

Dead Reckoning: Navegación por Estima en Terreno

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Orientación y Navegación

Etiquetas: Sin etiquetas

Dead Reckoning: Navegación por Estima en Terreno

El dead reckoning (DR) o navegación por estima es el método de navegación más antiguo y fundamental: consiste en determinar tu posición actual a partir de una posición conocida anterior, aplicando rumbo y distancia recorrida. Es la técnica que usaban los navegantes oceánicos antes del GPS y sigue siendo la base de la navegación terrestre militar. En combinación con brújula y conteo de pasos, permite desplazarse con precisión en visibilidad cero.

Fundamentos del dead reckoning

El DR se basa en una ecuación simple: $\text{Posición actual} = \text{Posición anterior} + (\text{Rumbo} \times \text{Distancia})$. Para aplicarlo en terreno necesitas tres elementos: una posición de partida conocida (fijada en el mapa), una brújula para mantener el rumbo y un método de medir la distancia (típicamente conteo de pasos).

Posición de partida: Debe ser un punto inequívoco en el mapa: un cruce de caminos, una cima, un puente, una esquina de edificio. Cuanto más preciso sea tu punto de partida, más preciso será todo el recorrido.

Rumbo: Se toma del mapa con transportador o con la brújula sobre el mapa, y se corrige por declinación magnética. En España, la declinación es actualmente de unos 0-2° oeste, por lo que la corrección es mínima.

Distancia: Se mide en el mapa con la escala gráfica y en el terreno con conteo de pasos. Es fundamental haber calibrado el pace count previamente en diferentes tipos de terreno.

Procedimiento paso a paso

Un desplazamiento por DR se planifica antes de empezar a caminar. Cada tramo (leg) se define como un rumbo y una distancia. El conjunto de tramos forma la ruta completa.

Paso 1: Planificar en el mapa: Marca tu posición actual y el destino. Traza la ruta dividida en tramos rectos. Cada vez que la ruta cambie de dirección, marca un punto de giro (waypoint). Para cada tramo, anota rumbo (en grados) y distancia (en metros).

Paso 2: Preparar la hoja de ruta: Crea una tabla con columnas: N° tramo, rumbo magnético, distancia, pace count esperado, descripción del punto de giro. Lleva esta hoja en la mano o en una funda impermeable accesible.

Paso 3: Iniciar la navegación: Desde el punto de partida, ajusta la brújula al rumbo del primer tramo.

Identifica un punto de referencia intermedio en esa dirección (un árbol, una roca). Camina hacia él contando pasos. Al llegar, busca otro punto de referencia y repite.

Paso 4: Transición entre tramos: Cuando el pace count indique que has cubierto la distancia del tramo, detente. Ajusta el nuevo rumbo en la brújula. Reinicia el conteo de pasos. Continúa con el siguiente tramo.

Paso 5: Verificar y corregir: Aprovecha cualquier elemento identificable del terreno para verificar tu posición. Si encuentras un arroyo, una cerca o un cambio de vegetación que aparece en el mapa, compara con tu posición DR. Corrige si es necesario.

Técnicas para reducir el error acumulativo

El problema inherente del DR es que los errores se acumulan. Un pequeño error de rumbo o distancia en cada tramo se suma al siguiente. En terreno, se acepta un error del 5-10% de la distancia total. Estas técnicas lo minimizan:

Aiming off (desvío intencionado): Si tu destino está en un elemento lineal (un río, un camino, una cerca), apunta deliberadamente 5-10° a un lado. Así, al llegar al elemento lineal, SABES en qué dirección girar para encontrar el destino. Si apuntas directamente, al llegar no sabes si estás a la derecha o izquierda.

Catching features (elementos de captura): Son elementos grandes e inconfundibles que "atrapan" tu avance si te pasas del objetivo: un río, una carretera, una línea de alta tensión, un cortado. Identifícalos en el mapa antes de salir.

Attack point (punto de ataque): Es un punto fácil de encontrar cerca de tu destino. Navega primero al punto de ataque (un cruce, una cima visible) y desde allí navega el último tramo corto hasta el destino. Reduce la distancia de DR acumulativo.

Handrails (barandillas): Sigue elementos lineales del terreno (ríos, vallas, bordes de bosque) cuando van en tu dirección. No necesitas brújula mientras sigues un handrail, y reinicia el error acumulativo al llegar al siguiente waypoint.

Boxing (rodeo de obstáculos): Cuando encuentres un obstáculo (lago, peñasco, zona impenetrable), haz un rodeo en ángulos rectos: gira 90° a un lado, camina X pasos, gira 90° en la dirección original, rodea el obstáculo, gira 90° al lado opuesto, camina X pasos y gira 90° para retomar el rumbo original. Así mantienes la línea de avance.

Hoja de ruta: ejemplo práctico

Una hoja de ruta DR bien preparada es esencial. A continuación un ejemplo de cómo estructurarla:

Tramo
Rumbo Mag.
Distancia
Pace Count

Descripción punto giro

1
045°
350 m
231
Del cruce al borde del bosque

2
078°
520 m
343
Del borde del bosque al arroyo

3
125°
180 m
119
Del arroyo al muro de piedra

4
090°
400 m
264
Del muro al camino forestal

5
055°
270 m
178
Del camino a la cabaña (destino)

El pace count está calculado para una persona con 66 pares de pasos por 100 metros en llano, sin correcciones. En el terreno real habría que ajustar según pendiente y vegetación de cada tramo.

Practica en condiciones controladas: Antes de confiar tu vida al DR, practica en un parque o zona conocida. Planifica una ruta de 5 tramos, naviégala con brújula y pace count, y comprueba al final cuánto te desvías del objetivo. Con práctica, el error baja del 5% de la distancia total.

Dead reckoning nocturno y en niebla

El DR muestra su máximo valor cuando no hay visibilidad: de noche, en niebla espesa o en tormenta de nieve. En estas condiciones, es literalmente la única forma de navegar sin GPS.

Navegación a punto intermedio corto: De noche o en niebla, los puntos de referencia se limitan a pocos

metros. Envía a un compañero adelante con linterna hasta el límite de visibilidad, alinéalo con tu brújula y avanza hasta él. Repite.

Tramos más cortos: Divide la ruta en tramos de 100-200 metros máximo. Los tramos cortos acumulan menos error antes del siguiente punto de verificación.

Seguimiento del terreno: Usa el sentido del tacto y el sonido: el ruido de un arroyo, el viento predominante, el cambio de textura bajo los pies (sendero vs vegetación). Estos elementos complementan la brújula y los pasos.

Navegación en pareja: Una persona sostiene la brújula y dirige. La otra cuenta los pasos y vigila la retaguardia. Alternarse cada 30 minutos reduce la fatiga mental y los errores.

⚠ 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.