

Brújulas: Tipos, Mantenimiento y Uso en Condiciones Adversas

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Tácticas

Etiquetas: Sin etiquetas

Brújulas: Tipos, Mantenimiento y Uso en Condiciones Adversas

La brújula magnética es el instrumento de navegación más antiguo que sigue en uso activo. Su principio — una aguja magnetizada que se alinea con el campo magnético terrestre— funciona sin baterías, sin satélites y sin electrónica. Sin embargo, existen múltiples tipos de brújulas con características muy diferentes, y todas requieren un mantenimiento y unas precauciones de uso que muchos usuarios desconocen. En condiciones adversas (frío extremo, noche, tormenta magnética, proximidad a metales), una brújula mal mantenida o mal utilizada puede dar lecturas erróneas con consecuencias graves.

Tipos de brújulas y sus características

Las brújulas se clasifican por su mecanismo de amortiguación, su escala de lectura y su diseño funcional. Cada tipo tiene ventajas específicas que lo hacen más adecuado para determinados usos.

Tipo

Mecanismo

Precisión

Uso principal

Lensática (tipo militar)

Aguja sobre pivote, cápsula seca o con aceite

$\pm 1-2^\circ$

Navegación terrestre militar, toma de rumbos precisos

De limbo (cartográfica)

Cápsula con líquido sobre placa base transparente

$\pm 2^\circ$

Senderismo, orientación con mapa topográfico

Prismática

Prisma óptico para leer escala sin bajar la brújula

$\pm 0,5^\circ$

Topografía, levantamientos, navegación de precisión

De dedo (competición)

Cápsula pequeña montada en soporte para pulgar

$\pm 5^\circ$

Carrera de orientación, lectura rápida en movimiento

Marina (compás de bitácora)

Rosa de los vientos flotante en líquido

$\pm 1^\circ$

Navegación marítima, montada en bitácora

Electrónica (fluxgate)

Sensor magnetorresistivo o fluxgate

$\pm 1^\circ$

Aviación, náutica, integración con sistemas digitales

Las brújulas de cápsula con líquido (las más comunes para uso terrestre) usan una mezcla de agua y alcohol isobutílico, o aceite mineral de baja viscosidad. El líquido cumple dos funciones: amortiguar la oscilación de la aguja para que se estabilice rápidamente, y reducir la fricción en el pivote central. La marca finlandesa Suunto utiliza una mezcla equilibrada para operar entre -30°C y $+60^\circ\text{C}$, mientras que la sueca Silva emplea un sistema similar con rangos de temperatura ligeramente diferentes.

Declinación magnética y desvío local

La declinación magnética es el ángulo entre el norte geográfico (al que apuntan los meridianos del mapa) y el norte magnético (al que apunta la aguja). Este ángulo varía según la ubicación geográfica y cambia con el tiempo. En España peninsular, la declinación en 2025 oscila entre 0° y 2° Oeste, con una variación anual de aproximadamente 7-8 minutos de arco hacia el Este.

El desvío local es una perturbación adicional causada por objetos ferromagnéticos cercanos: vehículos, estructuras metálicas, teléfonos móviles, cuchillos, hebillas de cinturón, líneas de alta tensión o depósitos minerales en el suelo. A diferencia de la declinación (predecible y tabulada), el desvío local es impredecible y debe evitarse alejándose de la fuente.

Distancias mínimas de seguridad: Vehículo: 10 metros. Línea eléctrica de alta tensión: 50 metros. Teléfono móvil: 30 cm. Cuchillo o herramienta de acero: 50 cm. Arma de fuego: 1 metro. Altavoz con imán: 1 metro.

Compensación de la declinación en brújulas de limbo: Muchas brújulas cartográficas permiten girar la escala graduada para compensar la declinación. Se ajusta una sola vez al llegar a la zona de trabajo. En brújulas sin este mecanismo, se suma o resta la declinación manualmente a cada lectura.

Variación secular del campo magnético: El Polo Norte magnético se desplaza actualmente hacia Siberia a unos 55 km por año. Las cartas y mapas indican la declinación para un año concreto y la variación anual, lo que permite calcular la declinación actualizada.

Mantenimiento preventivo de la brújula

Una brújula bien mantenida puede durar décadas. Los problemas más frecuentes son la aparición de burbujas en la cápsula de líquido, la pérdida de magnetismo de la aguja y el desgaste del pivote central.

Burbujas en la cápsula: Una burbuja pequeña (Desmagnetización de la aguja: La exposición prolongada a campos magnéticos fuertes (imanes de altavoces, motores eléctricos, resonancia magnética) puede debilitar o invertir la polaridad de la aguja. Se detecta comparando con otra brújula fiable. Remagnetizar requiere un imán potente frotado en la dirección correcta, pero es mejor enviarla al fabricante.

Almacenamiento correcto: Guardar la brújula horizontal, lejos de imanes, dispositivos electrónicos y temperaturas extremas. No dejar al sol directo en el salpicadero del coche (puede alcanzar 80°C, dañando juntas y líquido). Evitar golpes que dañen el pivote.

Verificación periódica: Antes de cada salida: comparar la lectura con otra brújula o con la posición conocida de un punto de referencia. Comprobar que la aguja gira libremente, se estabiliza en menos de 5 segundos y no tiene burbujas grandes.

Uso en condiciones adversas

Las condiciones ambientales difíciles exigen adaptaciones en la técnica de lectura de la brújula para mantener la fiabilidad.

Frío extremo (El líquido de la cápsula se vuelve más viscoso y la aguja tarda más en estabilizarse. Llevar la brújula dentro de la ropa, cerca del cuerpo, y sacarla solo para las lecturas. Esperar al menos 10 segundos para que se estabilice. Las brújulas con líquido especial para temperaturas árticas (como la Suunto MC-2) funcionan hasta -40°C.

Oscuridad y noche: Utilizar brújulas con marcas luminiscentes (tritio o fósforo). Las marcas de tritio (H-3) brillan sin necesidad de carga previa durante unos 12 años. Las de fósforo (SuperLuminova) necesitan exposición a la luz y su brillo decae en pocas horas. Para lecturas precisas en la oscuridad, usar una linterna con filtro rojo que no arruine la visión nocturna.

Tormentas geomagnéticas: Las tormentas solares intensas (índice $K_p \geq 7$) pueden desviar la aguja hasta 5° durante varias horas, especialmente en latitudes superiores a 60°. En latitudes medias (como España) el efecto rara vez supera 1-2°. Si se sospecha actividad geomagnética intensa, usar métodos complementarios de orientación (sol, estrellas).

Terreno con anomalías magnéticas: Zonas con depósitos de magnetita, basalto u otros minerales ferromagnéticos desvían la aguja de forma impredecible. Son frecuentes en zonas volcánicas (Islandia, Canarias, Andes). La única solución fiable es tomar lecturas a intervalos frecuentes, buscar zonas con suelo diferente (arenoso, calizo) para las mediciones, y cruzar siempre con otros métodos de orientación.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.