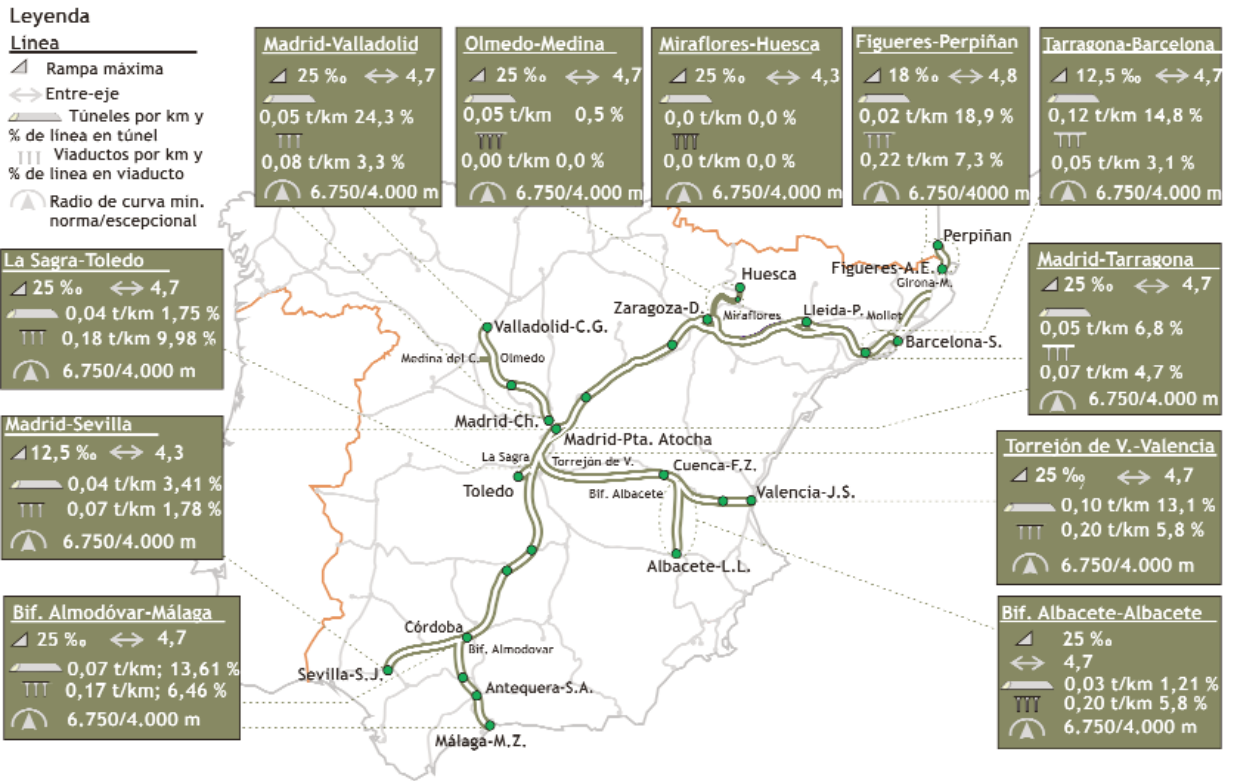


3.2 Características de la red de alta velocidad en España

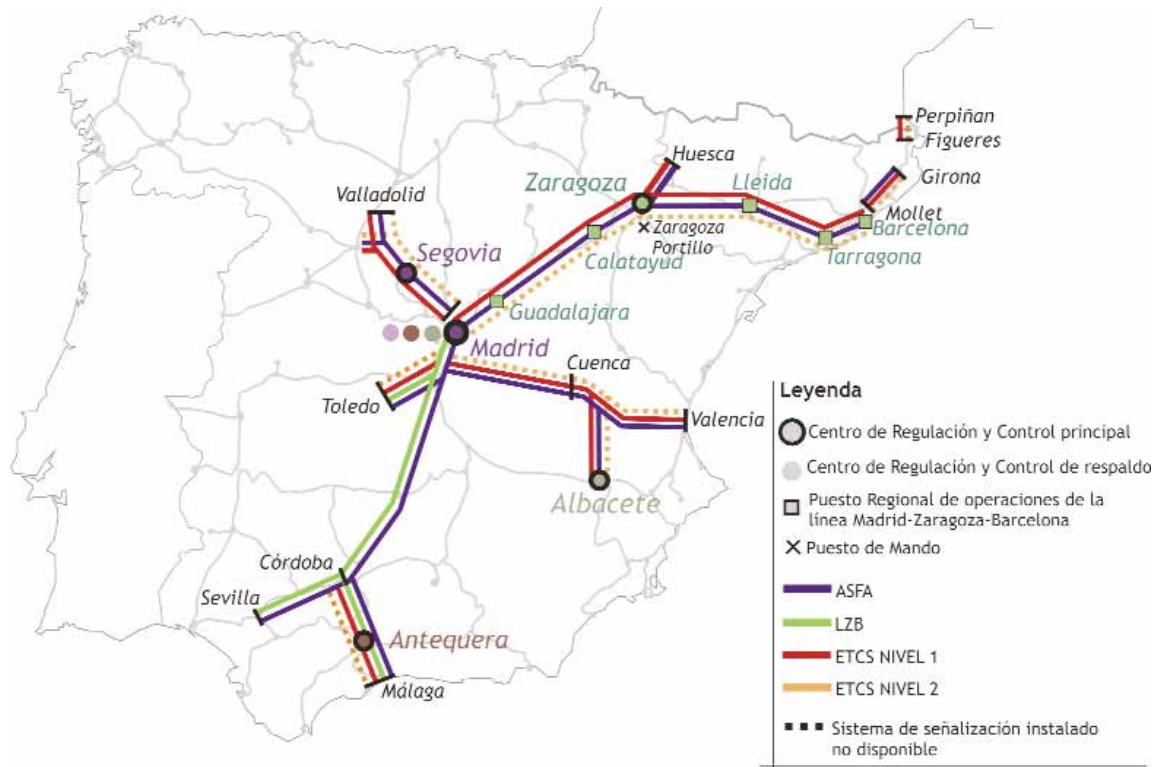
Características del trazado de las líneas de alta velocidad en España



Fuente: elaboración propia



Señalización e instalaciones de seguridad en líneas de alta velocidad



Fuente: elaboración propia



Distribución de las subestaciones eléctricas y tensión de electrificación en las líneas de alta velocidad en España



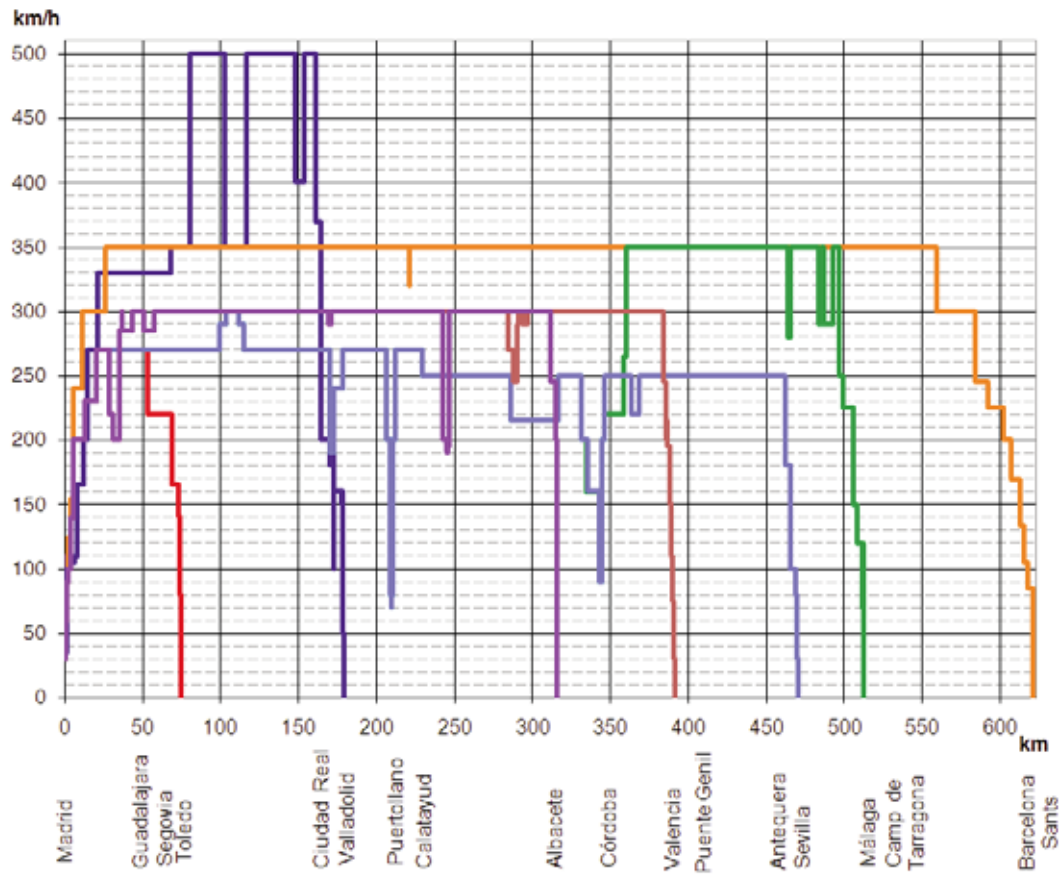
Fuente: elaboración propia

Características básicas del sistema eléctrico de las líneas de alta velocidad en España

Línea	Madrid-Sevilla	La Sagra-Toledo	Madrid-Lleida-Barña	Madrid-Segovia-Valladolid	Córdoba-Málaga	Madrid-Valencia/Albacete
Catenaria	Re-250	SICAT	EAC-350	SICAT	C-350	C-350
Sustentador	Bronce BZII	Bronce BZII	Cobre	Bronce BZII	Cobre	Cobre
Sección mm2	70	120	95	120	95	95
Tensión Sustentador	15 kN	20,97kN	15,435kN	20,97 kN	15,435 kN	15,435 kN
Hilo de contacto	Cu-Ag	Cu-Mg	Cu-Mg	Cu-Mg	Cu-Mg	Cu-Mg
Sección mm2	120	120	150	120	150	150
Tensión hilo contacto	15 kN	26,95kN	30,87 kN	26,95kN	30,87 kN	30,87kN
Velocidad km/h	300	350	350	350	350	350

Fuente: elaboración propia

Velocidades máximas por trazado



Velocidades máximas reales

- Madrid-Toledo: 270km/h
- Madrid-Valladolid: 500km/h
- Madrid-Barcelona: 350km/h
- Madrid-Málaga: 350km/h
- Madrid-Sevilla: 300km/h
- Madrid-Valencia: 300 km/h
- Madrid-Albacete: 300 km/h

Media de las velocidades máximas a 300 km/h:

- Madrid-Toledo: 194,62 km/h
- Madrid-Valladolid: 251,63 km/h
- Madrid-Barcelona: 276,58 km/h
- Madrid-Málaga: 246,94 km/h
- Madrid-Sevilla: 232,30 km/h
- Madrid-Valencia: 269,97 km/h
- Madrid-Albacete: 271,91 km/h

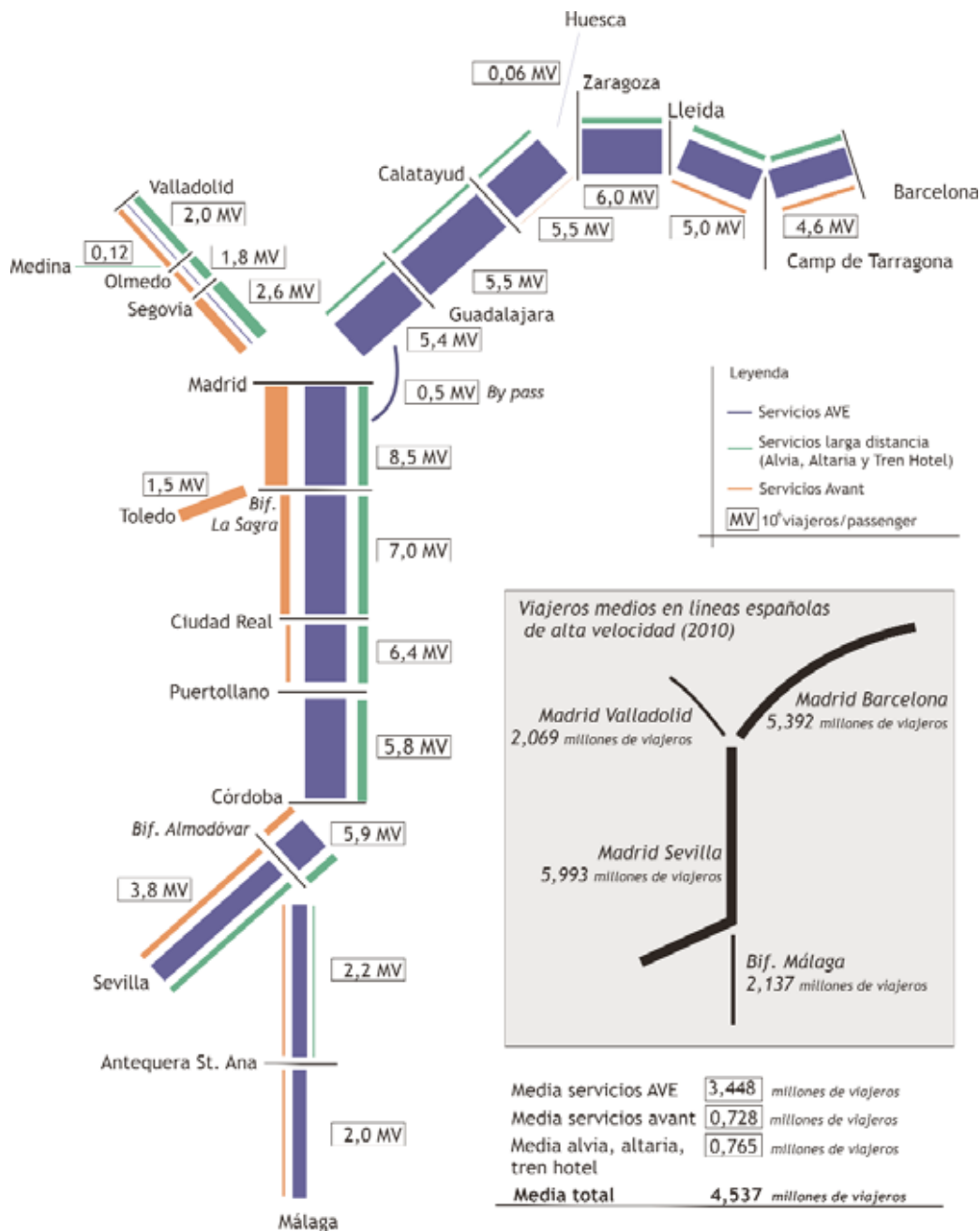
Fuente: elaboración propia

3.3 Tráficos y tiempos de viaje en la red de alta velocidad

La siguiente figura muestra los viajeros que circulan en la red de alta velocidad clasificados en función del tipo de servicio (AVE, Avant y larga distancia no AVE) y divididos en tramos entre estaciones y/o bifurcaciones.

Como se puede observar en la figura, los tramos con más tráfico de viajeros son los de Madrid a Bifurcación La Sagra con 8,5 millones, Bifurcación La Sagra-Ciudad Real con 7 millones y Ciudad Real-Puertollano con 6,4 millones.

Viajeros por tramos y servicios en la red de alta velocidad en 2010

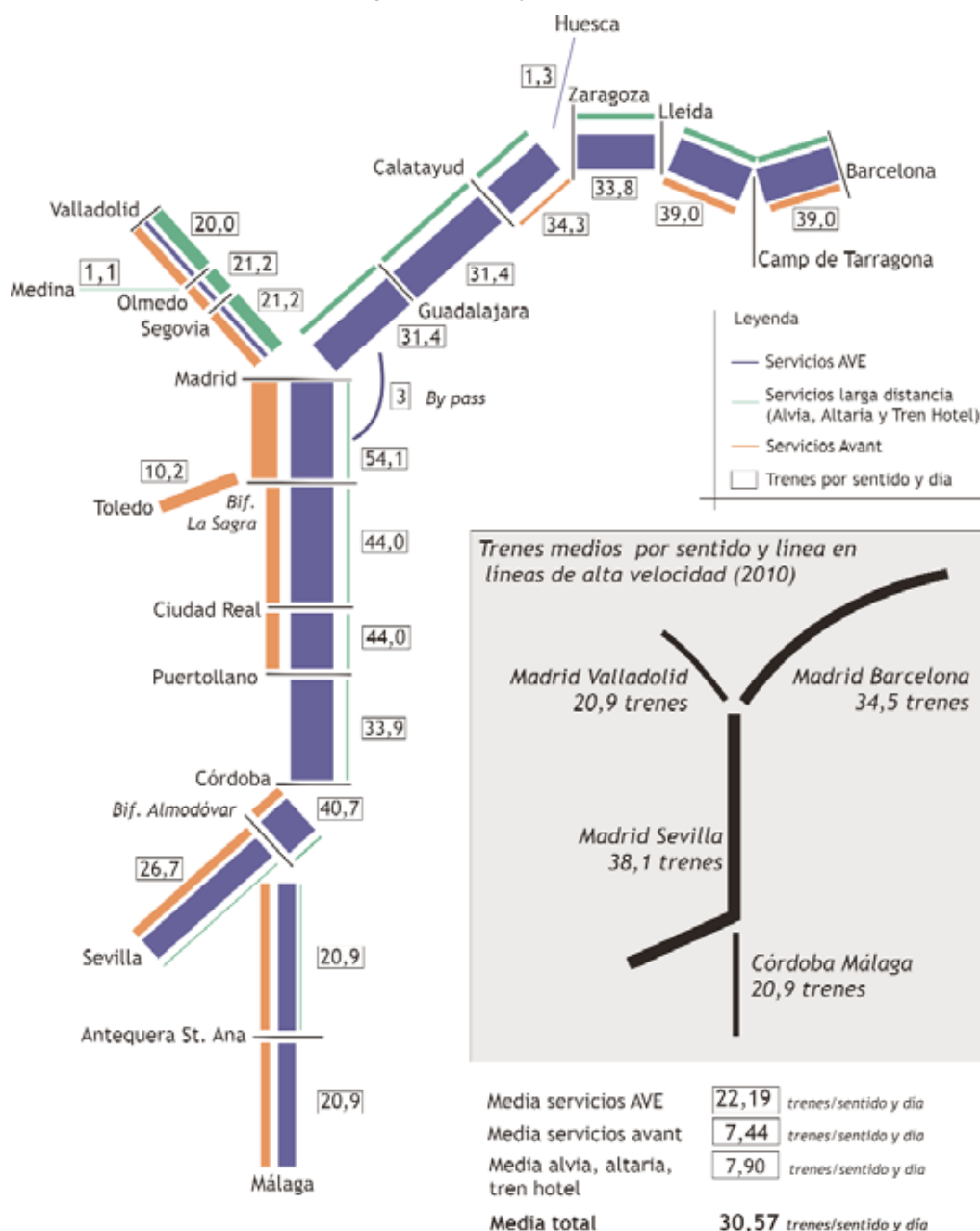


Fuente: elaboración propia

La figura inferior representa los trenes medios por sentido y día que circularon en 2010 en la red de alta velocidad, diferenciados por tipo de servicio. Los tramos que concentran un mayor número de circulaciones diarias por sentido y día, son los de Madrid-Bifurcación La Sagra con 54,1 trenes, Bifurcación La Sagra-Puertollano con 44 trenes y Barcelona-Lleida con 39 trenes diarios.

En cuanto a la diferenciación por líneas, entre estas destaca la línea de Madrid a Sevilla, con 38,1 trenes por sentido y día, y la línea de Madrid a Barcelona con 34,5 trenes. Por último, las líneas de Madrid a Valladolid y de Córdoba a Málaga presentan 21 trenes diarios.

Trenes por tramos y servicios en la red de alta velocidad en 2010



Fuente: elaboración propia

El transporte ferroviario de viajeros de alta velocidad en 2010 es de 5.274 millones de viajeros.kilómetro, concentrando el 50 % del tráfico de largo recorrido.

En el año 2101 se produce un decrecimiento del tráfico de viajeros respecto al año 2009 del 1,72 %, mientras que el total de larga distancia disminuye un 3,5 %.

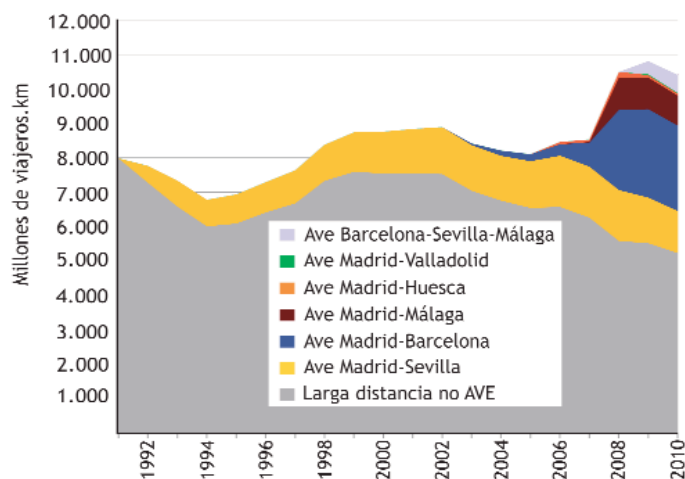
Las líneas con un mayor número de viajeros.kilómetro son por este orden Madrid-Barcelona con 2.473 millones, Madrid- Sevilla con 1.222 millones y Madrid-Málaga con 862 millones.

Evolución del tráfico de viajeros total AVE 1992-2010

Concepto	1992	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ave Madrid-Sevilla	492	839	1.212	1.286	1.359	1.323	1.296	1.355	1.490	1.477	1.473	1.325	1.222
Ave Madrid-Barcelona						50	150	200	327	600	2.328	2.561	2.473
Ave Madrid-Málaga										14	930	906	862
Ave Madrid-Huesca									67	70	162	72	63
Ave Madrid-Valladolid												31	21
Ave Madrid-Valencia													22
Ave Barcelona-Sevilla-Málaga												379	520
Total AVE	492	839	1.212	1.286	1.359	1.373	1.446	1.555	1.884	2.161	4.893	5.274	5.183
Larga distancia no AVE	7.280	6.106	7.550	7.553	7.534	7.050	6.770	6.556	6.584	6.305	5.599	5.534	10.429
Total	7.772	6.945	8.763	8.838	8.893	8.422	8.216	8.111	8.466	8.466	4.893	10.168	10.366

Fuente: elaboración propia

Evolución del tráfico de viajeros total AVE 1992-2010

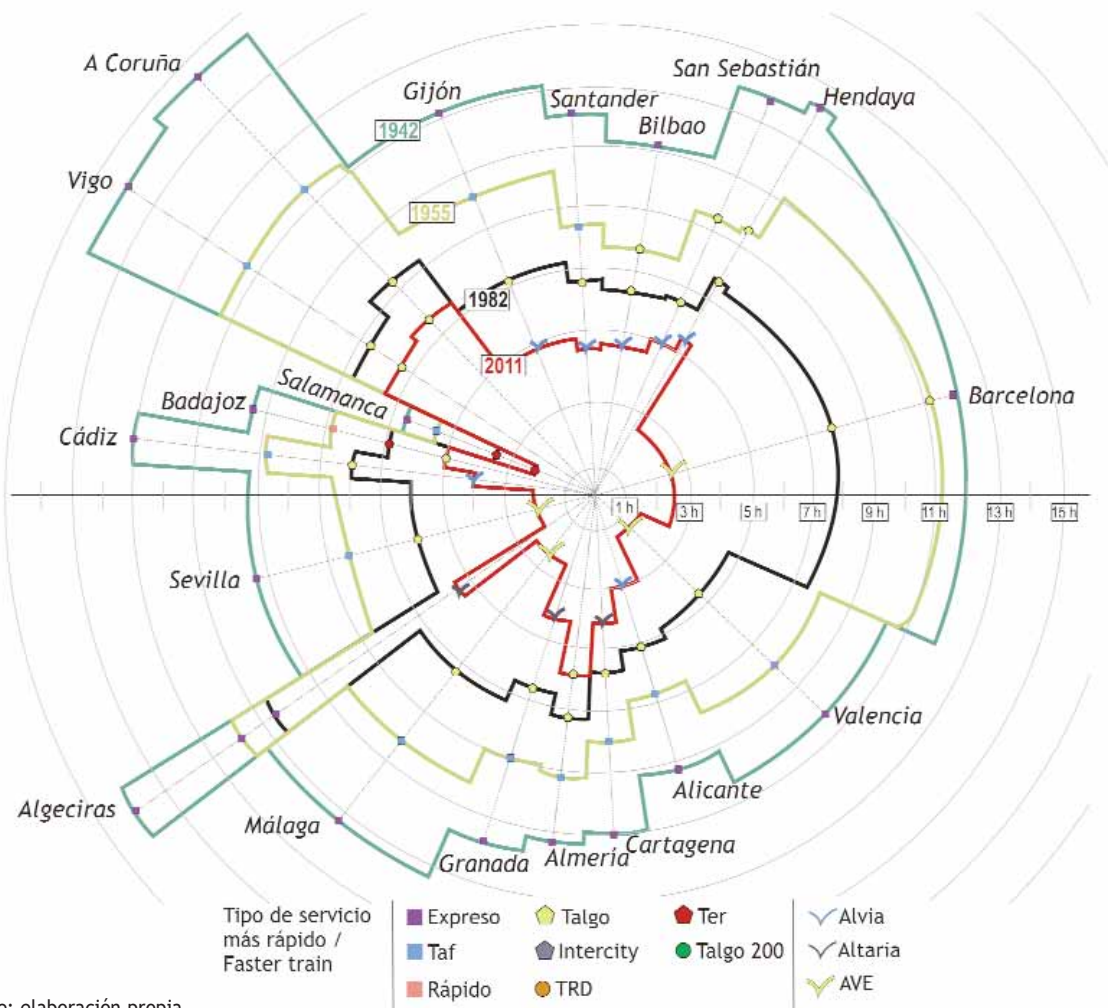


Fuente: elaboración propia

Efectos de la alta velocidad en los tiempo de viaje 1942-2010

La siguiente figura muestra la evolución de los tiempos de viaje desde Madrid a otros destinos desde 1942 hasta la actualidad, mediante la representación de cuatro isocronas, correspondientes a los años 1942, 1955, 1982 y 2011. Además el mapa representa, a través de los ángulos de las isocronas, la población de cada uno de los destinos desde Madrid.

Puede apreciarse la reducción de los tiempos de viaje que se viene produciendo desde los años cuarenta, acelerándose el proceso en los últimos años como consecuencia del desarrollo de la alta velocidad.



Fuente: elaboración propia

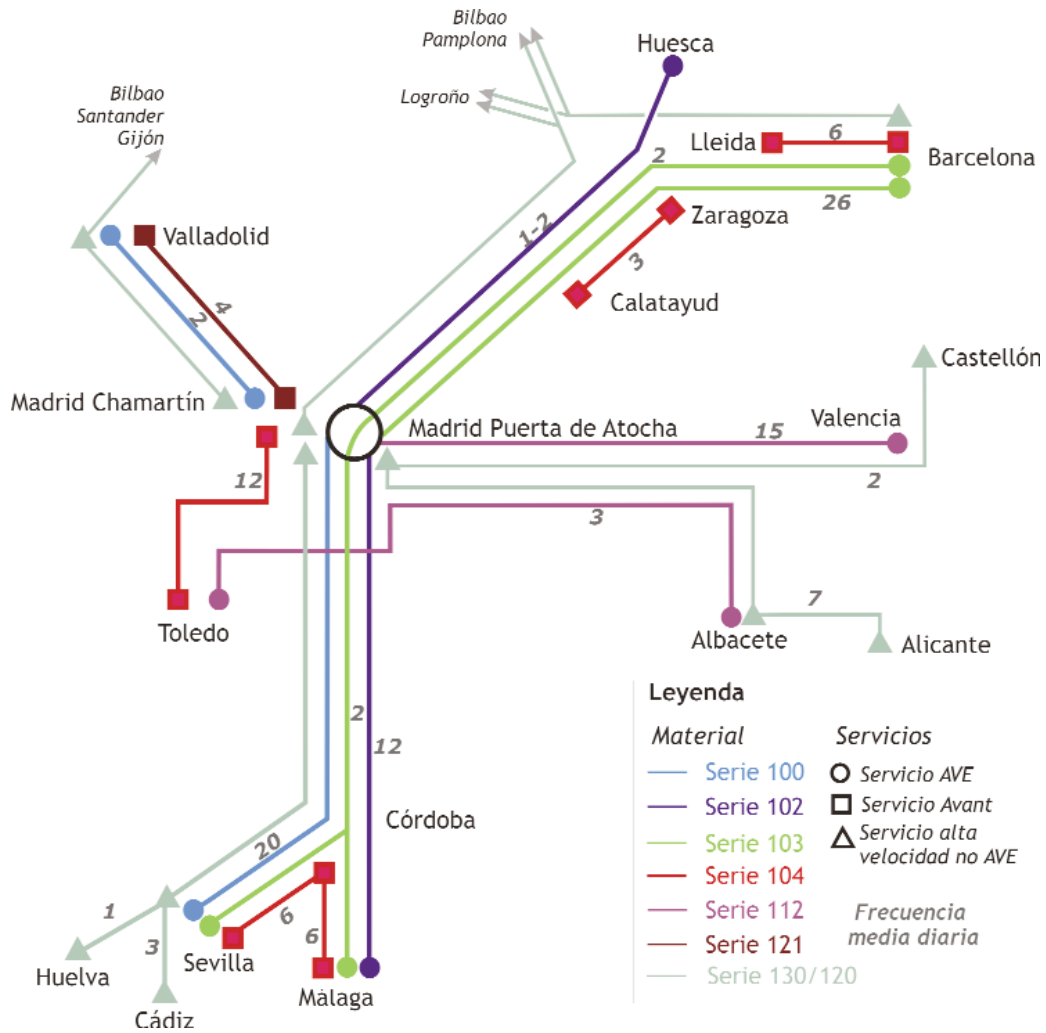
3.4 Trenes de alta velocidad

Características de los trenes de alta velocidad

	s100	S100R	s101	s102	s112
Composición	M+8R+M	M+8R+M	M+8R+M	M+12R+M	M+12R+M
Unidades	18	18	6	16	30
Fabricante	Alstom	Alstom	Alstom	Talgo	Talgo
Fecha contrato	mar-89	2007	1995	jul-01	
Coste unitario	17,65			21,16	22,47
Año de construcción					
Año de recepción (primer tren)	1992	2007	1997	2004	2009
Características generales					
Arquitectura	T. concentrada	T. concentrada	T. concentrada	T. concentrada	T. concentrada
Articulado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Ancho de vía	1.435	1.435	1.668	1.435	1.435
Tensión de electrificación	25kV 50Hz / 3kv	25kV 50Hz / 3kv	25kV 50Hz / 3kv	25kV 50 Hz	25kV 50 Hz
Velocidad máxima	300	300	220	330	330
Potencia continua en 25kV	8.800	8.800	8.800	8.000	8.000
Esfuerzo tractor máx. llantas (reg. continuo)	22.000	22.000	22.000	20.000	20.000
Esfuerzo tractor máximo en el arranque	22.000	22.000	22.000	20.000	20.000
Esfuerzo tractor a la velocidad máxima	10.560	10.560	10.560	9.000	9.000
Ejes totales	26	26	26	21	21
Ejes motores	8	8	8	8	8
Ejes remolque	18	18	18	13	13
Bogies					
Número de bogies	13	13	13	4+13rodales	4+13rodales
Distancia entre bogies	18.700	18.700	18.700	11.000	11.000
Empate bogies	3.000	3.000	3.000	2.650	2.650
Diametro ruedas nuevas				1.040	1.040
Motres de tracción y auxiliares					
Número de motores	8	8	8	8	8
Tipo de motor	Síncronos	Síncronos	Síncronos	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.
Freno					
Freno dinámico	Eléctrico reost.	Eléctrico reost.	Eléctrico reost.	Eléctrico recup.	Eléctrico recup.
Freno neumático continuo	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido	Aire comprimido
Freno de estacionamiento	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Equipo eléctrico					
Semiconductores de potencia	GTO	GTO	GTO	IGBT	IGBT
Acoplamiento					
Aparato de enganche	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg
Uds. en mando múltiple	2	2	2	2	2
Dimensiones					
Masa en vacío en orden de marcha	392,6	392,6	392,6	329	329,2
Masa con carga nominal	421,5	421,5	421,5	350	357
Masa por eje	17,2	17,2	17,2	17	17
Longitud total	200.150	200.150	200.150	200.000	200.000
Altura vehículos extremos				4.000	4.000
Altura vehículos intermedios				3.370	3.370
Anchura vehículos ext.	2.904	2.904	2.904	2.960	2.960
Altura del piso sobre el carril	1.065	1.065	1.065	760	760
Otros equipos					
Comunicaciones	GSM-R	GSM-R	GSM-R	GSM-R	GSM-R
	A, L, E1(8)	A, L, E1(8)	A, L, B	A, L, E1, E2	A, L, E1, E2
Plazas y confort					
Plazas totales	329	332	321	318	365
Plazas turista	212	211	212	195	292
Plazas preferente	78	78	108	76	71
Plazas club	38	41	0	45	0
Plazas PMR	1	2	1	2	2
Asientos orientables	No	No	No	Sí	Sí
Cafetería	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Furgón	Sí	Sí	Sí	No	No
Cuarto de supervisor	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Aseos normales	8	8	8	7	7
Ascios PMR	2	2	2	1	1
Puertas por costado	7	7	7	9	9
Ratios					
Potencia específica	22,41	22,41	22,41	24,32	24,30
Plazas / m de tren	0,84	0,85	0,82	0,97	1,11
Masa del tren / plaza	1,19	1,18	1,22	1,03	0,90
Plazas por ascio	32,9	33,2	32,1	31,8	36,5
Plazas por puerta por costado	47,0	47,4	45,9	35,3	40,6

s103	s104	s114	s120	s121	s130
(M-R-M-R)† (R-M-R-M)	M-M-M-M	M-M-M-M	M-M-M-M	M-M-M-M	M-11R-M
26	20	13	12	16	45
Siemens	Alstom/CAF	Alstom/CAF	CAF	CAF	Talgo
	oct-01		dic-01		jun-05
25,12	11,39	13,05	10,23	13,93	16,72
	2002-2004		2001-2005		2005-
2007	2004	2009	2006	2009	2007
T. distribuida	T. distribuida	T. distribuida	T. distribuida	T. distribuida	T. concentrada
No	No	No	No	No	Sí
1.435	1.435	1.435	1.435/1.668	1.435/1.668	1.435/1.668
25kV 50 Hz	25kV 50 Hz	25kV 50 Hz	25kV 50Hz / 3kV	25kV 50Hz / 3kV	25kV 50Hz / 3kV
350	250	250	250	250	250
8.800	4.400	4.400	4.000	4.000	4.800
25.150	21.200	21.200	15.500	15.500	16.500
28.300	21.200	21.200	15.500	15.500	22.000
9.000	5.000	5.000	5.500	5.500	6.000
32	16	16	16	16	20
16	8	8	8	8	8
16	8	8	8	8	12
16	8	8	8	8	4·16rodiales
17.375	19.000	19.000	19.000	19.000	10.650
2.500	2.700	2.700	2.800	2.800	2.800
920	890	890	850	850	1.010
8	8	8	8	8	8
Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.	Asíncrono trifas.
Eléctrico recup. Aire comprimido	Eléctrico recup. Aire comprimido	Eléctrico recup. Aire comprimido	Eléctrico recup. Aire comprimido	Eléctrico recup. Aire comprimido	Eléctrico recup. Aire comprimido
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT
Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg	Scharfenberg
2	3	3	2	2	2
425	221,5	228,8	233	251,4	312
462	240	247,8	259		335,9
15	17	17	17	17	18
200.000	107.900	107.900	107.360	107.360	184.158
3.890	4.123	4.200	4.230	4.230	4.030
3.890	4.123	4.200	4.230	4.230	3.365
2.950	2.920	2.920	2.920	2.920	2.942
1.265	1.250	1.250	1.300	1.300	760
GSM-R (L),A,E1,E2	GSM-R A,(L),E1,E2	GSM-R A,(L),E1,E2	GSM-R / TT A,E1,E2	GSM-R / TT A,E1,E2	GSM-R / TT A,L,E1,E2,B
407	237	238	238	282	299
264	205	236	156	281	236
103	0	0	81	0	61
38	31	0	0	0	0
2	1	2	1	1	2
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Sí	No	No	No	No	No
Sí			Sí		Sí
10	6	6	6	3	7
1	1	1	1	1	1
11	7	8	4	4	8
20,71	19,86	19,23	17,17	15,91	15,38
0,96	1,07	1,04	1,02	1,12	0,96
1,04	0,93	0,96	0,98	0,89	1,04
40,7	23,7	23,8	23,8	28,2	29,9
37,0	33,9	29,8	59,5	70,5	37,4

Trenes en servicio de alta velocidad



Fuente: elaboración propia

