

# **Análisis sobre la presencia de niebla en las líneas civiles de telegrafía óptica**

Los fenómenos naturales han condicionado las transmisiones de la telegrafía óptica. La falta de luz y las inclemencias meteorológicas tuvieron una influencia determinante en la prestación del servicio.

Mantener la visibilidad entre torres cuando el tiempo empeoraba planteaba una situación compleja. A las horas disponibles de luz diurna había que restar las ocupadas por fenómenos atmosféricos adversos, lo cuál limitaba, aún más, el tiempo disponible para la transmisión.

La niebla parecía ser el evento más común en ese tipo de interrupciones y así lo deja ver el brigadier José Maria Mathé en su Instrucción General para el Servicio de Transmisión de 1850, donde ya establece en el reglamento oficial un signo de transmisión para indicar «*señal de niebla a vanguardia*». Igualmente, Sebastián Olivé en su libro Historia de la Telegrafía Óptica en España de 1990, señala: «*"Retrasado por niebla" era una coletilla bastante habitual en los partes que publicaban los periódicos*».

Para hacernos una idea aproximada del impacto que ese fenómeno tuvo en el funcionamiento del servicio, en este documento se expone la presencia de niebla analizando los datos de las estaciones de la Agencia Estatal de Meteorología, cuya localización se encuentra en el entorno del recorrido de las líneas de telegrafía óptica civiles, establecidas en España por Mathé en el s.XIX.

Tomando como base los valores de los registros del año 2021, se ha recogido de cada estación, cada hora, el valor de HR (humedad relativa). Posteriormente se han retirado los valores que se encontraban en horas nocturnas, resultando un listado con alrededor de 4500 registros válidos, por estación, dentro de las horas diurnas.

Identificar la presencia exacta de niebla implica un exhaustivo análisis de la combinación de un conjunto de circunstancias meteorológicas, las cuales implican una labor fuera del alcance de este estudio. Sin embargo, una HR del 100% es un potente indicador de su presencia, aunque es cierto que algunos puntos antes, la visibilidad ya se ve reducida significativamente.

También se debe aplicar un margen de tolerancia para cubrir las pequeñas variaciones de funcionamiento de las estaciones meteorológicas. Después de analizar el total de datos, se puede afirmar que un 5% es una cifra razonable para todo el conjunto. Por lo tanto, cualquier registro superior al 95% de HR tiene una elevado grado de certeza en la presencia de niebla y sobre ese valor se han extraído los datos para este análisis orientativo.

Cabe destacar el enfoque orientativo, ya que se pueden dar situaciones de presencia y ausencia de niebla con valores superiores e inferiores al 95%, aunque con una probabilidad mucho más reducida. También la aparición de otros fenómenos limitaría durante más tiempo la visibilidad.

A continuación se detallan las tablas con las estaciones meteorológicas y su situación en el mapa junto con la línea de comunicación que seguían las torres telegráficas. Gracias a la extensa red de la AEMET, se han podido utilizar estaciones distanciadas entre sí 50Km~100Km y a menos de ~10Km de separación de la línea de comunicación. Las zonas más problemáticas asociadas a cadenas montañosas, se han podido representar con certeza gracias a la localización cercana de alguna estación.

Posteriormente se muestran las gráficas de las línea de Irún, Barcelona y Cádiz. El periodo anual se divide en dos tablas, con los valores diarios del acumulado de tiempo diurno y presencia de niebla (HR  $\geq$  95). La indicación de niebla implica que, en cualquier punto de la línea, existía niebla y, por tanto, la línea no estaba completamente operativa de extremo a extremo, pero sí lo podía estar en alguna sección.

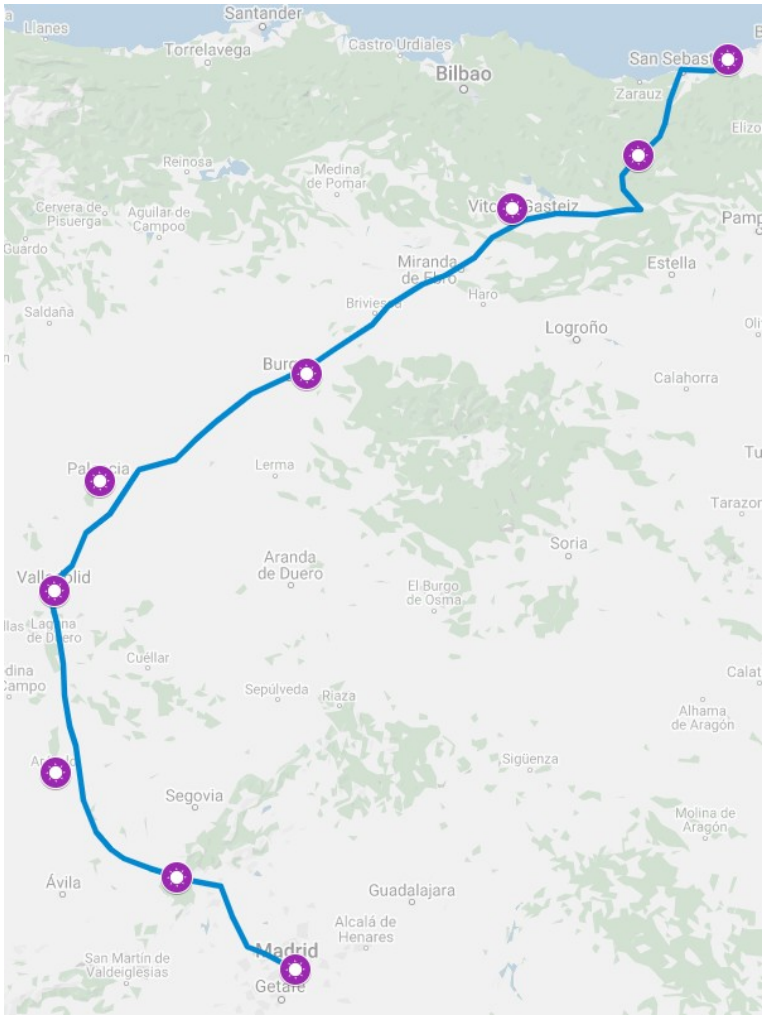
Como se puede apreciar, en los primeros y últimos meses del año, sobre todo en la línea de Irún, se reducía muy significativamente el tiempo disponible para la transmisión, quedando incluso varios días sin disponibilidad completa.

Por último, al final se añaden las gráficas con los porcentajes anuales del acumulado de niebla diurna por cada estación analizada.

## Línea Irún

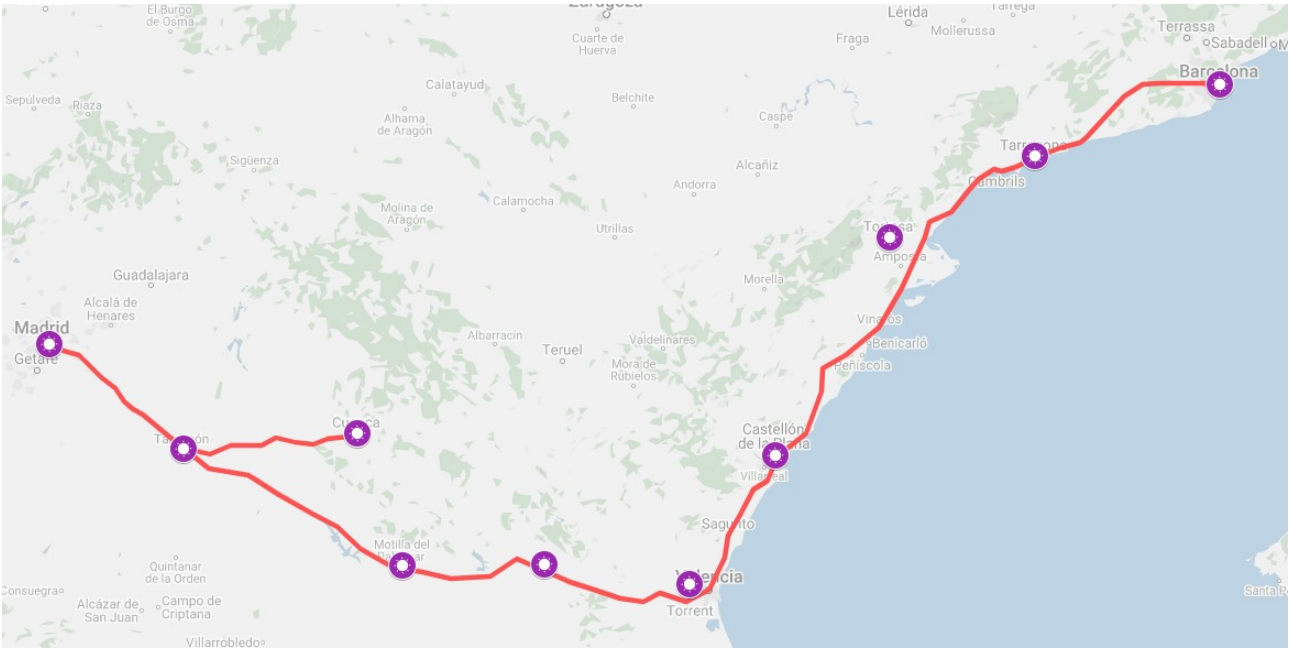
Estación Met.	Municipio	Provincia	Altitud	Latitud	Longitud
Madrid, Retiro	Madrid	Madrid	667	40° 24' 43" N	3° 40' 41" O
P. Alto del León	Guadarrama	Madrid	1532	40° 42' 23" N	4° 8' 31" O
San Rafael	El Espinar	Segovia	1237	40° 43' 7" N	4° 12' 43" O
Arévalo	Arévalo	Ávila	820	41° 4' 17" N	4° 43' 48" O
Valladolid	Valladolid	Valladolid	735	41° 38' 27" N	4° 45' 16" O
Palencia	Palencia	Palencia	736	42° 0' 34" N	4° 33' 38" O
Burgos Aeropuerto	Burgos	Burgos	891	42° 21' 25" N	3° 37' 13" O
Vitoria Gastz Aeropuerto	Vitoria-Gasteiz	Álava	513	42° 52' 19" N	2° 43' 58" O
Ordizia	Ordizia	Guipuzkoa	290	43° 3' 29" N	2° 11' 3" O
San Sebastián Aeropto.	Hondarribia	Guipuzkoa	4	43° 21' 25" N	1° 47' 32" O

\* La estación del Alto del León, a pesar de situarse en el mejor lugar para controlar el estado del paso por la Sierra de Guadarrama, mantuvo un comportamiento errático y no se ha podido tener en cuenta. Se toma como referencia la de San Rafael, aunque muy probablemente, con unos valores de HR inferiores debido a los 300m de desnivel que las separan.



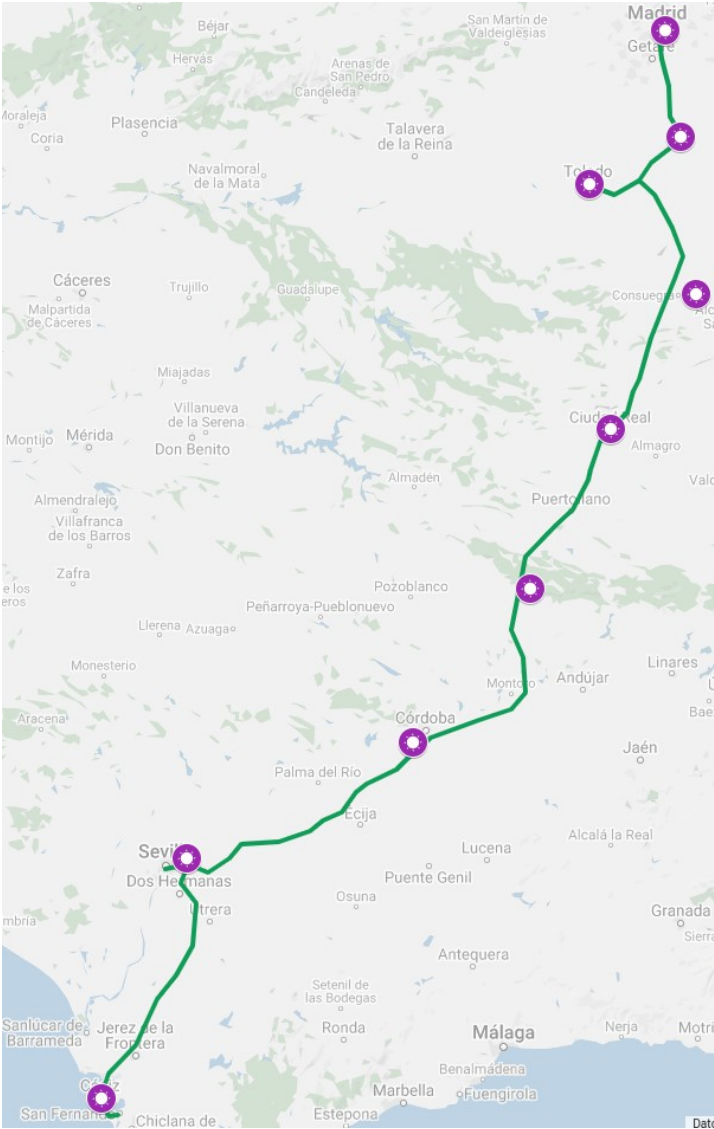
## Línea Barcelona

Estación Met.	Municipio	Provincia	Altitud	Latitud	Longitud
Madrid, Retiro	Madrid	Madrid	667	40° 24' 43" N	3° 40' 41" O
Tarancón	Tarancón	Cuenca	808	40° 0' 41" N	3° 1' 17" O
Cuenca	Cuenca	Cuenca	948	40° 4' 2" N	2° 7' 55" O
Motilla del Palancar	Motilla del P.	Cuenca	830	39° 33' 20" N	1° 54' 55" O
Utiel	Utiel	Valencia	758	39° 34' 32" N	1° 14' 41" O
Valencia Aeropuerto	Manises	Valencia	56	39° 29' 6" N	0° 28' 29" O
Castellón	Almassora	Castellón	43	39° 57' 26" N	0° 4' 19" O
Tortosa	Roquetes	Tarragona	50	40° 49' 13" N	0° 29' 36" E
Tarragona	Tarragona	Tarragona	55	41° 7' 26" N	1° 14' 57" E
Barcelona Aeropuerto	El Part de Llobr.	Barcelona	4	41° 17' 34" N	2° 4' 12" E

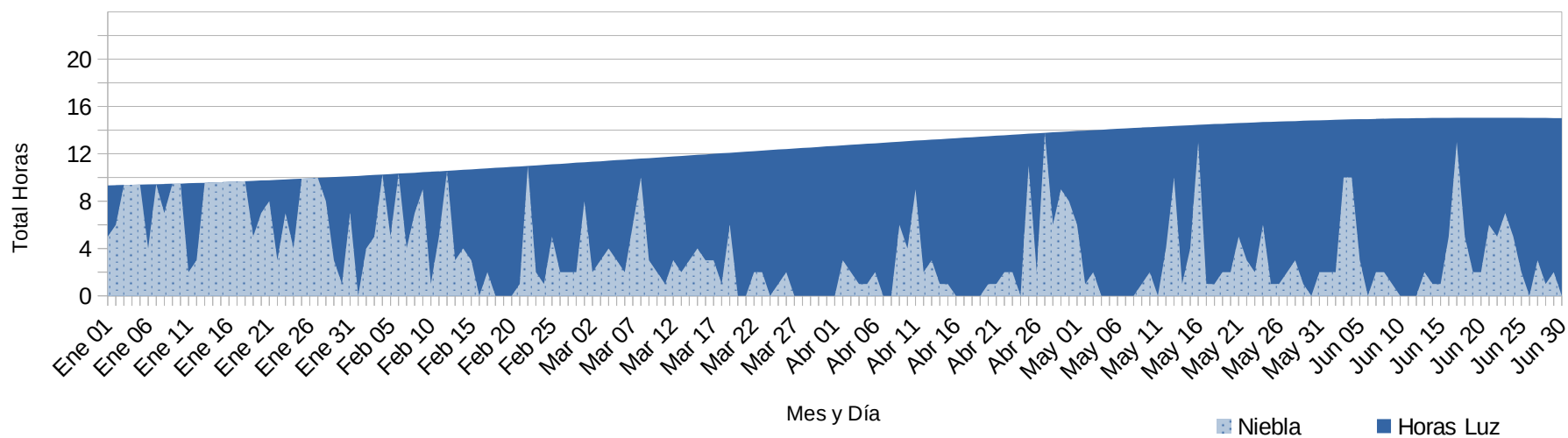


Línea Cádiz

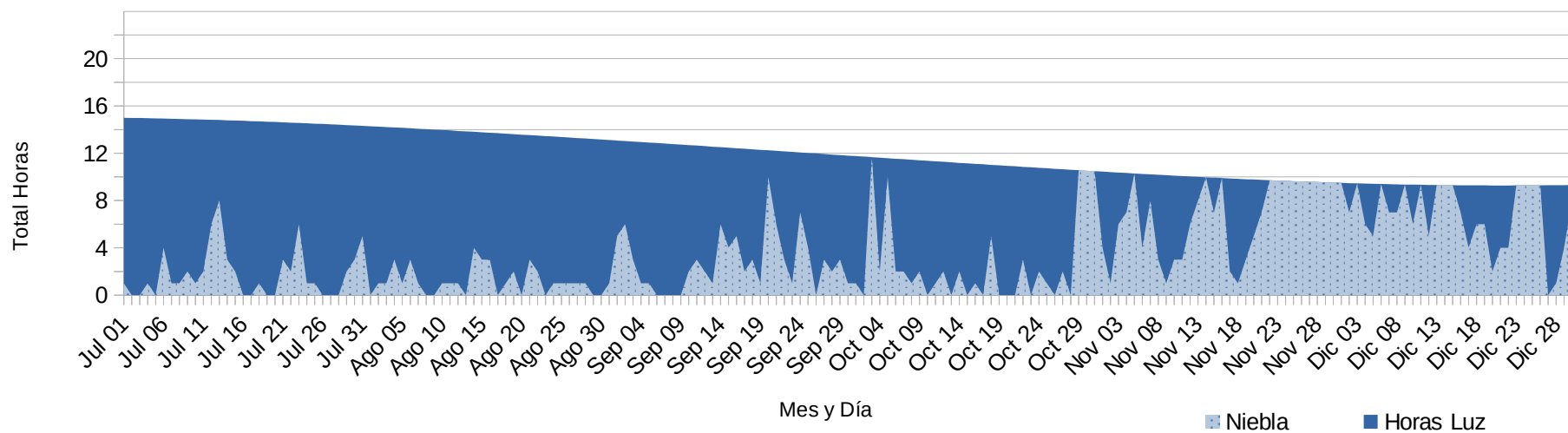
Estación Met.	Municipio	Provincia	Altitud	Latitud	Longitud
Madrid, Retiro	Madrid	Madrid	667	40° 24' 43" N	3° 40' 41" O
Aranjuez	Aranjuez	Madrid	540	40° 4' 2" N	3° 32' 46" O
Toledo	Toledo	Toledo	515	39° 53' 5" N	4° 2' 43" O
Madridejos	Madridejos	Toledo	690	39° 29' 31" N	3° 31' 42" O
Ciudad Real	Ciudad Real	Ciudad Real	628	38° 59' 21" N	3° 55' 13" O
Fuencaliente	Fuencaliente	Ciudad Real	710	38° 25' 44" N	4° 18' 6" O
Córdoba Aeropuerto	Córdoba	Córdoba	90	37° 50' 56" N	4° 50' 48" O
Sevilla Aeropuerto	Sevilla	Sevilla	34	37° 25' 0" N	5° 52' 45" O
Cádiz	Cádiz	Cádiz	2	36° 29' 59" N	6° 15' 28" O



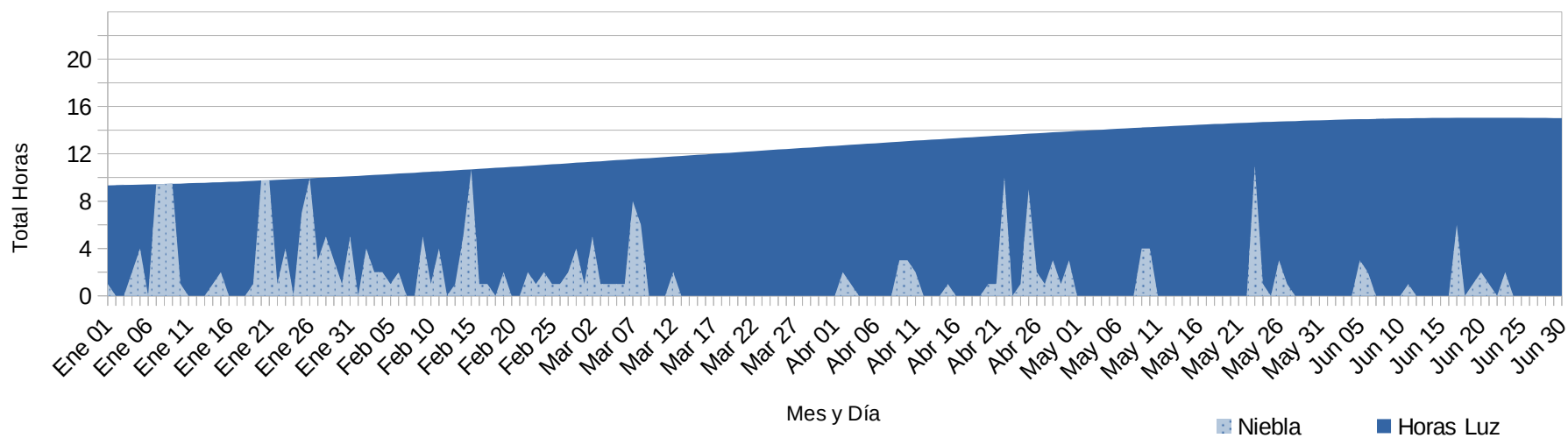
Estado climatológico diario - Línea Irún



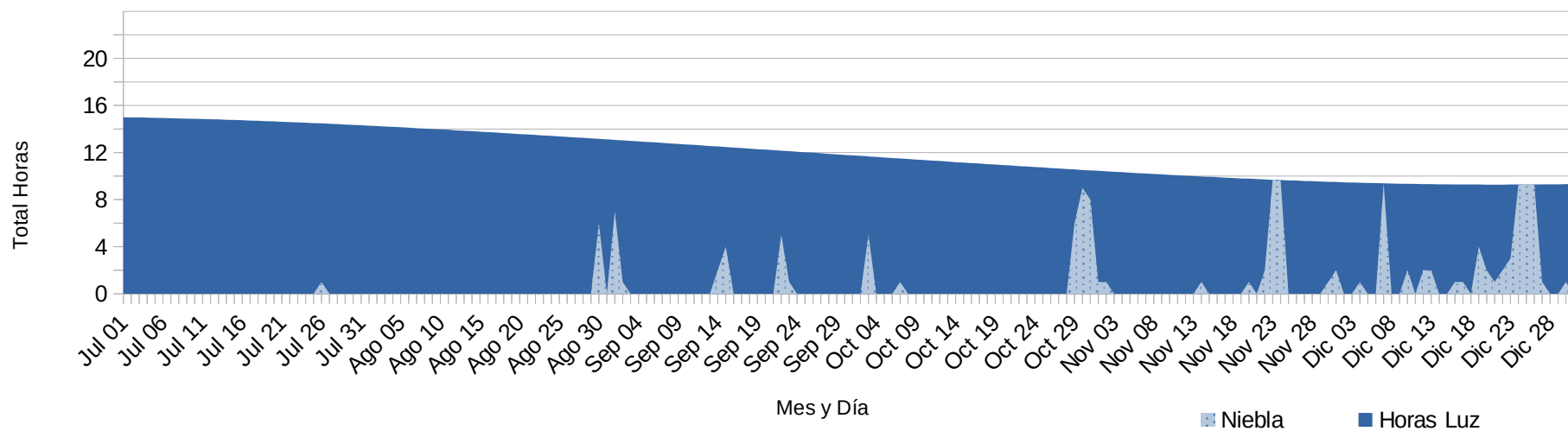
Estado climatológico diario - Línea Irún



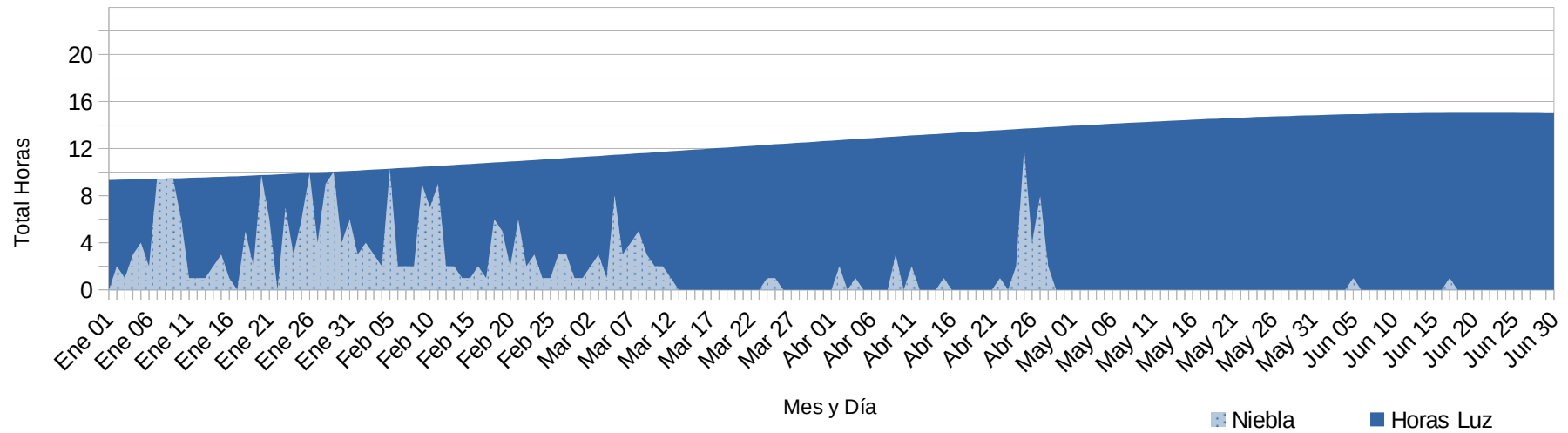
Estado climatológico diario - Línea Barcelona



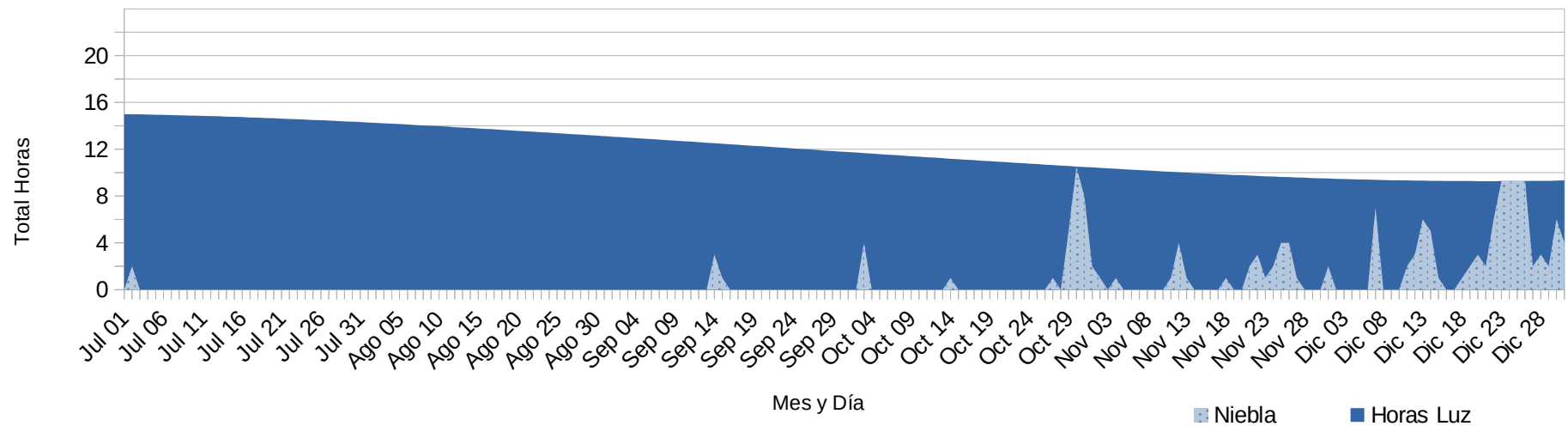
Estado climatológico diario - Línea Barcelona



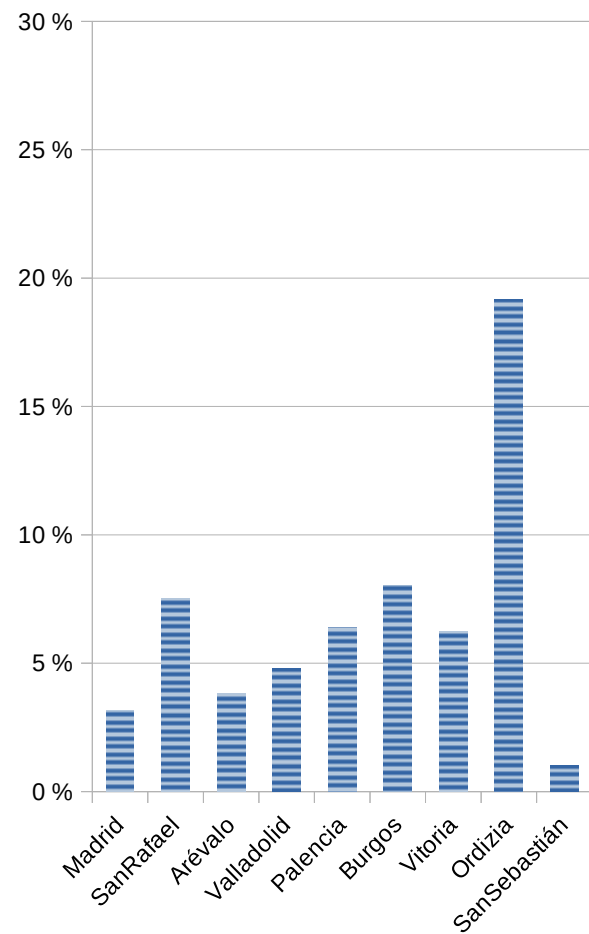
Estado climatológico diario - Línea Cádiz



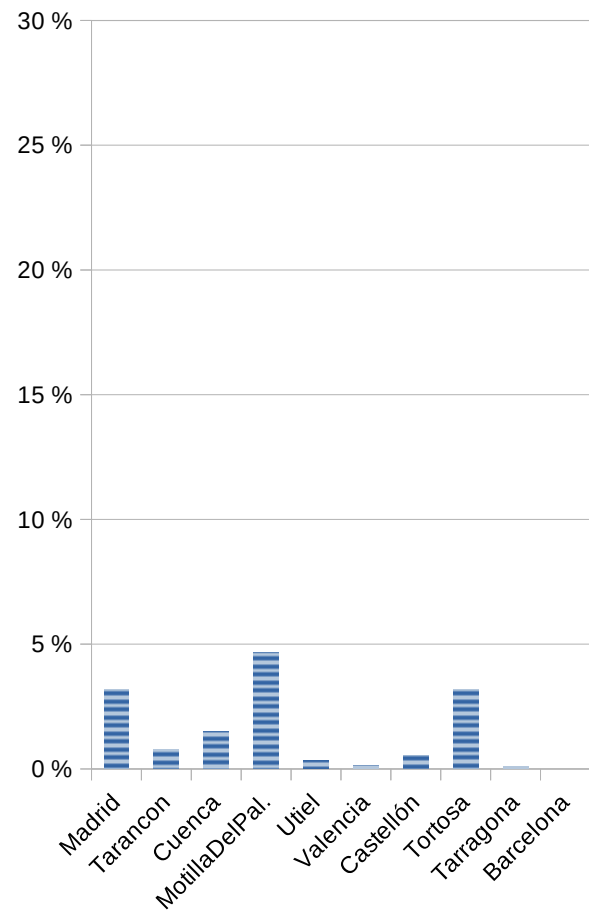
Estado climatológico diario - Línea Cádiz



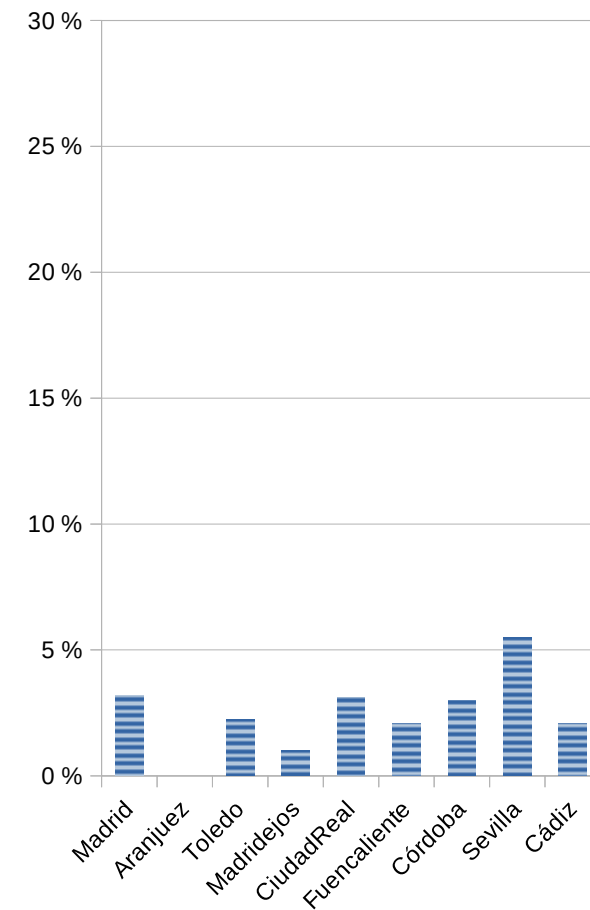
Porcentaje anual de niebla diurna por localización -  
Línea Irún



Porcentaje anual de niebla diurna por localización -  
Línea Barcelona



Porcentaje anual de niebla diurna por localización -  
Línea Cádiz



\* En Aranjuez, las estaciones adyacentes de Madrid y Toledo, con situaciones geográficas similares y valores notablemente diferentes, evidencian un margen de error superior al 5%.