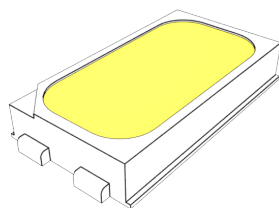




- 1- LED, que es? Porque es el Presente y el Futuro?
- 2- Ventajas de los LED frente a otras tecnologías?
- 3- Que es el Binning?
- 4- Que es una Elipse de Mc Adam?
- 5- Porque hablamos del concepto MIX to MATCH?
- 6- Normas de aplicación en los LED
- 7- Como alimento los LED?
- 8- Como disipo mis LED? Esto afecta a su vida útil?
- 9- Puedo regular la intensidad con mis módulos LED?
- 10- Necesitan mis productos una protección ESD?
- 11- A que distancia coloco el Driver del módulo LED?
- 12- Que puedo ahorrar con la tecnología LED?
- 13- Los enemigos del LED

1/LED, que es? Porque es el Presente y el Futuro?

La palabra LED es el acrónimo de Light Emitting Diode (diodo emisor de luz) y representa un dispositivo electrónico de estado sólido que al ser alimentado y circulando en si una corriente, convierte la energía eléctrica en energía luminosa.



El LED es un componente electrónico que funciona con una corriente continua y necesita fuentes de alimentación y/o electrónicas para poder ser alimentados desde la tensión de red doméstica.

En la última década el LED fue y sigue siendo la figura predominante en el ámbito de la iluminación general aplicada a cualquier tipo de luminaria.

El LED es un dispositivo que no alberga filamentos en su interior y no necesita cristal para su encapsulado de manera que resulta más robusto en término de impactos o vibraciones.

Más del 20% de la energía consumida en el mundo está destinada a la iluminación artificial. Sabemos que con los sistemas de tecnología LED podemos conseguir ahorros del 50% con respecto a las técnicas de iluminación antiguas. Además del ahorro energético evidente, se generan ganancias monetarias a los pocos meses del inicio de la inversión.

Si bien hemos llegado en el 2016 a eficiencias entre los 150 lm/W y los 180 lm/W reales, el cenit de esta tecnología aún no ha llegado y esto nos da la pauta de la continuidad del desarrollo de esta tecnología en los próximos 10 años.

2/ Ventajas de los LED frente a otras tecnologías?}

Una de las ventajas más significativas frente a las viejas tecnologías, es que el dispositivo SSL emite en una única dirección, haciendo más eficiente el producto final, aunque no sería lo adecuado en caso de querer utilizar los viejos reflectores y formas diseñadas en las luminarias de fluorescencia o incandescencia ya que estas emitían en 360°.

(dibujo de la emisión de la fluorescencia e incandescencia así como los nuevos LED)

A esta ventaja se le suman otras como: el bajo costo de mantenimiento (debido a su larga vida útil), flexibilidad absoluta sobre nuevos diseños de luminarias, capacidad de iluminar espacios muy reducido, costos en decaimiento año tras año, el techo de su eficiencia teórica es de 683lm/w y aún no se ha llegado a 250lm/W, estas y otras ventajas hacen del LED la solución más eficaz de las distintas tecnologías existentes.

Algunas ventajas más podrían ser:

- Larga vida útil > 50.000 hs
- Consumo eléctrico reducido
- Alta eficiencia
- Dimensión reducida
- Alta resistencia frente a ciclos de ON/OFF
- Amplio margen de temperatura para el funcionamiento
- Sin radiación UV o IR
- No contiene sustancias tóxicas como el Mercurio
- Encendido instantáneo
- Alta flexibilidad

Cabe destacar que los lúmenes/watt que mide la eficiencia del LED se da en términos del flujo emitido. Los módulos de I+D LED superan a día de hoy los 150lm/W reales en la mayoría de los casos. Es importante diferenciar entre el flujo total del módulo y el flujo resultante en la luminaria que se verá disminuido por varios factores, como el uso de ópticas, difusores, etc.

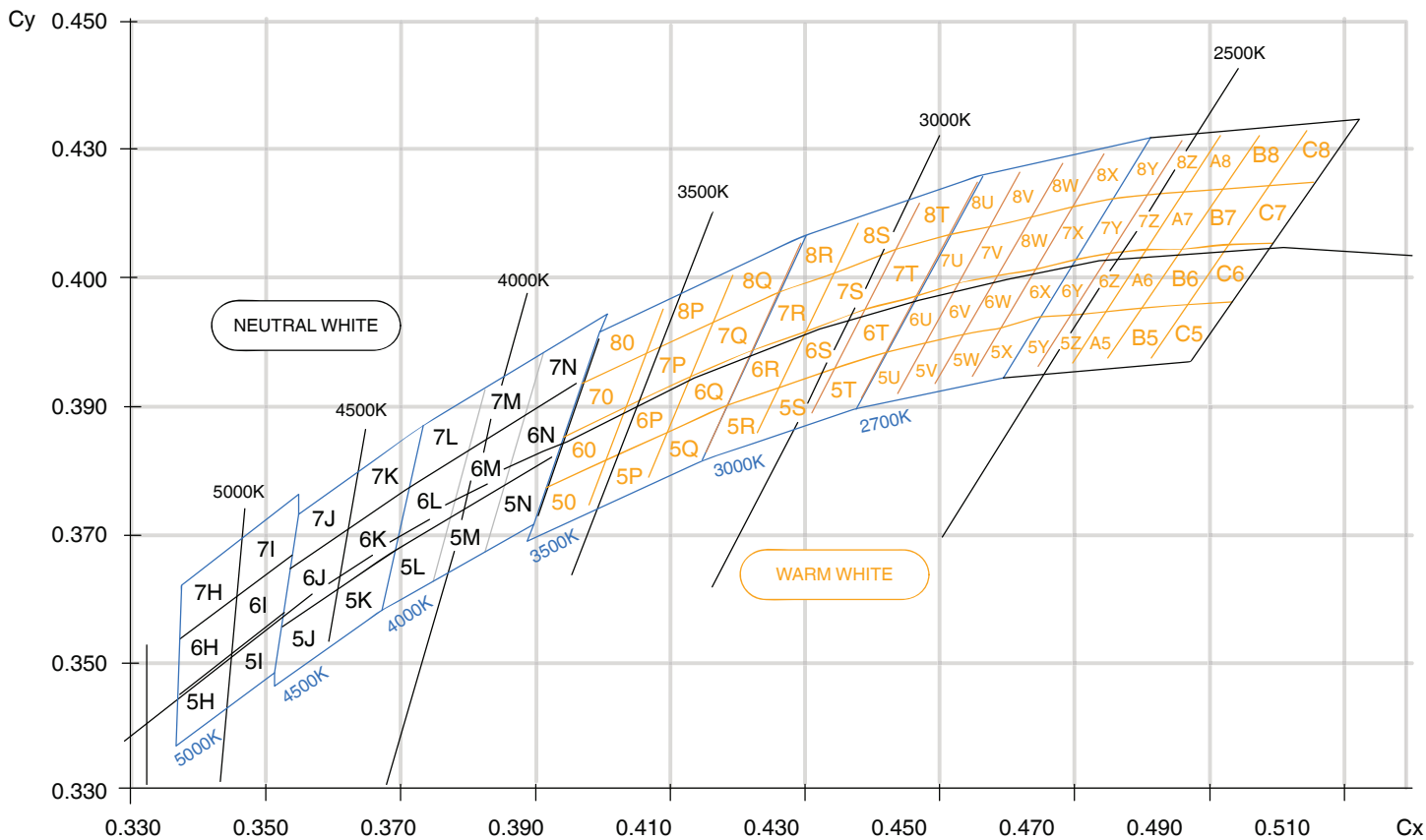
3/_Que es el Binning?

El termino BIN ordena las discrepancias que se obtienen en la fabricación de la iluminación en estado sólido SLL. Estas diferencias llevan décadas existiendo en las lámparas de tecnologías tradicionales en donde solo se diferenciaban mediante potencias y extensos rangos de temperatura de color ó CCT.

Existen tres tipos de BINES asociados a los LED y son los siguientes:

- BIN de tensión,
- BIN de Flujo lumínico
- BIN de Color.

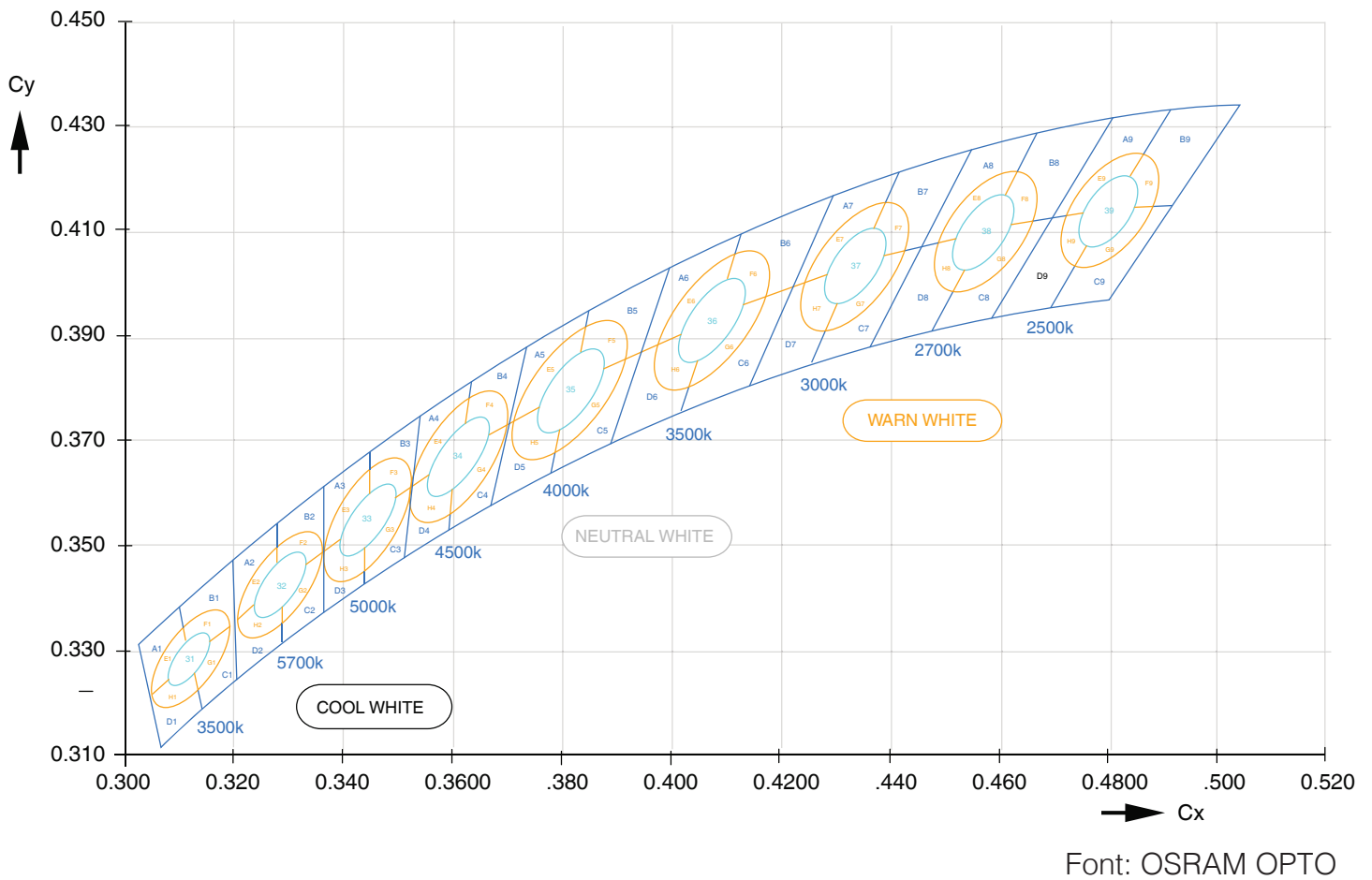
Incluso en las mismas partidas de producción las diferencias son acusadas entre LED del mismo tipo. Los procesos de producción no son ciencia exacta y dentro de un margen todos los productos fabricados tendrán características y tolerancias únicas respecto de sus pares. Por tanto, esta clasificación (BINNING) es necesaria para obtener unidades homogéneas en las plantas de producción de los LED, luminarias, módulos o light engines. Estas diferencias no son problemas en la calidad de los productos, sino, que se realizan únicamente para poder diferenciar, identificar y posteriormente agrupar para evitar diferencias.



Font: OSRAM OPTO

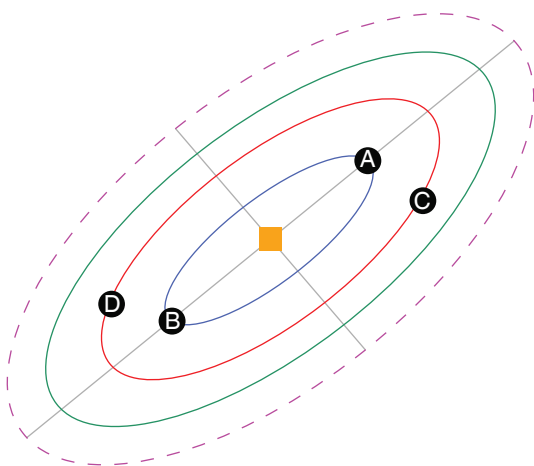
Los fabricantes están utilizando el concepto STEP BINNING cada día más, agrupando las diferencias de BINES de CCT en Varias Curvas o Elipses de McAdam 3 SDCM / 5 SDCM / 7 SDCM. De esta forma todos los LED que se utilicen dentro de esas elipses tendrán características similares, ahorrando tiempo y haciendo más sencilla la producción de Módulos. Será la tendencia del mercado unificar todo el Binning con el sistema de las elipses o pasos de McAdam. Cabe destacar que el binning anteriormente se realizaba a una temperatura de trabajo T_j de 25°C , pero ahora la mayoría de fabricante utiliza el sistema de HOT Binning que caracteriza el LED a un T_j de 85°C o en algunos casos hasta de 105°C , de esta forma el usuario puede hacer una estimación real del comportamiento del LED a nivel de flujo luminoso y a nivel de CCT.

Los fabricantes están utilizando el concepto STEP BINNING cada día más, agrupando las diferencias de BINES de CCT en Varias Curvas o Elipses de McAdam 3 SDCM / 5 SDCM / 7 SDCM. De esta forma todos los LED que se utilicen dentro de esas elipses tendrán características similares, ahorrando tiempo y haciendo más sencilla la producción de Módulos. Será la tendencia del mercado unificar todo el Binning con el sistema de las elipses o pasos de McAdam. Cabe destacar que el binning anteriormente se realizaba a una temperatura de trabajo T_j de 25°C , pero ahora la mayoría de fabricante utiliza el sistema de HOT Binning que caracteriza el LED a un T_j de 85°C o en algunos casos hasta de 105°C , de esta forma el usuario puede hacer una estimación real del comportamiento del LED a nivel de flujo luminoso y a nivel de CCT.



4/_Que es una Elipse de Mc Adam?

Se define como una región elíptica dentro del diagrama de color CIE que contiene todos los colores que no son posibles de distinguir por el ojo humano tipo. La referencia es el centro de la elipse (punto central) y es el punto de referencia para esta curva, todo se compara con respecto a esas coordenadas. Cuando se habla Pasos de McAdam de 3 o 5 pasos, se hace referencia a que los LED con 3 SDCM tendrán la consistencia cromática nominal de 3 Elipses de McAdam. Esto se adopta por los fabricantes como Step Binning, acotando y refinando aún más las discrepancias.



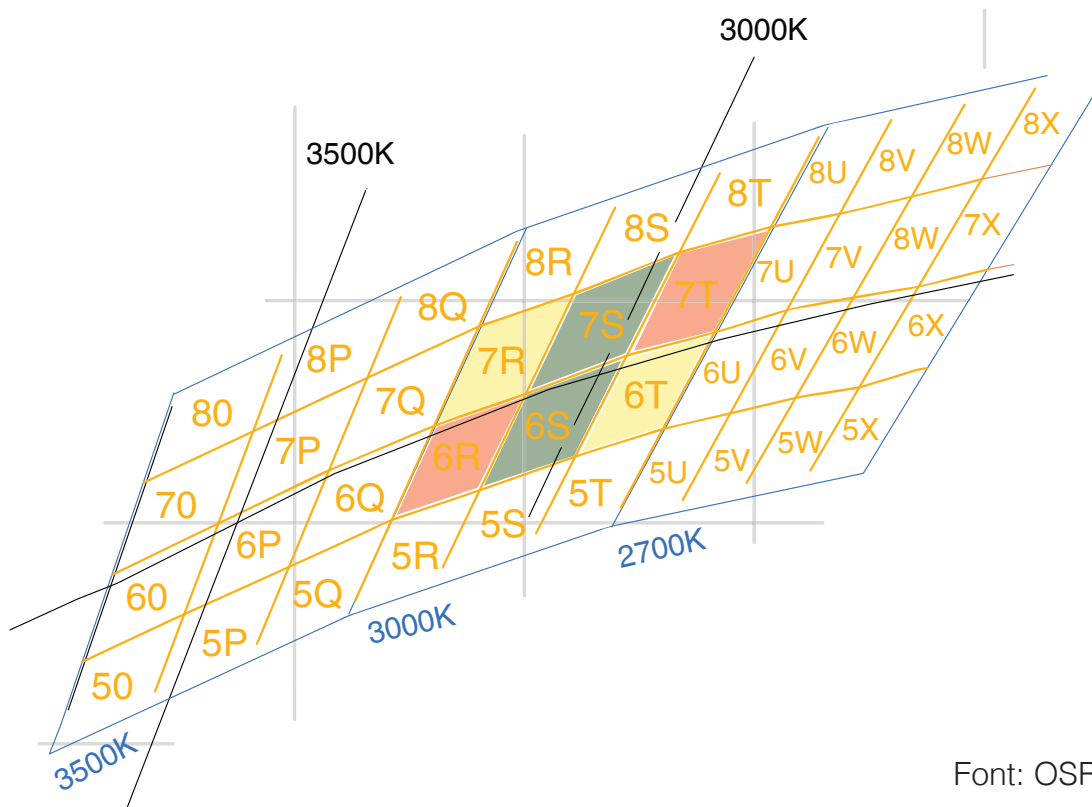
Example of target on CIE chromaticity chart (x,y)

- MacAdam 1-step ellipse
- MacAdam 2-step ellipse
- MacAdam 3-step ellipse (OSI)
- - - MacAdam 4-step ellipse (ANSI)

5/_Porque hablamos del concepto MIX to MATCH?

El concepto MIX TO MATCH nace desde la mejora de la calidad y la consistencia de color en cada producto. Con altas exigencias de producción en donde se necesiten menos de 3 Elipses de Mc-Adam, se realiza la mezcla de los distintos BINES ANSI, obteniendo como resultante la temperatura más cercana al centro de la Elipse y por consiguiente, la CCT deseada, altamente homogénea en la producción tanto estándar como OEM.

Ejemplo con CIE 1931 y Binning de Osram Opto, Para conseguir siempre la misma consistencia de color menor a 3 SDCM, mezclamos varios subbines y la resultante será siempre similar en todos los casos.



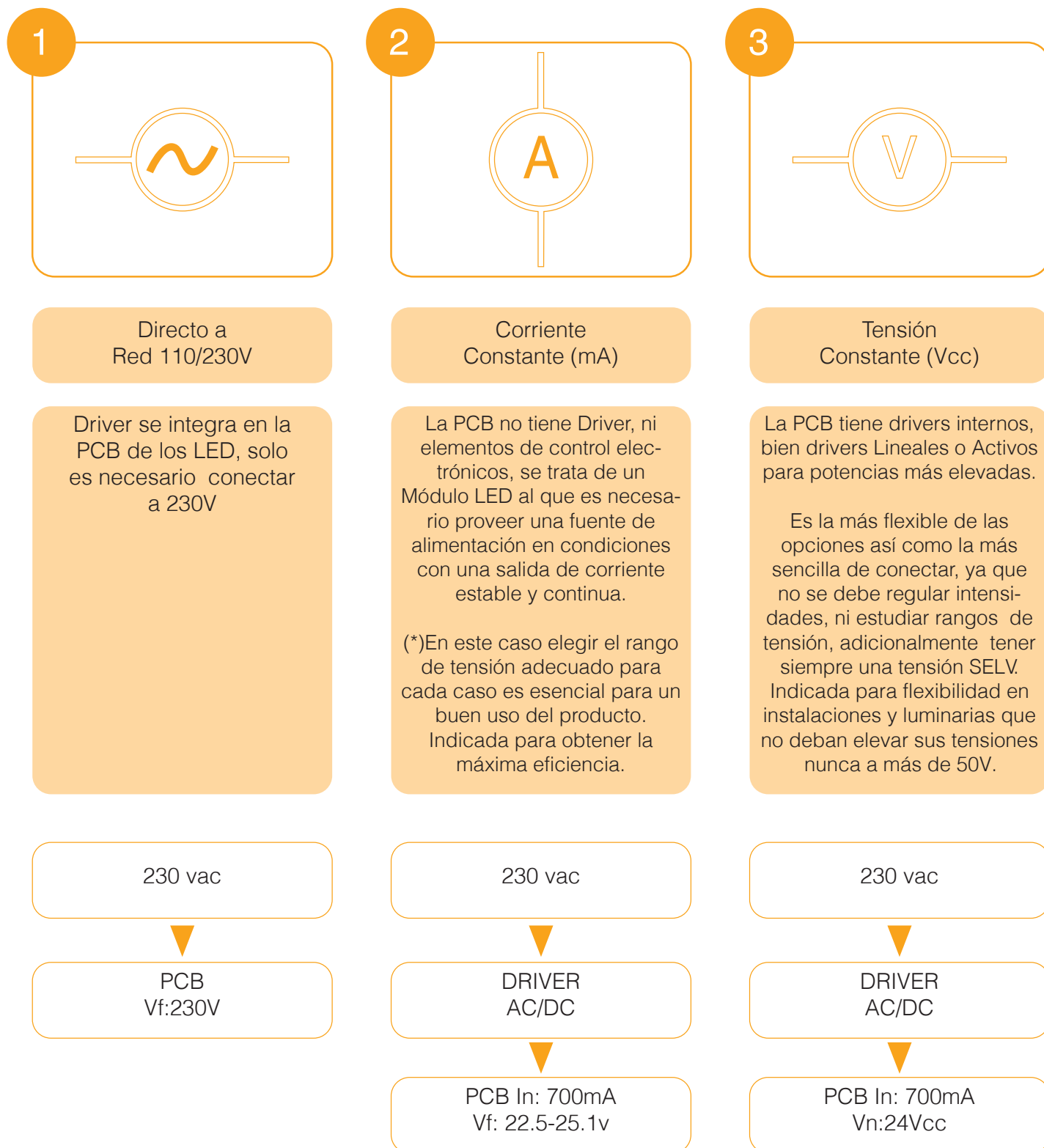
6/_Normas de aplicación en los LED?

Con respecto a la normativa aplicable a los LED tenemos los siguientes documentos de aplicación que se suman a los ya existentes de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad electromagnética en el caso del Mercado CE, los principales son:

TIPO DE PRODUCTO	NORMA DE SEGURIDAD	NORMA DE RENDIMIENTO
Equipos auxiliares LED	IEC 61347-2-13 Publicada en el 2006	IEC 62384 - Publicada en el 2006
Lámpara LED	IEC 62560 Edición 1 Publicada en el 2010	IEC/PAS 62613 - Especificaciones disponibles al público (PAS)
Módulo LED	IEC 62032 Edición 1 Publicada en el 2008	IEC/PAS 62717 Edición 1. Especificaciones disponibles al público (PAS)
Luminaria LED	IEC 60598 Edición 1 y 2 Publicada en el 2008	IEC/PAS 62722 -2 - 1 Especificaciones disponibles al público (PAS)
Productos LED	IEC TS 62504 Edición 1 - Términos y definiciones para los LED y módulos LED en iluminación general.	

7/_Como alimento los LED?

Como es sabido los LED son dispositivos de iluminación en estado sólido SSL. Esos requieren y tienen ciertas particularidades eléctricas que son fundamentales. Es muy importante tener en cuenta sobre todo Rangos de tensión, corrientes nominales y temperaturas tanto de ambiente sobre los módulos LED. Estos datos están directamente relacionados con la Garantía y la vida útil del producto. Podemos dividirlos en 3 formas de controlar los módulos LED

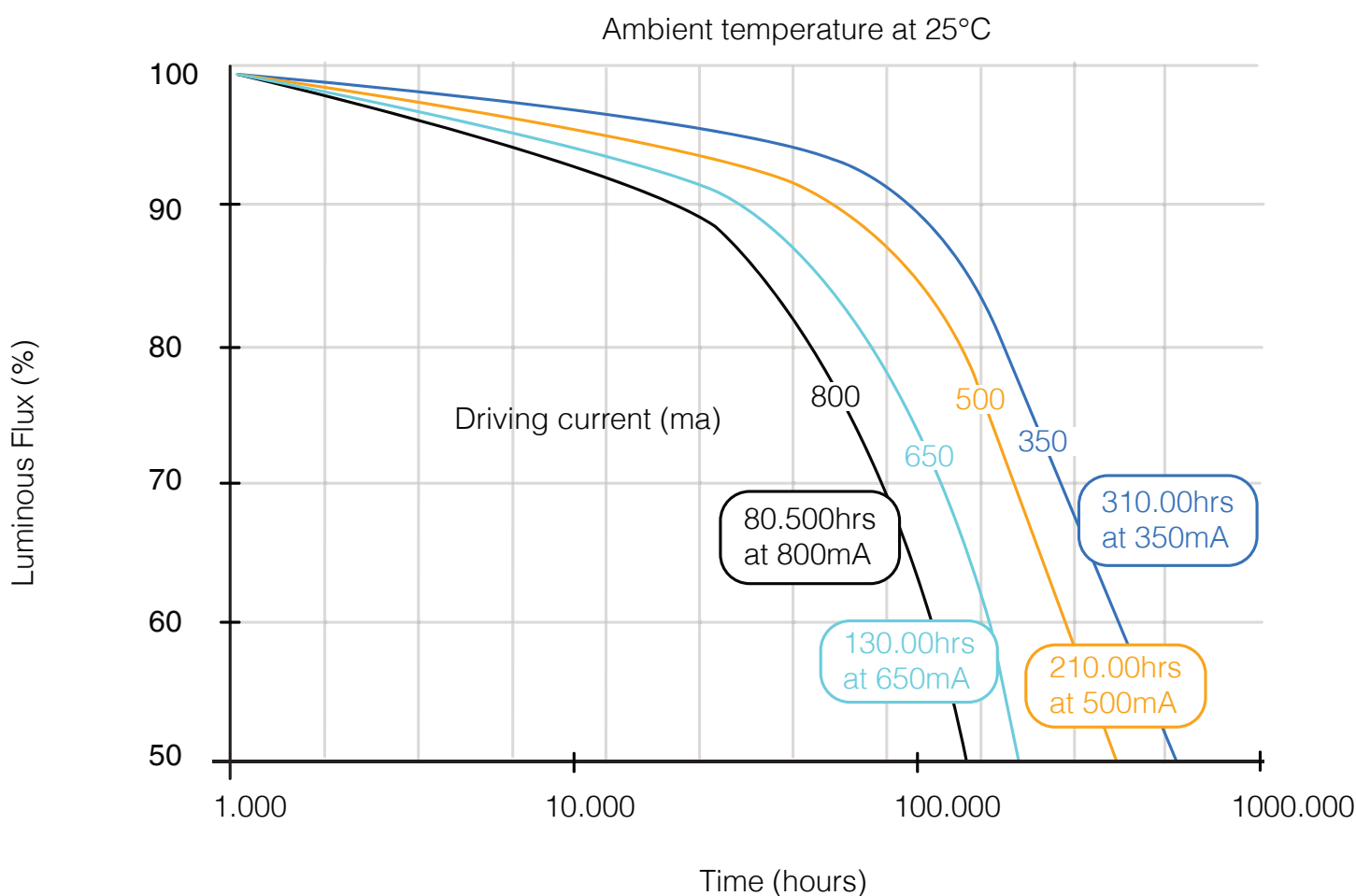


8/_Como disipo mis LED? Esto afecta a su vida útil?

Se dice que la luz generada por un LED es una “luz fría”, ya que no emite calor. Sin embargo, hay que aclarar que el chip LED sí que emite calor, aunque lo hace de una forma diferente a una bombilla incandescente o fluorescente. La diferencia fundamental radica en que el calor se proyecta en una dirección contraria a la luz. Por eso la luz es fría, pero el modulo o luminaria acumula altas temperaturas.

El calor en un LED se genera por el llamado “efecto Joule”. Un LED funciona con corriente continua, por este motivo para que funcione en cualquier instalación eléctrica necesita un convertidor o driver que convierta la corriente alterna en corriente continua.

La temperatura del punto de unión del chip (T_j) es clave a la hora de determinar la eficacia lumínica de un LED. Para que un LED funcione correctamente y su vida útil sea la máxima posible es fundamental evacuar eficientemente el calor que se acumula en el chip. El exceso de temperatura puede llegar a reducir considerablemente la vida de una luminaria LED y puede afectar también a la calidad de la luz emitida (color, intensidad, etc.). Los LED siempre funcionan mejor a temperaturas bajas. A mayor temperatura, menor rendimiento.



(Dibujo Vida útil de una luminaria LED en función de la corriente inyectada)

Una correcta gestión térmica es esencial, ya que el exceso de calor:

- Degrada el fósforo y reduce la vida de la lámpara
- Reduce el rango de temperatura ambiental a la que puede funcionar
- Influye en el funcionamiento del driver
- Altera los colores
- Reduce la intensidad de la luz

En términos generales, una lámpara LED de luz blanca convierte entre un 70% y un 80% de la energía consumida en luz y entre un 20% y un 30% en calor. Una lámpara fluorescente convierte el 20% de la energía consumida en luz, el 40% en calor y cerca del 40% restante en radiación infrarroja (IR). Por su parte, una incandescente convierte alrededor del 10% en luz, el 20% en calor y la energía restante en radiación IR. Otra diferencia fundamental es que los LEDs no emiten radiación infrarroja (ni ultravioleta hablando de los LED Blancos o de colores).

Estas características únicas hacen que los LED sean apropiados para ambientes fríos (cámaras frigoríficas o almacenes de productos frescos), para iluminar tiendas de ropa o museos e incluso para algunos tratamientos dermo estéticos. Además contribuyen a reducir los costes de climatización y minimizar los riesgos tanto para las personas como los equipos.

La disipación del calor de un LED se realiza en cuatro etapas sucesivas:

1. El calor generado por el flujo de corriente se acumula en el punto de unión del chip.
2. Desde el punto de unión se traslada a la placa base o circuito impreso
3. Desde la placa base se trasmite al disipador de calor
4. Del disipador de calor se libera al ambiente

Los LED de baja calidad a menudo presentan defectos en la soldadura de la placa base o en el propio sustrato, que provocan que la resistencia aumente de un punto a otro, lo que aumenta la temperatura del LED.

El disipador de calor es una estructura metálica, normalmente estriada, con surcos o aletas, que ayuda al desalojo del calor de los LED de una luminaria en la disipación pasiva. Los disipadores de calor no suelen ser visibles (y a veces ni siquiera necesarios) en LED de baja potencia. Normalmente se fabrican de aluminio debido a una mayor resistencia mecánica que permite hacer las aletas más finas y aumentar la superficie de intercambio de calor. Adicionalmente existe otra práctica que es la ventilación forzada mediante ventiladores, tiene varias ventajas con respecto a los espacios ya que los reduce considerablemente.

8/_Puedo regular la intensidad de mis módulos LED?

Como se ha explicado en otras FAQ para responder esta pregunta es necesario saber que naturaleza eléctrica posee el modulo que voy a utilizar. Ya sabemos que el LED se controla en corriente continua para poder regularlo correctamente y que sus parámetros de CCT no varíen es necesario hacerlo mediante regulación PWM. Esta regulación mantiene siempre constante la tensión nominal del LED y varia la corriente regulando así el flujo lumínico del LED o módulo LED. Con lo cual, haciendo referencia a los parámetros eléctricos de entrada tenemos:

- Módulos en Corriente Constante, se regula mediante PWM proveniente de drivers tanto DC/DC como AC/DC.
- Módulos LED en Tensión Constante, aquí tenemos que realizar una salvedad sobre los módulos con comportamiento Lineal y módulos con comportamiento No lineal. En estos últimos no es posible regular directamente sobre la alimentación con PWM, sino, será necesario.
- Módulos LED en Tensión Constante, aquí tenemos que realizar una salvedad sobre los módulos con comportamiento Lineal y módulos con comportamiento No lineal.

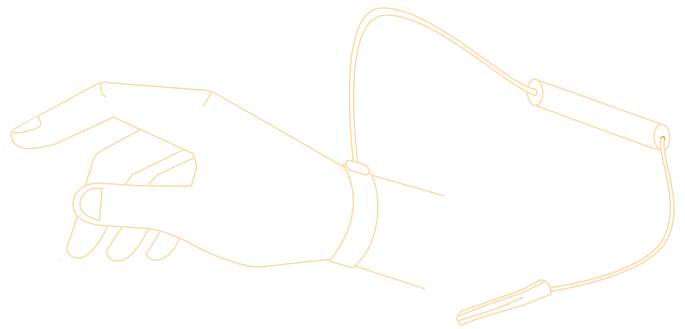
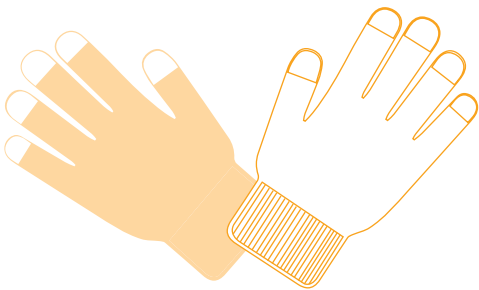
(*) En estos últimos no es posible regular directamente sobre la alimentación con PWM, sino, será necesario, regular sobre una entrada de los Drivers internos de la PCB que tengan entrada PWM.

- Módulos LED Directos a Red, estos módulos dependen de la naturaleza de su diseño. No se regulan con PWM ya que van sobre Red. Algunos pueden ser reguladores mediante TRIAC electrónicos, o protocolos según sea el tipo de módulo.

9/_ Necesitan mis productos una protección ESD?

Si, cuando manipulamos productos sensibles a la electroestática, es necesario que los operarios lleven protecciones mínimas como guantes electroestáticos, o que el operario que arme la luminaria, lleve protección a tierra mediante pulsera ESD. Si bien la parte más crítica radica en la manipulación de los componentes es antes del montaje SMD, es necesario que a posteriori también se tomen medidas. Lo más importante es saber identificar las diferencias de potenciales que estamos generando y la velocidad a la que se producen las descargas. Estas descargas se producen por diversos motivos (los más normales) como:

- Estática por contacto entre conductores, una parte le cede a la otra menos cargada potencial (ej. Zapatos conductores en rozamiento contra el suelo, chispas en el coche, etc.
- Estática por Inducción creada por campos electroestáticos.



9/_A que distancia coloco el Driver del módulo LED?

Esta distancia depende directamente de la sección del cable que utilizará, teniendo en cuenta la potencia final, corriente máxima admisible por el cable así como el factor más importante, la tensión o rango de tensión. Es primordial que la tensión nominal del módulo o luminaria sea constante para conseguir un buen funcionamiento, es por esto que la resistencia del cable y la caída de tensión según la distancia son determinantes. Las cantidades máximas de módulos a conectar en serie o paralelo necesitan las tensiones y corrientes de entrada con los valores específicos de los Data Sheets. Si la sección del cable planeado para la instalación es demasiado acotada, es factible poner más sección para evitar este tipo de caídas de tensión. La caída de tensión en corriente continua se calcula de esta forma:

$$S = \frac{(2 \cdot I \cdot P \cdot L)}{(e \cdot U)}$$

Dónde:

S=Sección del conductor a utilizar (mm²)

U=Tensión de la línea (V)

e= Caída de tensión máxima admisible de la línea

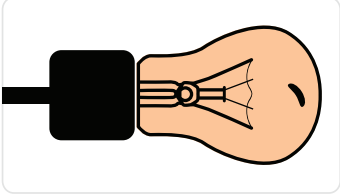
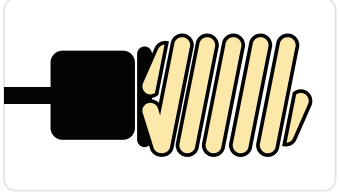
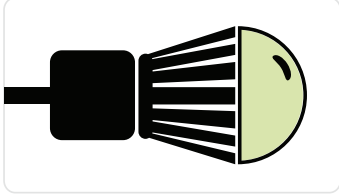
L= Longitud de la línea (m)

Ro=Resistividad del conductor a 25 °C de régimen (cobre=0,0175, aluminio=0,026) (Omh•mm²/m)

Teniendo la caída de tensión y la corriente consumida en cuenta en todos los puntos de la instalación es muy probable que no haya ningún problema. Pero siempre que sea pueda, colocar el driver AC/DC o DC/DC lo más cerca posible del módulo.

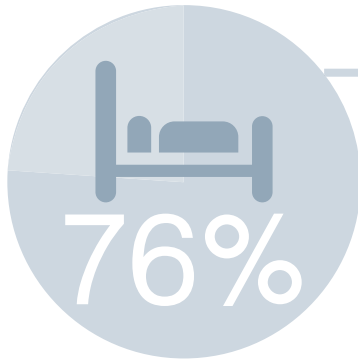
11/_ Qué puedo ahorrar con tecnología LED?

Una imagen vale más que mil palabras.

			
	INCANDESCENTE	FLUORECENT	LED
CONSUMO DE ENERGIA	40 watts	€ 11 watts	7 watts
VIDA MEDIA (*)	1 año	9 años	22 años
PRECIO POR UNIDAD	€1/2	€4/5	€10/25
COSTO ANUAL	€4.82	€1.32	€0.84

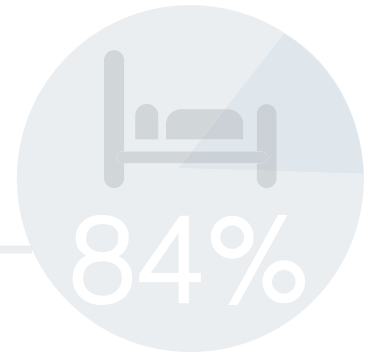
(*) Basado en tres horas de uso al día a 11 centavos de Euro por kilovatio hora.

SI REMPLAZAMOS TODAS LAS LÁMPARAS DE LAS HABITACIONES

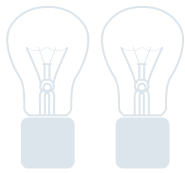


Ocupación de las habitaciones en 473.200 habitaciones de hotel regionales

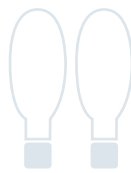
Ocupación de habitaciones en hoteles londinenses 142.200 habitaciones



Estas cifras se basan en una estimación de 31.000 hoteles en el Reino Unido. Asumiendo que hay 473.200 habitaciones regionales, con un 76 % de ocupación y 142.200 habitaciones en Londres con 84% de ocupación.



2 bombillas de 60W GLS. Serian remplazadas por 11W LED clásico



2 bombillas vela 25W. Serian remplazadas por 7W LED velas



4 bombillas halógenas de 50W. Serian remplazadas por 7W GU10 LEDs.

(*) Operando aprox. de dos, dos y cuatro horas al día.

El resultado es un ahorro de € 8.3 millones, más € 492.000 en gastos de CRC (Carbon Reduction Commitment) para el gobierno.