52 Simposio Nacional de Alumbrado del CEI
Lleida, 20 al 22 de Mayo del 2026

ecolum

Comité Español de Iluminación

MATERIAS PRIMAS CRITICAS

¿Que nos aporta el reciclaje del led?

Una oportunidad para la Economía Circular

Pilar Vázquez Sánchez
FUNDACIÓN ECOLUM

La Unión Europea define las **materias primas críticas (MPC)** como aquellos materiales que son **económicamente importantes** y que además tienen un **alto riesgo de suministro**.

Esta lista forma parte de iniciativas como el **Ley de Materias Primas Críticas de la UE**, cuyo objetivo es:

- Reducir dependencia exterior
- Diversificar proveedores
- Impulsar reciclaje y producción europea

Para transición energética y tecnología

- **Litio**
- **Cobalto**
- **Níquel**
- **Grafito natural**
- **Tierras raras** (como neodimio, praseodimio, disprosio)
- **Galio**
- **Germanio**

Metales para electrónica y semiconductores

- **Silicio metálico**
- **Indio**
- **Tantalio**

Industria y construcción

- **Magnesio**
- **Aluminio (bauxita)**
- **Titanio**

Defensa y aeroespacial

- **Berilio**
- **Hafnio**

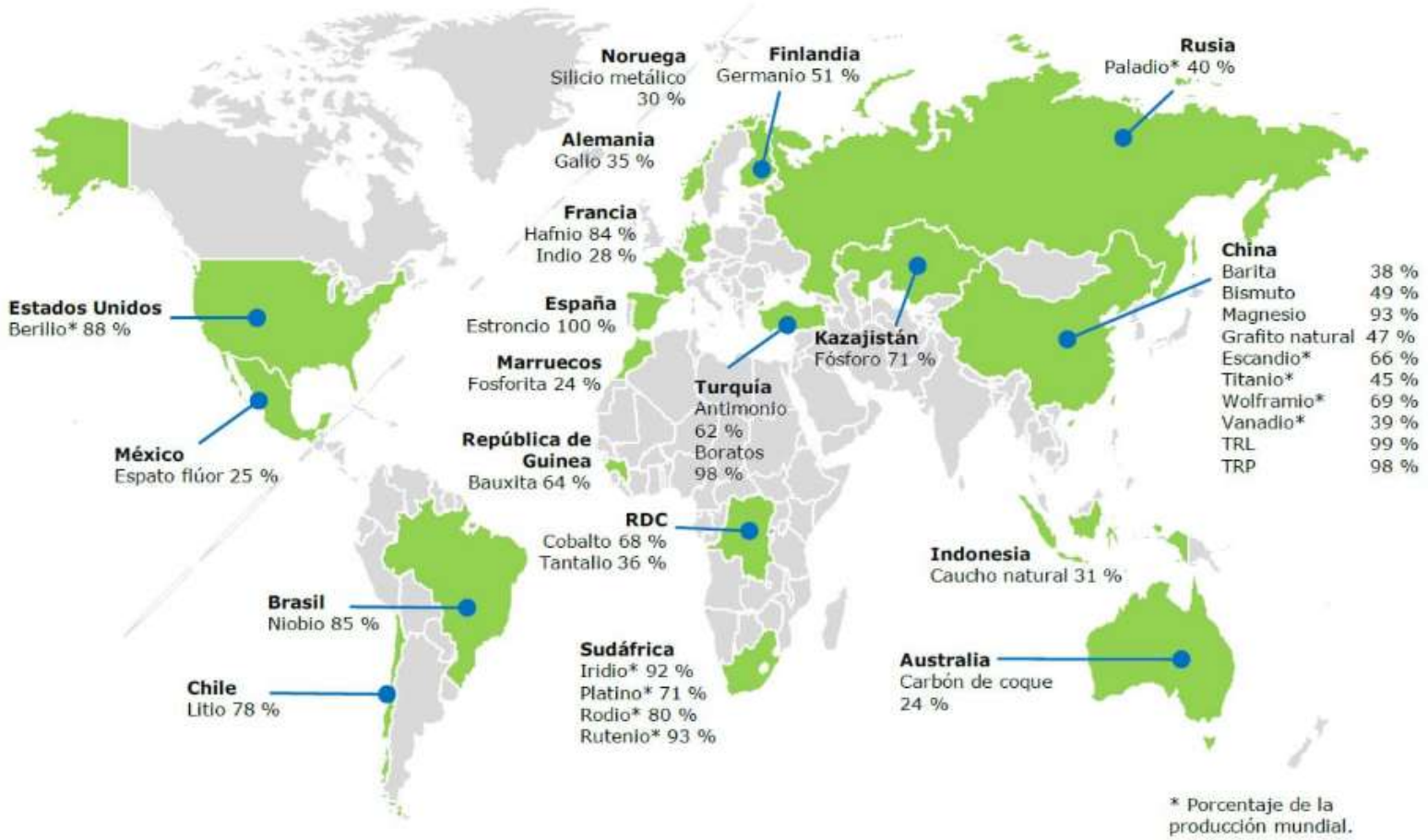
Otros materiales estratégicos

- **Fosfatos**
- **Boro**
- **Fluorita**

Europa se enfrenta a una dependencia extrema de materias primas críticas para sostener su industria verde y digital, desde baterías y aerogeneradores hasta microchips y vehículos eléctricos. Más del 90% de algunos de estos materiales procede hoy de terceros países, lo que convierte cada crisis comercial o conflicto geopolítico en una amenaza directa para la competitividad y la autonomía estratégica del continente. Ante este escenario, el reciclaje deja de ser solo una política ambiental y se convierte en una auténtica estrategia de **supervivencia** económica y geopolítica.

El potencial es enorme: solo a partir de residuos electrónicos, Europa podría recuperar cada año hasta un millón de toneladas de materiales críticos como cobre, aluminio, silicio, tierras raras o metales preciosos, que hoy en gran parte acaban en vertederos o se exportan como chatarra. Para aprovechar este "yacimiento urbano", la UE impulsa **el ecodiseño de productos fáciles de desmontar, la mejora de la recogida selectiva y el despliegue de tecnologías avanzadas de reciclaje.**

Gráfico 1: principales países proveedores de materias primas fundamentales a la UE



MATERIAS PRIMAS CRITICAS PRESENTES EN UN LED

- Semiconductores y electrónica

- **Galio** → fundamental para fabricar compuestos como el nitruro de galio (GaN), base de muchos LEDs modernos.
- **Indio** → usado en materiales como el fosfuro de indio o en capas conductoras transparentes (ITO).
- **Germanio** → en algunos dispositivos optoelectrónicos avanzados.

- Otros materiales relevantes

- **Aluminio** → en disipadores térmicos.
- **Cobre** → conexiones eléctricas.
- **Silicio metálico** → en electrónica de control asociada.

- Tierras raras (muy importantes)

Se usan en los fósforos que convierten la luz azul en luz blanca:

- **Itrio**
- **Europio**
- **Terbio**
- **Cerio**

Estas son clave para el color y la eficiencia del LED.

Aunque un LED es pequeño, depende de una **cadena global compleja de materiales críticos**, lo que lo convierte en un buen ejemplo de por qué la UE impulsa políticas como la **Ley de Materias Primas Críticas de la UE**.

En España en un año normal se sustituyen entre 600.000 puntos de luz de alumbrado exterior aproximadamente, y del orden de 8 millones de luminarias de interior. Y si pensamos en el total de la UE, podemos multiplicar estos valores por 16 basándonos en la población Europea.

Por tanto, estamos hablando de unos 138 millones de luminarias de leds instaladas en Europa en un año.

Pero cada luminaria puede constar de un gran número de leds, con lo que vamos añadiendo ceros a este número…

Veamos algunos ejemplos de instalaciones donde calcularemos el número de leds en cada una de ellas

52 Simposio Nacional de Alumbrado del CEI
Lleida, 20 al 22 de Mayo del 2026

ecolum

Comité Español de Iluminación

Caja Mágica Madrid, 3 pistas:
54 Briteline Gen3 de 702 LEDs (Pista)
140 Valinta 28 LEDs (Gradas)
Total: 41.828 LEDs por pista
TOTAL: 125.484 LEDs





52 Simposio Nacional de Alumbrado del CEI
Lleida, 20 al 22 de Mayo del 2026

ecolum

Comité Español de Iluminación

PABELLÓN Principe Felipe de Zaragoza:
90 OmniStar de 240 LEDs;
Total: 21.600 LEDs





52 Simposio Nacional de Alumbrado del CEI
Lleida, 20 al 22 de Mayo del 2026

ecolum

Comité Español de Iluminación





TUNEL 900m.
Unidireccional
2 carriles

Alumbrado	Referencia	Proyectores	Leds proyector	Leds totales
Permanente	TXR.1.S.CC.011.4.048G.AMA4	102	48	4896
Refuerzo	TXR.1.L.CC.070.4.288H.ALM2	68	288	19584
Refuerzo	TXR.1.M.CC.032.4.144G.ALM2	10	144	1440
Refuerzo	TXR.1.S.CC.020.4.072I.ALM2	8	72	576
Refuerzo	TXR.1.S.CC.011.4.048G.ALM2	30	48	1440

TOTAL LEDS	27936

Después de estos ejemplos, vamos a suponer que una media de número de leds por luminaria sería de 50 uds.

El contenido medio de Materias Primas Críticas en un led nos lo da el siguiente cuadro.

Material crítico	Contenido por LED (mg)	Comentario
Galio (Ga)	0,05 mg	Usado en GaN
Indio (In)	0,01 mg	Usado en InGaN y ITO
Europio (Eu)	0,005 mg	En fósforos para luz blanca
Terbio (Tb)	0,003 mg	En fósforos
Cerio (Ce)	0,005 mg	En fósforos
Itrio (Y)	0,02 mg	En fósforos

Si ahora multiplicamos nuestros 138 millones de luminarias por esa media de 50 leds, tenemos instalados, solo en alumbrado, 7000 millones de diodos anualmente.

Estos 7.000.000.000 de diodos justifican las acciones para una sólida recuperación de materias primas, no solo las que hemos definido como críticas, sino también metales, aluminio, plata, oro, que se encuentran en las placas y en las soldaduras.

Por tanto, es fundamental trabajar de manera conjunta en:

- ECODISEÑO. Facilitando el desmontaje y evitando determinados adhesivos que impiden la separación limpia de componentes.

- RECOGIDA SELECTIVA. De manera que pueda trasladarse el producto procedente de obra a plantas preparadas para el tratamiento del led

- INVESTIGACIÖN por parte de las plantas de reciclaje de nuevos procesos que faciliten la separación de los materiales.

Esto solo es posible mediante una nueva conexión entre el fabricante, el SCRAP y la planta de reciclaje. Algo que desde ECOLUM venimos potenciando desde hace tiempo.

ecolum

Comité Español de Iluminación

Muchas gracias por su atención

“Seguimos trabajando juntos en aras de la Economía Circular”

