

Iluminación LED 12V para refugio: diseño e instalación

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Electrónica y Energía

Etiquetas: Sin etiquetas

Iluminación LED 12V para refugio: diseño e instalación

La iluminación es una de las primeras necesidades en un refugio o vivienda off-grid. Los LEDs funcionan directamente a 12V DC (la tensión habitual de baterías), consumen muy poca energía y duran decenas de miles de horas. Esta guía cubre la selección de LEDs, el cableado, el cálculo de consumo y trucos para maximizar la eficiencia lumínica.

Tipos de LEDs para 12V

No todos los LEDs son iguales. Para iluminación de refugio interesan los de mayor eficiencia lumínica (lúmenes por vatio) y temperatura de color adecuada:

Tiras LED SMD 5050: Producen unos 15 lúmenes por LED, con 60 LEDs/metro consumen 14,4W/m y dan 900 lm/m. Fáciles de cortar e instalar con adhesivo. Buenas para iluminación general.

Tiras LED SMD 2835: Mayor eficiencia: 22 lúmenes por LED. Con 120 LEDs/metro consumen 9,6W/m pero dan 1.200 lm/m. Mejor relación lúmenes/vatio.

Bombillas LED 12V tipo MR16: Bombillas individuales de 3-7W que se montan en portalámparas GU5.3. Producen 300-700 lm. Ideales para puntos de luz focalizados.

Paneles LED COB 12V: Placas de alta potencia (10-50W) que generan luz intensa y uniforme. Necesitan disipador de calor. Útiles para iluminar zonas de trabajo.

Temperatura de color recomendada: 4.000K (blanco neutro) para zonas de trabajo, 2.700-3.000K (blanco cálido) para zonas de descanso. El blanco frío (6.000K) es más eficiente pero resulta incómodo para uso prolongado.

Cálculo de iluminación por estancia

Para calcular los lúmenes necesarios se usa la fórmula: $\text{Lúmenes} = \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Lux requeridos}$.

Zona

Superficie (m²)

Lux necesarios

Lúmenes totales

LEDs sugeridos

Dormitorio

9
100
900
1 m tira 2835 (9,6W)

Zona de estar

15
150
2.250
2,5 m tira 2835 (24W)

Cocina/taller

10
300
3.000
3,3 m tira 2835 (31,7W)

Pasillo

4
80
320
35 cm tira 5050 (5W)

Letrina/baño

3
100
300
30 cm tira 5050 (4,3W)

Consumo total del ejemplo: 74,6W. A 12V son 6,2 A. Con 5 horas de uso medio al día, el consumo diario sería 373 Wh, bastante elevado. Por eso es fundamental usar solo la luz necesaria en cada momento.

Instalación del cableado 12V

El cableado a 12V requiere secciones mayores que a 230V porque la corriente es casi 20 veces mayor para la misma potencia. La caída de tensión máxima admisible es del 3% (0,36V en un sistema de 12V).

Cable principal (batería → cuadro): Sección de 6 mm² mínimo si la distancia es inferior a 3 metros y la corriente total es menor de 15 A. Para 6 A y 5 m de distancia, 2,5 mm² es suficiente (caída = 0,27V).

Derivaciones a cada punto de luz: Cable de 1,5 mm² para tramos de hasta 3 metros con corrientes inferiores a 3 A. Para tramos más largos, usar 2,5 mm².

Conectores: Usar terminales de empalme crimpados, nunca regletas de clema para corrientes superiores a 5 A. Las regletas generan resistencia y puntos calientes con el tiempo.

Interruptores: Interruptores convencionales de pared funcionan perfectamente a 12V DC si la corriente es menor de 10 A. Para corrientes mayores usar relés DC o interruptores específicos.

Fórmula de caída de tensión: $\Delta V = (2 \times L \times I) / (56 \times S)$, donde L es longitud en metros, I es corriente en amperios y S es sección en mm². El factor 2 cuenta ida y retorno del cable.

Regulación y eficiencia

Maximizar la eficiencia es crítico cuando la energía es limitada:

Reguladores dimmer PWM: Un regulador PWM permite reducir la intensidad de las tiras LED sin perder eficiencia. Al 50% de brillo, el consumo baja aproximadamente al 50%. Los potenciómetros resistivos desperdician energía en forma de calor.

Sensores de presencia: En pasillos y letrinas, un sensor PIR de 12V enciende la luz solo cuando hay alguien. Coste: 2-3 euros. Ahorro: hasta un 80% en esas zonas.

Pintura blanca en paredes: Las paredes blancas reflejan el 80% de la luz frente al 20-30% de paredes oscuras. Pintar de blanco puede reducir a la mitad los lúmenes necesarios.

Luz natural: Tubos solares o claraboyas eliminan la necesidad de iluminación artificial durante el día. Un tubo solar de 25 cm de diámetro equivale a una bombilla de 60W.

Tensión real de la batería: Una batería de 12V fluctúa entre 10,5V (descargada) y 14,4V (en carga). Las tiras LED diseñadas para 12V pueden parpadear o no encender por debajo de 11V, y sobrecalentarse por encima de 13V. Un regulador DC-DC estabilizado a 12V entre batería y LEDs soluciona este problema.

 **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.