

*Título del trabajo/ Title of paper*

COB vs. LED discretos. Ventajas e inconvenientes.

*Autor/es/ Author/s*

José Ignacio Garreta – José Leandro

*Afiliación/es del autor/es/ Affiliation/s of the author/s*

Electro-Transformación Industrial, S.A. (ETI)

*Dirección principal/ Mail address*

Electro-Transformación Industrial, S.A.  
Paseo John Lennon, 9.  
28906 Getafe (Madrid)

*Teléfono, fax, e-mail de la persona de contacto/  
Phone, fax number and e-mail address of the contact person*

Telf: 916653440  
jleandro@etisa.com

*Tema:*

Científico y formación en aspectos generales de la iluminación

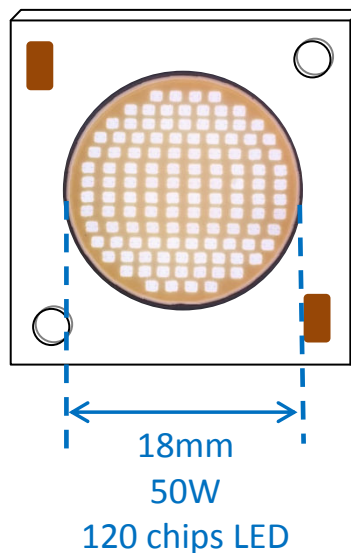
## Introducción.

Los usuarios se encuentran con productos de iluminación basados en COB (Chip on board) y en LED discretos, sin poder determinar cual funcionará mejor para su aplicación. Esta ponencia formativa pretende transmitir los conocimientos básicos necesarios para poder tomar la decisión con criterio.

## ¿Qué es un COB?

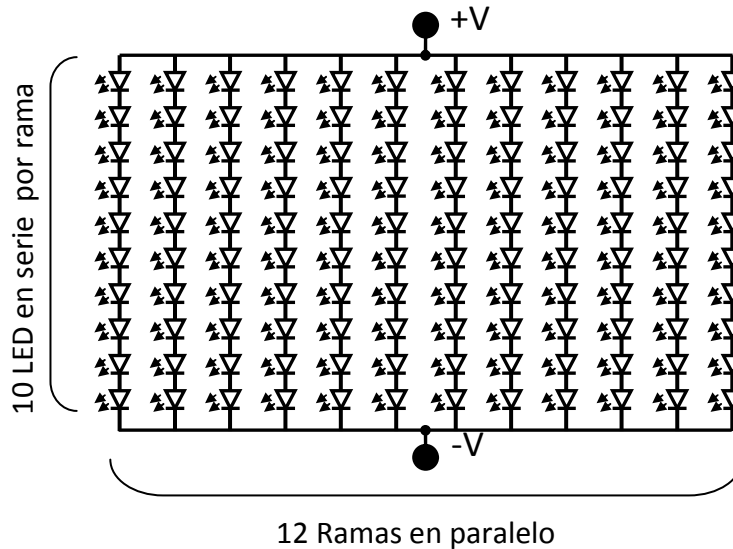


Es una agrupación de muchos chips LED montados sobre una base metálica o cerámica. Existen en potencias desde 1W hasta 400W.



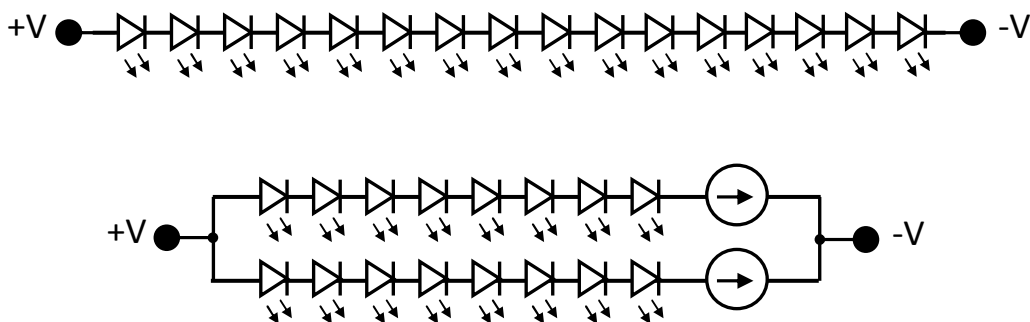
### Características eléctricas de COBs y LED.

- Un COB está formado por muchos chips LED pequeños, conectados en configuración serie paralelo.



El fallo en cortocircuito de un LED hace que disminuya la impedancia de la rama y aumente la corriente por el resto de LED de esa rama. Esto da lugar a fallos en cascada de otros LED.

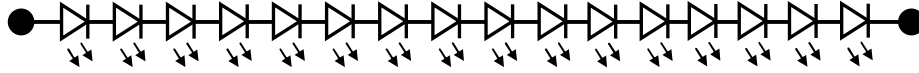
- Las soluciones basadas en LED discretos pueden utilizar todos los LED conectados en serie o en configuraciones serie paralelo con limitadores de corriente. De esta forma, el fallo de uno o más LED en cortocircuito no afecta al resto.



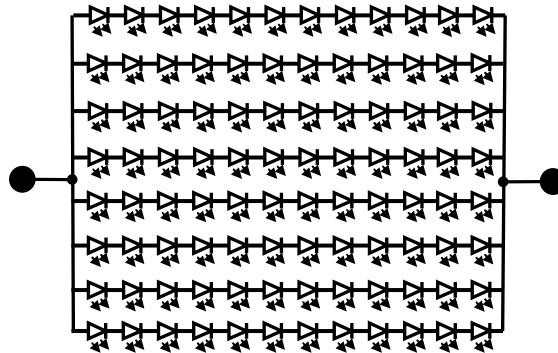
## Características térmicas de COBs y LED

Para una misma aplicación de 40W con disipador de aluminio podrían utilizarse:

16 LED discretos de 3V y 1,8Amax. trabajando a 750mA.  
Obtendríamos 5139lm con una  $T_j=63^\circ\text{C}$  ( $T_j \text{ max}=150^\circ\text{C}$ )



Un COB "A" de 36V y 1,8Amax. trabajando a 1A.  
Obtendríamos 5116lm con una  $T_j=96^\circ\text{C}$  ( $T_j \text{ max}=140^\circ\text{C}$ )



Un COB "B" de 36V y 1,15Amax. trabajando a 1A.  
Obtendríamos 4900lm con una  $T_j=110^\circ\text{C}$  ( $T_j \text{ max}=150^\circ\text{C}$ )

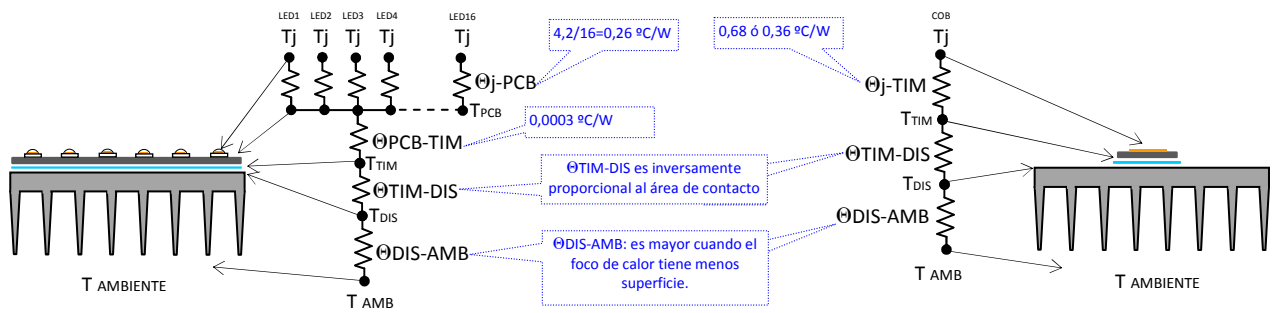


Las tres opciones presentadas están funcionando dentro de las especificaciones recomendadas y tienen un flujo similar.  
Sin embargo la  $T_j$  (temperatura interna del chip LED) difiere; siendo la de la solución con LED discreto la mas baja.

La temperatura interna (o de unión)  $T_j$  es bastante mayor en los COB porque el sistema tiene una mayor resistencia térmica  $\Theta$  (peor transferencia térmica).

Esto puede entenderse si analizamos el camino de la transmisión del calor:

$$T_{j\text{LED}} = \text{Potencia} * \Theta_{j\text{-AMB}} + T_{\text{AMBIENTE}}$$



T<sub>j</sub> = Temperatura interna del LED (temperatura en la unión del chip)  
 PCB = Circuito impreso de aluminio  
 TIM = Material de interfaz térmica (pasta o lámina termoconductora).  
 DIS = Disipador  
 AMB = Ambiente  
 θ = Resistencia térmica

El calor distribuido se disipa mas fácilmente que el calor concentrado.

Una excesiva resistencia térmica del sistema puede dar lugar a que se supere la T<sub>j</sub> del chip LED.

Si la transferencia de calor es buena, el disipador estará caliente.

### Vida útil de COB y LED.

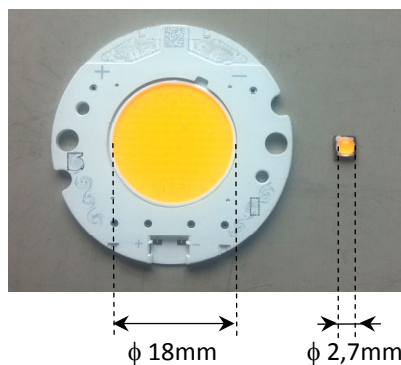
La depreciación de flujo luminoso (L80, L70, etc.) es inversamente proporcional a la T<sub>j</sub> de funcionamiento de los LED.

Por cada 10° de aumento de temperatura, se reduce la expectativa de vida a la mitad.

La probabilidad de fallo de cualquier sistema es proporcional al número de componentes.

### Características ópticas de COB y LED.

LES = Light Emitting Surface

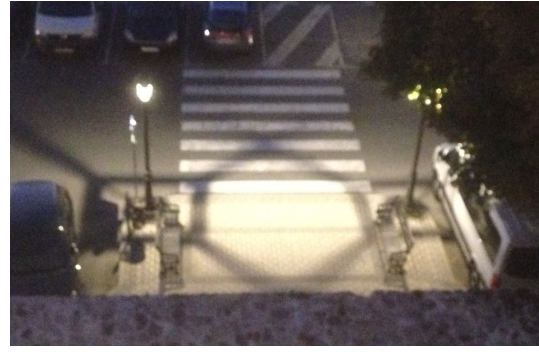
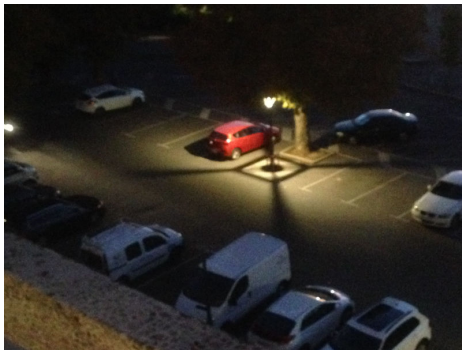


El tamaño del LES determina las distribuciones ópticas que se pueden obtener mediante el uso de lentes y reflectores.

Por ejemplo, utilizando lentes, con LED discretos podríamos llegar a obtener ángulos de apertura inferiores a  $2^\circ$ , mientras que con COB la apertura mínima será de  $18^\circ$ .

A mayor potencia de COB, mayor es su LES y más se restringe la gama de ópticas secundarias disponibles para ángulos estrechos y para distribuciones asimétricas extensivas (Vial).

Para LES de más de 22mm (COB de más de 100W) las soluciones ópticas disponibles son para aperturas simétricas entre  $35^\circ$  y  $105^\circ$  (campanas industriales).



### Aplicaciones de los COBs

Conociendo sus peculiaridades, los COB pueden utilizarse en muchas aplicaciones.

Donde los requisitos de depreciación lumínica no sean muy exigentes.

Potencias bajas (<50W) con limitaciones de espacio.

Potencias altas mediante sistema de transferencia térmica y disipación más eficientes (uso de ventilación forzada o heatpipe).

En aplicaciones para las que existan ópticas secundarias disponibles (en alumbrado público la eficiencia de la instalación depende de una correcta distribución óptica).

Ejemplos:



#### Focos de carril

Hasta 35W convección natural.  
Para potencias superiores incorporan ventilación forzada.



#### Proyectores

Con cuerpo de aluminio, sin heatpipe, hasta 70W.



#### Campanas industriales

150W (17.700lm) y 250W (28.600lm)  
Incorporando disipador con tecnología heatpipe.

### Heatpipes (Tubo termosifón bifásico)



$$k = L / \Theta$$

k = Conductividad térmica (W/m.K)

L = Espesor (m)

$\Theta$  = Resistencia térmica (°C/W)

Conductividad térmica de distintos materiales (W/m.K)	
Aluminio	209
Cobre	386
Plata	410
Diamante	2.000
Heatpipe	>10.000



Los heatpipes están basados en el cambio de fase (líquido-gas) de un compuesto volátil. Esto les confiere la capacidad de transferir el calor de un extremo al otro mucho más rápidamente que si lo hicieran por conducción.

La transferencia de calor es tan rápida que enseguida se alcanza el equilibrio térmico y se puede considerar que la temperatura es la misma en cualquier punto del heatpipe.

El calor concentrado aplicado en la base se convierte en calor distribuido a lo largo de toda la superficie del heatpipe. De esta forma se consigue maximizar la eficiencia del disipador que rodea al heatpipe.