo de circulación	30 min (50% de pasajeros simultáneamente en circulación)

Escenario 1

Pasajeros hora-punta de diseño	4200
Superficie necesaria	5670 m2

Escenario 2

Pasajeros hora-punta de diseño	6300
Superficie necesaria	8505 m2

D.3.5 Salas de embarque

En este apartado se calcula la superficie y el número de asientos necesarios para las salas de embarque existentes, así como las zonas de circulación necesarias.

Los datos utilizados son los siguientes:

- Pasajeros por aeronave tipo F 600
- Pasajeros por aeronave tipo E 420
- Pasajeros por aeronave tipo D 260
- Pasajeros por aeronave tipo C 140
- Pasajeros por aeronave tipo Regional 70
- Factor de ocupación de las aeronaves 80%
- Proporción de pasajeros sentados
  - Doméstico/Schengen 50%
  - Internacional/No Schengen 80%
- Espacio ocupado por pasajero
  - Sentado 1,5 m2
  - De pie 1,0 m2
  - En circulación 2,3 m2

a) Espera

Existirán, en el escenario 1, 36 puestos de estacionamiento asistido, 2 de tipo E, 12 de tipo D, 14 de tipo C y 8 de tipo Regional. Además, todos los aviones tipo E y el 25% de los aviones tipo D se considerarán en exclusiva destinados a tráfico internacional . Con estas premisas, tenemos las siguiente superficies:

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

	Superficie	Asientos
Sala tipo E, internacional	470 m2	269
Sala tipo D, internacional	291 m2	166
Sala tipo D, doméstico	260 m2	104
Sala tipo C, doméstico	140 m2	70
Sala tipo Regional, doméstico	70 m2	28

En el escenario 1, se necesita una superficie de espera de 6.673 m2, y 3176 asientos.

En el escenario 2, existirán 54 puestos de estacionamiento asistido, 2 de tipo F, 4 de tipo E, 16 de tipo D, 20 de tipo C y 12 aeronaves de tipo Regional. Establecemos el criterio de que todas las aeronaves tipo F y E, y el 25 % de las aeronaves tipo D, se destinan a tráfico internacional, con lo que el cuadro de superficies de salas de embarque debe completarse con salas tipo F:

	Superficie	Asientos
Sala tipo F, internacional	672 m2	384

En el escenario 2, se necesitarán 11.148 m2 y 5492 asientos.

b) circulación

Se calcula sobre el baremo de 2,3 m2 por pasajero, y restándole la superficie del área de espera.

En el escenario 1 tenemos 5184 pasajeros simultáneamente, lo que supone 5.250 m2 para circulaciones, mientras que en el escenario 2 hay 8.544 pasajeros que necesitan 8.503 m2 para circulación.

D.3.6 Controles de pasaportes en llegadas

Los controles de pasaportes en llegadas tienen la particularidad de que la llegada de pasajeros es por oleadas, lo que obliga a tener que gestionar puntas de servicio muy elevadas, y a destinar grandes superficies para la formación de colas.

Los parámetros que se han considerado para calcular el control de pasaportes en llegadas son los siguientes.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

- Tiempo de proceso 15 sg
- Llegada en una hora de todos los aviones asignados a posiciones de pasarela de internacional, con los siguientes baremos:

Aviones tipo F	480 PHP
Aviones tipo E	336 PHP
Aviones tipo D	208 PHP

- Factor multiplicador de punta 1,4

De esta forma, en el escenario 1 tenemos que hay que procesar 1.296 PHP, que con el factor de punta se convierten en 1.815, y el número de mostradores de control de pasaportes se convierte en 8.

En el escenario 2 tendremos que procesar 3.136 PHP, que con el factor de punta se convierten en 4.390, y el número de mostradores de control de pasaportes es de 18.

Superficie necesaria

Estimamos los siguientes parámetros para dimensionar los controles de pasaportes:

- Anchura del control 2 m
- Profundidad del control 2 m
- Espacio necesario delante del control 1,2 m
- Máxima longitud de cola 25 m
- Zona de circulación delante de la cola 2,4 m

Esto supone 61,20 m2 por cada control de pasaportes.

En el escenario 1, la superficie necesaria es de 489,60 m2, mientras que para el escenario 2 es de 1.101,60 m2.

D.3.7 Sala de recogida de equipajes

D.3.7.1 Número de hipódromos

El número de hipódromos de recogida de equipajes se calcula teniendo en cuenta las aeronaves que llegan en la hora punta.

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

Las salas de recogida de equipajes son de sala única con dos tipos de carruseles, de 70 m de desarrollo para aviones de fuselaje ancho ("Wide Body", WB), y de 40 m de desarrollo para aviación regional. La asignación de cintas es como sigue.

-	Tiempo de utilización de cinta aeronaves WB	45 min
-	Tiempo de utilización de cinta aeronave tipo D	35 min
-	Tiempo de utilización de cinta aeronave tipo C	30 min
-	Tiempo de utilización de cinta aviación regional	20 min
-	Número de vuelos WB simultáneamente por cinta	1
-	Número de vuelos convencionales por cinta	2
-	Número de vuelos de Aviación Regional por cinta	2

La asignación de aeronaves a tratar en una hora punta es la misma que hemos realizado para el área de embarque. Así, tendremos las siguientes necesidades de cintas.

- Aviación Regional
  En el escenario 1 el número de aeronaves de Aviación Regional que llegan es de 8.

  El número de hipódromos necesarios es de:

  $NH_{RA} = 8A_{RA} x\ 20\ min/60/2 < 2$

  En el escenario 2 el número de aeronaves de Aviación Regional que llegan es de 12.

  $NH_{RA} = 12A_{RA} x\ 20\ min/60/2 = 2$

- Resto de aeronaves
  En el escenario 1 el número de aeronaves que llegan es de 2 tipo E, 12 tipo D y 14 tipo C.

  El número de hipódromos necesarios es de:

  $NH_{70m} = 2\ A_{WB} \times 45\ min/60 + 12\ A_D \times 35\ min/60/2 + 4\ A_C \times 30\ min/60/2 = 9$

Aena Ministerio de Fomento Dirección General de Aviación Civil Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

En el escenario 2 el número de aeronaves que llegan es de 2 tipo F, 4 tipo E, 16 tipo D y 20 tipo C.

El número de hipódromos necesarios es de:

$$NH_{70m} = 6\ A_{WB} \times 45\ min/60 + 16\ A_D \times 35\ min/60/2 + 20\ A_C \times 30\ min/60/2 = 15$$

Se añadirán dos cintas para equipajes especiales.

D.3.7.2 Superficie necesaria

Circulación previa a la sala

Permite al pasajero orientarse y esperar antes de alcanzar la zona de cintas de recogida propiamente dichas. Para estimar la capacidad de tratamiento necesaria debe tenerse en cuenta que se utiliza la misma cifra que para evaluar el área de facturación, esto es, la mitad de los pasajeros hora-punta nominales incrementados un 40 % para tener en cuenta desequilibrios en la demanda, y restándoles los pasajeros en tránsito, en este caso el 25 %, que no utilizan la zona de recogida de equipajes. Con estas premisas, tenemos los siguientes baremos:

- Tráfico escenario 1 — 3150 PHP
- Tráfico escenario 2 — 4725 PHP
- Tiempo de circulación — 15 min
- Superficie por pasajero — 2,3 m2

La superficie necesaria resulta ser de 1.811 m2 para el escenario 1, y de 2.717 m2 para el escenario 2.

Zona de cintas de recogida

Los cálculos suponen una sala única no segregada para proporcionar flexibilidad. Tenemos los siguientes baremos:

- Area ocupada por una cinta de 40 m — 150 m2
- Area ocupada por una cinta de 70 m — 225 m2

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

- Espacio entre cintas 12 m
- Area ocupada por una cinta de equipajes especiales 100 m2
- Ancho del pasillo de circulación detrás de las cintas 8 m

En el escenario 1 necesitaremos 8.141 m2, mientras que en el escenario 2 serán 12.299 m2.

D.3.8 Aduanas

Los parámetros que se han considerado para calcular el número de controles son los siguientes:

- Tiempo de proceso canal rojo 5 min
- Tiempo de proceso canal verde 1 sg
- Pasajeros canal rojo (respecto llegadas internacionales) 5%

Para las capacidades 3150 PHP y 4725 PHP de ambos escenarios, y considerando que el 20% de los pasajeros son internacionales, necesitamos los siguientes controles.

- Número de controles canal rojo

  Escenario 1 3
  Escenario 2 4

- Número de controles canal verde
  En cualquiera de los escenarios se necesitará un control.

Superficie necesaria

a) canal rojo

- Anchura control 2m

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

- Profundidad control 1,5 m
- Espacio entre dos controles 2,5 m
- Area de colas 8 m
- Zona de circulación delante de la cola 2 m

b) canal verde

- Anchura pasillo 4 m
- Anchura zona de inspección 3 m

La superficie necesaria es de 170 m2 para el escenario 1, y de 220 m2 para el escenario 2.

D.3.9 Vestíbulo de llegada

Los parámetros que se han considerado son los siguientes:

Pasajeros de diseño escenario 1 3150 PHP

Pasajeros de diseño escenario 2 4725 PHP

Area por pasajero/acompañante 2,7 m2

Acompañantes por pasajero:

- Doméstico/Schengen 0,1
- Internacional/No Schengen 0,3

Tiempo medio de espera en vestíbulo

- Doméstico/Schengen 20 min
- Internacional/No Schengen 30 min

Con estas hipótesis, necesitaremos 3.600 m2 para el escenario 1,y 5.400 m2 para el escenario 2.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.3.10 Servicios auxiliares

A continuación citamos otros servicios y necesidades de espacio no directamente dimensionables a través del procedimiento de IATA, pero que resultan imprescindibles para el funcionamiento del Area Terminal:

Areas de clasificación y entrega de equipajes, Administración Aeropuerto, oficinas Compañías, almacenes logísticos, vestuarios y aseos de personal, instalación Aire Acondicionado, instalación Eléctrica, Fuerzas de seguridad, Sanidad, tránsitos y circulaciones verticales, Sala de Autoridades y
estación de AVE/Cercanías.

Estas áreas se dimensionan en el cuadro resumen que sigue a continuación.

D.3.11 Cuadro Resumen

A partir de los cálculos anteriores establecemos el siguiente cuadro resumen de superficies

Area	Superficie Escenario 1		Superficie Escenario 2	
<u>Facturación de equipajes</u>				
Mostradores de facturación	3.200		4.750	
Area Comercial	3.200		4.750	
Superficie útil	6.400		9.500	
Superficie construida, factor 1,47		9.408		13.965
<u>Clasificación de equipajes</u>				
Cintas de equipaje, transporte	800		1.200	
Cintas de equipaje, clasificación	7.200		10.800	
Cintas de equipaje, acumulación	2.000		3.000	
Acumulación contenedores	500		750	
Areas de Estar, vestuario, oficinas	300		450	

Superficie útil	10.800		16.200	
Superficie construida, factor 1,68		18.144		27.216

Control y seguridad en salidas

Filtro de seguridad	500		800	
Control de pasaportes	140		196	
Despachos	300		450	
Superficie útil	940		1.446	
Superficie construida, factor 1,2		1.128		1.735

Area de Embarque

Circulación previa al embarque	5.670		8.505	
Salas de Embarque, espera	6.673		11.148	
Salas de Embarque, circulación	5.250		8.503	
Superficie construida, sin factor		17.593		28.156

Control de pasaportes en llegadas

Control de pasaportes	489,6		1.101,6	
Superficie construida, factor 1,68		822		1.850

Sala de recogida de equipajes

Circulación previa a la sala	1.811		2.717	
Cintas de recogida	8.141		12.299	
Aduanas	170		220	
Superficie construida, sin factor		10.122		15.236

Area de entrega de equipajes

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

Area de descarga	2.400		3.600	
Circulación	2.000		3.000	
Superficie construida, sin factor		4.400		6.600

Vestíbulo de llegada

Vestíbulo	3.600		5.400	
Zona Comercial	3.600		5.400	
Superficie útil	7.200		10.800	
Superficie construida, factor 1,26		9.072		13.608

Servicios Auxiliares

Administración Aeropuerto	5.000		7.500	
Oficinas Compañías	3.000		4.500	
Almacenes logísticos	2.500		3.750	
Vestuarios y aseos de personal	3.600		5.400	
Instalación Aire Acondicionado	2.800		4.200	
Instalación Eléctrica	400		600	
Fuerzas de seguridad	1.200		1.800	
Sanidad	250		375	
Tránsitos y circulaciones verticales	4.000		6.000	
Sala de Autoridades	1.500		1.500	
Estación de AVE/Cercanías	15.000		15.000	
Superficie útil	39.250		50.625	
Superficie construida, factor 1,54		60.445		77.962

El resumen final de superficies es el siguiente:

	Escenario 1	Escenario 2
Facturación de equipajes	9.408	13.965
Clasificación de equipajes	18.144	27.216
Control y seguridad en salidas	1.128	1.735
Area de Embarque	17.593	28.156
Control de pasaportes en llegada	822	1.850
Sala de recogida de equipajes	10.122	15.236
Area de entrega de equipajes	4.400	6.600
Vestíbulo de llegadas	9.072	13.608
Servicios Auxiliares	60.445	77.962
Total Nueva Area Terminal	131.134 m2	186.328 m2

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

APENDICE D.4

DIMENSIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO

El dimensionamiento se realiza a partir de tres indicadores básicos:

- Tráfico de aeronaves en hora punta, que determina el valor máximo de aeronaves estacionadas en el aeropuerto
- Tiempo de escala de la aeronave, que determina el número de rotaciones que permite cada posición de estacionamiento
- Estructura de la flota de aeronaves en Barcelona, que condiciona el número de posiciones de estacionamiento para cada clase de aeronave

El tráfico de aeronaves punta dependerá de la capacidad del campo de vuelo. Esta capacidad variará de forma sustancial en los próximos años con la entrada en servicio de la 3ª pista y la mejora progresiva de las operaciones hasta llegar a un valor óptimo último correspondiente a 90 operaciones/hora.

El tiempo de escala se toma a partir de los valores actuales de operación para cada clase de aeronave. Estos tiempos se encuentran por encima de los valores habituales en los aeropuertos punteros, que presentan dos parámetros para cuantificar el tiempo de escala: el tiempo medio de escala y el tiempo óptimo. El tiempo óptimo es el tiempo mínimo para una escala completa. Se ha optado por un valor de dimensionamiento mayor para estar del lado de la seguridad.

D.4.1. Tabla comparativa de los tiempos de rotación de aeronaves en plataforma

Clase		Tiempo standard (min)	Tiempo optimo* (min)	Tiempo dimensionamiento BCN (min)
B	Fokker 50 etc	30		30
C	727/737 MD80-95 A320	45	30	50
D	757/767 A300/10	50-65	40-47	75
E	777/747 A330/40	90	60	100
F	NGLA			100

(*) Tiempo que se está produciendo en los aeropuertos con las operaciones más eficientes

Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

La composición del tráfico en hora punta se obtiene a partir de la situación actual y de la valoración de las tendencias en el tamaño de las aeronaves. Para el tipo de rutas que cubre Barcelona, se estima que una parte del incremento de la demanda se conseguirá operando con aeronaves más grandes, aunque el tamaño predominante seguirá siendo la clase C.

D.4.2. Previsión de mix de aeronaves en Hora Punta

		1998	2005	2010	2015	Optimo
Capacidad campo de vuelo		50	65	74	82	90
Clase						
B	Fokker 50 etc	10%	9%	8%	7%	5%
C	727/737 MD80-95 A320	84%	81%	78%	73%	65%
D	757/767 A300/10	5%	8%	11%	15%	20%
E	777/747 A330/40	1%	2%	3%	5%	10%
F	NGLA	0%	0%	0%	0%	0%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%

En estas condiciones el número de posiciones de estacionamiento necesarias se presenta en la tabla siguiente:

D.4.3. Número global de posiciones de estacionamiento

Clase		Actual	2005	2010	2015	Situación última
B	Fokker 50 etc	3	3	3	3	2
C	727/737 MD80-95 A320	35	44	48	50	49
D	757/767 A300/10	3	6	10	15	23
E	777/747 A330/40	0	2	3	6	13
F	NGLA	0	0	1	1	2
	Total	41	55	65	75	89

Durante la hora pico la proporción de aeronaves de gran tamaño es mayor que durante el resto de horas. Esto significará que durante las horas valle se deberá prever que las aeronaves de clases inferiores estacionarán en posiciones de clases superiores.

Una vez determinado el número de posiciones global se requiere establecer el número de posiciones de contacto. Este valor depende de los criterios de calidad y operación que se establezcan en el aeropuerto. El criterio de dimensionamiento adoptado es el siguiente: en hora punta el número de posiciones de contacto debe ser tal que permita estacionar el 75% de las aeronaves de clase C, el 90% de las aeronaves de clase D y el 100% de las aeronaves de las clases E y F.

Aena
Ministerio de Fomento
Dirección General de Aviación Civil
Subdirección General de Sistemas de Navegación Aérea y Aeroportuarios

D.4.4. Posiciones de contacto globales

Clase		Posiciones asistidas actuales	2005	2010	2015	Demanda 90 ops/hr
B	Fokker 50 etc	0	0	0	0	0
C	727/737 MD80-95 A320	15	33	36	38	37
D	757/767 A300/10	9	6	9	14	21
E	777/747 A330/40	0	2	3	6	13
F	NGLA	0	0	1	1	2
	Total pasarelas	24	40	49	59	73

Los valores para las distintas áreas terminales dependerán de las condiciones actuales y de la cuota de tráfico de cada área. Para el área terminal norte se mantendrán las posiciones de contacto actuales (24 posiciones). Para el área entre pistas se presentan dos opciones. Por un lado se puede optar por disponer un número mínimo de posiciones de contacto que crecerá a medida que aumente la cuota de tráfico de la terminal, con un máximo del 60% del tráfico total del aeropuerto. La segunda opción facilita el número de posiciones de contacto que permitirán operar el 60% del tráfico del aeropuerto desde su puesta en servicio.

D.4.5. Posiciones de contacto por áreas terminales

Clase	2005	2010	2015	Demanda 90 ops/hr
Área Terminal Norte	24	24	24	24
Área terminal Entre Pistas Mínimas posiciones entre pistas	16 (40%)	25 (51%)	35 (60%)	49 (68%)
Posiciones recomendadas entre pistas (> 60%)	24	30	35	49
Total frontal entre pistas (m)	1.170	1.530	1.860	2.805