

# Aerotecnia

## El magnetismo terrestre en España

*Declinación de las brújulas*

POR

José M.<sup>a</sup> Aymat Mareca

GENERAL DEL AIRE

Para determinar el valor de la declinación magnética que en el oeste de Europa hay que aumentar a los rumbos geográficos medidos en el mapa para pasar a los magnéticos de nuestra brújula de navegación, por lo que se refiere a España, hemos pedido al Instituto Geográfico y Estadístico los datos más recientes.

Independiente de los trabajos en marcha, el Ingeniero señor Fossi, Jefe de la Sección de Magnetismo, amablemente nos ha facilitado una lista de 284 estaciones observadas, con los valores de la declinación, en principio de 1924 y a 1.<sup>o</sup> de julio de 1939.

Llevadas éstas a un mapa para interpolar las curvas isógonas, hemos encontrado que seguían forma muy sinuosa, no tanto como las del mapa de 1914, que describían una amplia S al norte de Huesca, pero que su aire general las hacía casi paralelas y equidistantes, convergiendo ligeramente hacia el NNE.

Suponiendo que las sinuosidades obedecían a anomalías locales, que desaparecen al navegar variando rápidamente de lugar, y, además, lejos del suelo, y que los errores del orden del medio grado no importan para la navegación aérea, ni puede llegar a emplearse precisión mayor que la de los 15 ó 20', porque a esos valores alcanzan las sumas de oscilación diurnas y tormentas magnéticas aun en la mayoría de los días, hemos tratado de regularizar el valor medio, a base de unas líneas que, trazadas sobre un mapa como el Stieler en proyección Bonne, resultarían rectas convergentes en un punto.

Para ello hemos tomado tres amplios arcos de estaciones, de Malgrat a La Coruña, uno, y otros dos, de Mallorca y de Aguilas, a la frontera portuguesa, por Ciudad Rodrigo y Aracena, con 23, 18 y 17 estaciones, respectivamente, determinando en ellos los valores más probables de la declinación, lo que por el método de los mínimos cuadrados determinamos con errores probables del orden del 3',3 y que no llegan a pasar de diez y doce minutos en los arcos extremos, y que si alcanzan en el central el probable calculado de 5',7, debe ser debido a alguna anomalía algo fuerte, pues ni la máxima discrepancia observada pasa de 19' ni de 2' en la mitad de las 18 estaciones consideradas. Comparadas las separaciones de los valores redondos salen algo mayores en el arco central, produciendo una curvatura en las líneas extremas laterales, que no llega a explicar, por casi imperceptible, la que en el mismo sentido tienen en el mapa los meridianos geográficos. Ahora bien,

como basta sacrificar la verdad en 1' para rectificar las líneas, lo hemos hecho así, trazando las rectas y comparando los 240 valores observados realmente, que hemos podido situar, con los deducidos por interpolación geográfica, obteniendo el satisfactorio resultado de obtener discrepancias que no pasan de 4' ni de 7' en los 54 y 70 por 100 de los casos.

Hemos prescindido de considerar estaciones como Tremp, donde se observó una declinación de 9° 38', que al exceder 29' del valor medio que le correspondería y 52' de su tan próxima como La Seo de Urgel, acusa una anomalía local fortísima. Villena presenta, en cambio, una declinación falta en 25 ó 30', de la que sería de esperar por los valores observados en Játiba, Denia y Cullera. Finisterre y Corme, distantes sólo 50 kilómetros, en situación relativa, que les correspondería casi idéntico valor, difieren en 4'.

Otras hay, o se descubrirían, que indican la influencia de masas minerales magnéticas conocidas o que aparecerían al hacer un estudio más detallado magnéticamente de prospección minera, pero que no interesa al fin de nuestro estudio.

Para poner al día los valores ya pasados, hemos dibujado unas curvas de igual variación secular, encontrando, como es natural, en su distribución mayor regularidad que en el valor actual de la declinación.

La curva de 9° envuelve los más altos valores de 9,2 de Deva y Fuenterrabía, por Gijón-Calahorra-Perpiñán. La de 8° envuelve circularmente el mínimo de 7,9 de Ayamonte, a la distancia de Sevilla. Finalmente, el valor intermedio de 8,5, que podemos admitir para toda España sin error del medio grado durante medio siglo, viene a cruzar la Península desde Orense a Ibiza.

Con tales valores hemos calculado el paso de las rectas *medias* y *acceptables* de igual declinación magnética para mediados del año 1942, que damos en el mapa, y que puede llevarse a cualquier otro con más detalle por las indicaciones siguientes:

La de 8° corta a los paralelos 44° y 36° en las longitudes al E. de Greenwich de 3° 25' y 0° 15', pasando por Olot, mordiendo cuatro kilómetros la costa occidental de Ibiza, y cortando, la de Orán, cuatro kilómetros al E. del Cabo Ivi.

La de 12° tiene en los paralelos citados longitudes occidentales de 6° 32' y 8° 46', deja a Navia cuatro kilómetros al W., pasa por Peña Gudina, límite común de Lugo,

Asturias y León, y corta la costa de los Algarves, por Villanova de Portimao.

Trazando rectas sucesivas que dividan los intervalos en dos, cuatro, ocho partes, y extendiendo a los costados la división, se obtienen las rectas de medio en medio grado.

De esta especial distribución resultan las consecuencias siguientes:

Los meridianos magnéticos resultan arcos de círculo máximo, prácticamente rectas en el mapa, pues calculada la curvatura, que es máxima, en el que en 1939 va de Tetuán a Cabo Ortegal, en sus 900 kilómetros, sólo se incurva 36', lo que representa una flecha de 1,1 kilómetro, separándose, por tanto, medio kilómetro de la recta media.

Su distribución uniforme permite tomar para cualquier viaje en la Península como rumbo constante el que se tome en el centro del recorrido, evitando corregir, en declinaciones diversas, los ángulos (rumbos geográficos) más variables aún que va formando con los meridianos terrestres cuando cambiamos de longitud. Hemos de observar, no obstante, que cuando este cambio es considerable, los puntos de paso no

corresponden exactamente a la ortodrómica o recta trazada en el mapa. En los 1.200 kilómetros de Finisterre a Creus, la flecha del arco recorrido por el Sur de la recta es de ocho kilómetros.

El sentido de la variación de la declinación, abriendo los meridianos magnéticos respecto a los geográficos, amengua fuertemente su convergencia, haciendo más paralelos a los magnéticos, reduciéndola a solo unos 3° a lo ancho de toda la Península, con lo que aquella separación de ruta ortodrómica y de rumbo magnético constante es, como hemos dicho, muy pequeña, y permite fácilmente construir un mapa que las haga coincidir con líneas rectas.

La casi constancia de la variación secular permite sin error grave considerarla igual para toda España durante largo período, pues los 0,6 de diferencia a la media de 8,5 no alcanza a los veinte años al cuarto de grado, inapreciable de todo punto en la navegación aérea. Ello hace también que, trazadas una serie de rectas representativas de los meridianos magnéticos, el transcurso del tiempo no produzca otro efecto que su giro igual para todas.

