

Planificación de Marchas: Cálculo de Tiempos con la Fórmula de Naismith

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: DMR y Modos Digitales

Etiquetas: Sin etiquetas

Planificación de Marchas: Cálculo de Tiempos con la Fórmula de Naismith

Estimar con precisión el tiempo que tardará un desplazamiento a pie es una habilidad fundamental para la planificación de rutas, tanto en senderismo como en situaciones de emergencia. La fórmula de Naismith, propuesta en 1892 por el montañero escocés William W. Naismith, es la base de todos los sistemas modernos de estimación de tiempos de marcha. Su regla original establece que un caminante en buena forma recorre 5 km por hora en terreno llano y debe añadir 1 hora por cada 600 metros de desnivel positivo acumulado. Desde entonces, se han desarrollado correcciones para pendientes descendentes, carga, terreno difícil y fatiga que mejoran significativamente la precisión de la estimación.

La regla original de Naismith

William W. Naismith presentó su regla en 1892 en el Scottish Mountaineering Club Journal. La formulación original es elegantemente simple: «Permitir una hora por cada tres millas en el mapa (5 km), más una hora por cada 2.000 pies de ascenso (600 metros)».

En unidades métricas: $\text{Tiempo (minutos)} = (\text{distancia horizontal en km} / 5) \times 60 + (\text{desnivel positivo en metros} / 600) \times 60$. Esto equivale a 12 minutos por kilómetro en llano más 10 minutos por cada 100 metros de subida. La fórmula solo considera la distancia horizontal (la medida en el mapa) y el desnivel positivo acumulado, no el descenso.

Distancia

Desnivel +

Tiempo Naismith

Velocidad efectiva

5 km

0 m

1 h 00 min

5,0 km/h

5 km

300 m

1 h 30 min

3,3 km/h

5 km

600 m
2 h 00 min
2,5 km/h

10 km
500 m
2 h 50 min
3,5 km/h

3 km
900 m
2 h 06 min
1,4 km/h

15 km
200 m
3 h 20 min
4,5 km/h

Esta regla asume un caminante en buena condición física, con carga ligera (menos de 10 kg), en sendero o camino razonable, sin nieve ni barro significativo. Es una estimación optimista que funciona bien como base a la que aplicar correcciones.

Corrección de Langmuir para descensos

Eric Langmuir, director del centro de formación de montaña de Glenmore Lodge (Escocia), identificó en los años 1980 que la fórmula de Naismith subestima el tiempo en descensos pronunciados. Aunque bajar es más rápido que subir en pendientes suaves, las pendientes fuertes ralentizan al obligar a frenar cada paso.

Pendiente suave de descenso (5° a 12°): Restar 10 minutos por cada 300 metros de desnivel negativo. El descenso suave es más rápido que el llano porque la gravedad asiste al caminante.

Pendiente pronunciada de descenso (más de 12°): Sumar 10 minutos por cada 300 metros de desnivel negativo. Los descensos empinados obligan a frenar, cargan las rodillas y requieren precaución, ralentizando la marcha respecto al llano.

Cálculo de la pendiente desde el mapa: La pendiente se calcula dividiendo el desnivel entre la distancia horizontal y multiplicando por 100 para obtener el porcentaje. Una pendiente del 20% (11,3°) es aproximadamente el umbral entre descenso fácil y difícil. En un mapa 1:25.000, si las curvas de nivel de 10 m de equidistancia están separadas 2 mm (50 metros reales), la pendiente es del 20%.

Correcciones de Tranter para condición física y fatiga

Philip Tranter, otro montañero escocés, propuso en 1970 un sistema de corrección que ajusta el tiempo de Naismith según la condición física del grupo. Su tabla se basa en un test simple: el tiempo que tarda una

persona en subir 300 metros de desnivel en 800 metros de distancia horizontal (una pendiente del 37,5%, equivalente a una montaña empinada).

Nivel de condición

Tiempo test Tranter

Factor de corrección

Excelente

15 minutos

×0,6 (el tiempo Naismith se multiplica por 0,6)

Muy buena

20 minutos

×0,8

Buena

25 minutos

×1,0 (sin corrección, Naismith directo)

Media

30 minutos

×1,25

Baja

40 minutos

×1,5

Mala

50+ minutos

×2,0 o más

La corrección de Tranter también incorpora fatiga acumulada: para jornadas de más de 6-7 horas de marcha efectiva, añadir un 10-20% adicional al tiempo total estimado. En la práctica, la velocidad real de un grupo siempre es la del miembro más lento.

Factores adicionales de ajuste

Más allá de la condición física, numerosos factores ambientales y logísticos afectan al tiempo de marcha. Cada uno puede estimarse como un factor multiplicador.

Factor

Corrección al tiempo Naismith

Observaciones

Carga pesada (15-25 kg)

+20-30%

Cada 5 kg adicionales sobre 10 kg base reduce la velocidad ~0,5 km/h en llano

Terreno sin sendero (matorral, pedregal)

+25-50%

El matorral denso puede reducir la velocidad a 1-2 km/h

Nieve blanda (sin raquetas)

+50-100%

La nieve profunda puede reducir la velocidad a 0,5-1 km/h

Oscuridad (con linterna)

+30-50%

Velocidad máxima segura con frontal en sendero: ~3 km/h

Lluvia fuerte o niebla densa

+10-20%

Reduce visibilidad y obliga a consultar el mapa con más frecuencia

Grupo grande (6+ personas)

+15-25%

Cada parada individual (calzado, agua, necesidades) multiplica los tiempos muertos

Niños (6-12 años)

+50-100%

Velocidad base ~2-3 km/h en llano; descansos frecuentes

Los factores se acumulan multiplicativamente. Un grupo de 8 personas, con carga pesada, en terreno sin sendero y de noche, necesitará entre 3 y 5 veces el tiempo Naismith básico. Subestimar el tiempo es el error más común en planificación de rutas y la causa principal de los rescates por «sorpresa de la noche» en montaña.

Aplicación práctica con mapa topográfico

Para aplicar la fórmula correctamente con un mapa topográfico se necesita medir la distancia horizontal real (no la distancia en línea recta si el camino serpentea) y contar el desnivel acumulado.

Medición de distancia: Usar un curvímetro (cuenta-kilómetros de mapa) o una cuerda fina que se ajusta a las curvas del camino y luego se mide en la escala del mapa. En un mapa 1:25.000, un centímetro equivale a 250 metros. Los GPS miden la distancia real recorrida, que suele ser un 10-20% mayor que la del mapa por las irregularidades del terreno.

Cálculo de desnivel acumulado: No basta con restar la altitud final menos la inicial. Hay que sumar TODOS los tramos de subida por separado. Una ruta que sube 300 m, baja 100 m y vuelve a subir 200 m tiene un desnivel positivo acumulado de 500 m (300+200), no de 400 m. En el mapa, contar cada curva de nivel que

se cruza en sentido ascendente.

División en tramos: Dividir la ruta en tramos homogéneos (subida, llano, bajada) y calcular el tiempo de cada tramo por separado. Sumar los tiempos parciales más un 10-15% para descansos (la regla general es 10 minutos de descanso por cada hora de marcha).

Planificación horaria: Calcular la hora de llegada prevista y compararla con la hora de puesta de sol (consultable en el IGN o en anuarios). Añadir siempre un margen de seguridad de al menos 1 hora. Si la hora de llegada estimada supera la puesta de sol menos 1 hora, acortar la ruta o salir más temprano.

Regla de oro: En planificación de emergencia, usar siempre la estimación más conservadora. Si la fórmula da 5 horas, planifique para 7. Los factores imprevistos (lesión menor, desvío, empeoramiento del tiempo) siempre alargan la marcha, nunca la acortan. Es mucho mejor llegar temprano que ser sorprendido por la noche o el agotamiento.

 **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.