

# Criterios de la CPE de la UE aplicables al alumbrado público y los semáforos

La contratación pública ecológica (CPE) es un instrumento de carácter voluntario. En el presente documento se presentan los criterios de la CPE elaborados para el grupo de productos de alumbrado público y semáforos. En el informe técnico de antecedentes adjunto se describen exhaustivamente los motivos que han llevado a la selección de estos criterios y se incluye bibliografía para información complementaria.

Se presentan dos grupos de criterios para cada producto/servicio:

- Los criterios básicos son de aplicación por la totalidad de los órganos de contratación de los Estados miembros y hacen referencia a los principales impactos medioambientales. Se han diseñado de manera que su aplicación no conlleve apenas operaciones de verificación adicionales ni incrementos de costes.
- Los criterios generales están destinados a los compradores que desean adquirir los mejores productos disponibles en el mercado. Pueden requerir verificaciones adicionales, o algún pequeño incremento del coste en comparación con otros productos que ofrecen las mismas funciones.

## 1. Definición y ámbito de aplicación

Estos criterios de la CPE de la UE se aplican a las unidades utilizadas para alumbrado público y para semáforos. No se abordan aquí los postes, los soportes de construcción ni ningún otro tipo de soporte, como tampoco los soportes de fijación necesarios (véanse los criterios de la CPE aplicables a la construcción).

### 1.1 Alumbrado público

A los efectos de estos criterios de la CPE de la UE, el alumbrado público se define del siguiente modo:

«una instalación fija de iluminación destinada a proporcionar una buena visibilidad a los usuarios de las zonas públicas de tráfico en el exterior durante las horas de oscuridad para contribuir a la seguridad del tráfico, la fluidez de éste y la seguridad pública<sup>1</sup>.»

Esta definición se deriva de la norma EN 13201 y no incluye el alumbrado de túneles, el alumbrado de estacionamientos de vehículos particulares, el alumbrado exterior comercial o industrial, el alumbrado de recintos deportivos ni las instalaciones de iluminación mediante proyectores (por ejemplo monumentos, edificios o iluminación de arbolado). Sí incluye el alumbrado funcional de vías peatonales y carriles bici, así como el alumbrado de carreteras.

---

<sup>1</sup> *EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting*, VITO, enero de 2007, <http://www.eup4light.net>

El grueso de las contrataciones corrientes está constituido por las lámparas de sustitución y en los criterios previstos en esta ficha sólo se tienen en cuenta las lámparas de descarga de alta intensidad para el alumbrado público. En particular, los criterios de eficacia se centran en las lámparas de sodio a alta presión y en las de haluros metálicos. Ambos tipos se utilizan en el alumbrado público, aunque para distintos tipos de aplicaciones, cada una de ellos con sus propias ventajas. Por ejemplo, las lámparas de haluros metálicos son más adecuadas para conseguir una luz blanca clara, por ejemplo en las calles del centro de la ciudad, donde esa iluminación permite percibir los colores reales de los objetos circundantes, mientras que las lámparas de sodio a alta presión son adecuadas para el alumbrado público general, ya que su color amarillo tiene la ventaja de atraer menos insectos y de, este modo, requieren menos mantenimiento y limpieza. También ofrecen una vida útil prolongada, de entre tres y seis años<sup>2</sup>.

En el informe de antecedentes técnicos se describe con mayor detalle por qué los presentes criterios se centran en las lámparas de descarga de alta intensidad (*high-intensity discharge*, HID). En resumen, se trata de lo siguiente:

- Tanto el estudio sobre alumbrado público «Eco-design Lot 9 Study on Street Lighting»<sup>3</sup> como el principal órgano asociativo en el campo de las lámparas<sup>4</sup> consideran que las unidades más frecuentemente utilizadas en el alumbrado público son las lámparas de descarga de alta intensidad (HID).
- Las lámparas fluorescentes compactas (*compact fluorescent lamps*, CFL) sólo se utilizan en las categorías de vía de tráfico lento; no se emplean en las vías de tráfico de velocidad mediana y rápida. Las ventas en la categoría de vía de tráfico lento son limitadas (13 %) en comparación con las lámparas HID (87 %)<sup>5</sup>.
- La clase de alumbrado de las vías públicas es importante al adoptar las decisiones de compra, ya que distintos tipos de lámparas para la misma clase tienen impactos medioambientales comparables<sup>6</sup>.
- Las CFL se utilizan principalmente en instalaciones de alumbrado doméstico y de oficina, que constituyen un grupo de productos distinto del alumbrado público y los semáforos.
- Aunque es cada vez mayor la utilización de LED en el alumbrado público, es reducida la necesidad de lámparas de sustitución, debido tanto al menor número de LED como a su vida útil más prolongada.

Los criterios aplicables a las luminarias y a los sistemas de alumbrado valen para todos los tipos de lámparas, incluidas las CFL, LED y HID. En relación con el diseño de un nuevo sistema de alumbrado, se ha adoptado un planteamiento sistémico basado en el indicador de eficiencia energética máxima. Éste viene determinado por la potencia media del sistema dividida por la superficie que se va a iluminar y la luminancia superficial de la vía exigida (clases ME o MEW en la norma EN 13201-1) o la iluminancia horizontal exigida (clases CE o S en la norma EN 13201-1). En el informe de antecedentes técnicos se ofrece más información sobre los criterios de densidad de potencia y el modo en que se ha procedido a su cálculo.

---

<sup>2</sup> Federación Europea de Fabricantes de Lámparas, Energía de ahorro, «Saving Energy through Lighting». Disponible en [http://buybright.elcfd.org/uploads/fmanager/saving\\_energy\\_through\\_lighting\\_jc.pdf](http://buybright.elcfd.org/uploads/fmanager/saving_energy_through_lighting_jc.pdf)

<sup>3</sup> *EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting*, VITO, enero de 2007, <http://www.eup4light.net>

<sup>4</sup> [http://www.elcfd.org/documents/-56-finelec\\_road\\_map\\_11\\_07.pdf](http://www.elcfd.org/documents/-56-finelec_road_map_11_07.pdf)

<sup>5</sup> *EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting*, VITO, enero de 2007, <http://www.eup4light.net>

<sup>6</sup> *EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting*, VITO, enero de 2007, <http://www.eup4light.net>

En el caso de los criterios generales, se proponen unos límites de eficiencia energética más rigurosos. Tanto en los criterios básicos como en los generales, se abordan ulteriores reducciones de los indicadores de eficiencia energética en los criterios de adjudicación.

La atenuación de la luminosidad puede ahorrar energía, por lo que se ha incluido un criterio de adjudicación relativo al porcentaje de luminosidad atenuable. Es importante la puesta en servicio de medidas de control del alumbrado que funcionen de manera adecuada y que el personal de mantenimiento pueda ajustarlas. Por consiguiente, se propone una cláusula sobre cumplimiento del contrato relativa a la puesta en servicio del alumbrado. Otra cláusula sobre cumplimiento del contrato incluye el suministro de información, de modo que el personal de mantenimiento pueda hacer ajustes en caso de necesidad.

Al sustituir un sistema de alumbrado por otro nuevo se generan residuos. Una cláusula sobre cumplimiento del contrato exige a los instaladores utilizar los cauces pertinentes para la recogida y el reciclado de los sistemas de alumbrado sustituidos de conformidad con la Directiva sobre RAEE.

## **1.2 Semáforos**

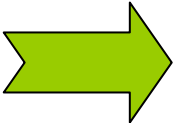
A los efectos del presente informe, los semáforos se definen como:

«Luces de señalización rojas, amarillas y verdes para el tráfico viario, con esferas de 200 y 300 mm. Quedan expresamente excluidos los semáforos portátiles.»

Esta definición se adecua a la norma EN12368:2006: Equipos de control de Tráfico. Cabezas de semáforo.

## **2. Principales impactos medioambientales**

Los principales impactos medioambientales del alumbrado público y los semáforos son el consumo energético durante la fase de utilización y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas. Además puede haber impactos medioambientales derivados de la utilización de determinadas sustancias, como mercurio, y de la contaminación lumínica, dependiendo de la ubicación del alumbrado. Por lo tanto, los criterios básicos se centran en el consumo de energía, en particular en la eficiencia de las lámparas y en la eficiencia del balasto para el alumbrado público, así como en el fomento de los semáforos LED. El establecimiento de requisitos de eficiencia energética para las lámparas dará lugar a una reducción de su contenido general de mercurio. Los criterios generales comprenden aspectos adicionales relativos al consumo de energía y al diseño de las luminarias, que han de lograr un equilibrio con los criterios de eficiencia energética exigidos.

Principales impactos medioambientales	Enfoque de la CPE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energía, en todas las fases, pero sobre todo en la fase de utilización del alumbrado público y de los semáforos</li> <li>• Elevado consumo de energía derivado de la utilización de bombillas incandescentes en los semáforos</li> <li>• Consumo de recursos naturales y materiales y generación de residuos (peligrosos y no peligrosos)</li> <li>• Potencial contaminación atmosférica, del suelo y del agua debido a la utilización de materiales peligrosos, como mercurio</li> <li>• Contaminación lumínica debida al alumbrado público</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir lámparas de elevada eficacia energética</li> <li>• Adquirir balastos eficientes</li> <li>• Promover la adquisición de sistemas de alumbrado de bajo consumo energético para la iluminación que facilitan</li> <li>• Promover la utilización de LED en los semáforos</li> <li>• Promover la utilización de balastos atenuables en caso de que las circunstancias lo permitan</li> <li>• Promover el uso de lámparas con un contenido de mercurio reducido</li> <li>• Promover la utilización de luminarias que limiten la luz emitida por encima del horizonte<sup>7</sup></li> </ul>

Téngase en cuenta que el orden de los anteriores impactos no refleja necesariamente su grado de importancia.

Información detallada sobre el grupo de productos de alumbrado público y semáforos, incluida la información relativa a la legislación en vigor al respecto y otras fuentes que pueden encontrarse en el informe de antecedentes técnicos.

### 3. Criterios de la CPE de la UE aplicables al alumbrado público y los semáforos

Criterios básicos	Criterios generales
<b>3.1 Criterios de la CPE de la UE aplicables a los equipos de alumbrado público</b>	
<b>OBJETO</b>	<b>OBJETO</b>
Adquisición de equipos de alumbrado de elevada eficiencia (lámparas, balastos, luminarias)	Adquisición de equipos de alumbrado de elevada eficiencia (lámparas, balastos, luminarias)

<sup>7</sup> Véase la Guía de CELMA sobre la luz intrusa u obstaculizadora, disponible en: [http://www.celma.org/archives/temp/First\\_edition\\_Celma\\_Guide\\_on\\_obtrusive\\_light.pdf](http://www.celma.org/archives/temp/First_edition_Celma_Guide_on_obtrusive_light.pdf)

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. Las lámparas de sodio a alta presión con un índice de reproducción cromática  $Ra < 60$  tendrán al menos la siguiente eficacia luminosa:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – clara	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – con revestimiento
$W \leq 45$	$\geq 62$	$\geq 60$
$45 < W \leq 55$	$\geq 80$	$\geq 70$
$55 < W \leq 75$	$\geq 91$	$\geq 82$
$75 < W \leq 105$	$\geq 105$	$\geq 95$
$105 < W \leq 155$	$\geq 114$	$\geq 107$
$155 < W \leq 255$	$\geq 125$	$\geq 120$
$255 < W$	$\geq 138$	$\geq 133$

Se adquirirán lámparas que cumplan las especificaciones anteriores para los sistemas de alumbrado existentes en caso de que éstos permitan la utilización de lámparas que cumplan dichas normas. Todos los nuevos sistemas incluirán guarniciones para lámparas que cumplan la especificación anterior. Quedan eximidas las lámparas de sodio a alta presión diseñadas para funcionar en balastos de mercurio a alta presión.

**Verificación:** El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. Las lámparas de sodio a alta presión con un índice de reproducción cromática  $Ra < 60$  tendrán al menos la siguiente eficacia luminosa:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – clara	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – con revestimiento
$W \leq 45$	$\geq 65$	$\geq 62$
$45 < W \leq 55$	$\geq 82$	$\geq 72$
$55 < W \leq 75$	$\geq 93$	$\geq 83$
$75 < W \leq 105$	$\geq 107$	$\geq 96$
$105 < W \leq 155$	$\geq 117$	$\geq 110$
$155 < W \leq 255$	$\geq 130$	$\geq 121$
$255 < W$	$\geq 140$	$\geq 136$

Se adquirirán lámparas que cumplan las especificaciones anteriores para los sistemas de alumbrado existentes en caso de que éstos permitan la utilización de lámparas que cumplan dichas normas. Todos los nuevos sistemas incluirán guarniciones para lámparas que cumplan la especificación anterior. Quedan eximidas las lámparas de sodio a alta presión diseñadas para funcionar en balastos de mercurio a alta presión.

**Verificación:** El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.

2. Las lámparas de haluros metálicos con un índice de reproducción cromática  $Ra < 80$  tendrán al menos la siguiente eficacia luminosa:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – clara	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – con revestimiento
$W \leq 55$	$\geq 85$	$\geq 80$
$55 < W \leq 75$	$\geq 100$	$\geq 85$
$75 < W \leq 105$	$\geq 105$	$\geq 90$
$105 < W \leq 155$	$\geq 110$	$\geq 95$
$155 < W \leq 255$	$\geq 100$	$\geq 92$
$255 < W$	$\geq 92$	$\geq 100$

Se adquirirán lámparas que cumplan las especificaciones anteriores para los sistemas de alumbrado existentes en caso de que éstos permitan la utilización de lámparas que cumplan dichas normas. Todos los nuevos sistemas incluirán guarniciones para lámparas que cumplan la especificación anterior.

**Verificación:** El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.

2. Las lámparas de haluros metálicos con un índice de reproducción cromática  $Ra < 80$  tendrán al menos la siguiente eficacia luminosa:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – clara	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – con revestimiento
$W \leq 55$	$\geq 95$	$\geq 85$
$55 < W \leq 75$	$\geq 105$	$\geq 90$
$75 < W \leq 105$	$\geq 115$	$\geq 95$
$105 < W \leq 155$	$\geq 118$	$\geq 98$
$155 < W \leq 255$	$\geq 105$	$\geq 100$
$255 < W$	$\geq 110$	$\geq 105$

Se adquirirán lámparas que cumplan las especificaciones anteriores para los sistemas de alumbrado existentes en caso de que éstos permitan la utilización de lámparas que cumplan dichas normas. Todos los nuevos sistemas incluirán guarniciones para lámparas que cumplan la especificación anterior.

**Verificación:** El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.

3. Las lámparas de haluros metálicos con un índice de reproducción cromática  $Ra \geq 80$  tendrán al menos la siguiente eficacia luminosa:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – clara	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – con revestimiento
$W \leq 55$	$\geq 85$	$\geq 65$
$55 < W \leq 75$	$\geq 94$	$\geq 70$
$75 < W \leq 105$	$\geq 95$	$\geq 75$
$105 < W \leq 155$	$\geq 96$	$\geq 75$
$155 < W \leq 255$	$\geq 97$	$\geq 80$
$255 < W$	$\geq 98$	$\geq 80$

3. Las lámparas de haluros metálicos con un índice de reproducción cromática  $Ra \geq 80$  tendrán al menos la siguiente eficacia luminosa:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – clara	Eficacia asignada de la lámpara (lm/W) – con revestimiento
$W \leq 55$	$\geq 90$	$\geq 70$
$55 < W \leq 75$	$\geq 100$	$\geq 75$
$75 < W \leq 105$	$\geq 101$	$\geq 80$
$105 < W \leq 155$	$\geq 102$	$\geq 80$
$155 < W \leq 255$	$\geq 103$	$\geq 85$
$255 < W$	$\geq 104$	$\geq 85$

<p>Se adquirirán lámparas que cumplan las especificaciones anteriores para los sistemas de alumbrado existentes en caso de que éstos permitan la utilización de lámparas que cumplan dichas normas. Todos los nuevos sistemas incluirán guarniciones para lámparas que cumplan la especificación anterior.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>	<p>Se adquirirán lámparas que cumplan las especificaciones anteriores para los sistemas de alumbrado existentes en caso de que éstos permitan la utilización de lámparas que cumplan dichas normas. Todos los nuevos sistemas incluirán guarniciones para lámparas que cumplan la especificación anterior.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>																								
<p>4. Los balastos para lámparas de descarga de alta intensidad tendrán la siguiente eficacia mínima:</p> <table border="1" data-bbox="181 643 1093 847"> <thead> <tr> <th>Potencia nominal de la lámpara [W]</th> <th>Eficiencia mínima del balasto (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>) %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W &lt; 30</math></td> <td>70</td> </tr> <tr> <td><math>30 &lt; W \leq 75</math></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td>82</td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 405</math></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td><math>W &gt; 405</math></td> <td>91</td> </tr> </tbody> </table> <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«Eficiencia del balasto» (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>): proporción entre la potencia de la lámpara (salida del balasto) y la potencia de entrada del circuito lámpara-balasto, con los posibles sensores, conexiones de red y otras cargas auxiliares desconectadas.</li> </ul> <p>Los balastos con función multivatio deberán cumplir los requisitos relativos a cada potencia en la que operen.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio. El método de medición se establece en IEC/EN 62442-2</p>	Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %	$W < 30$	70	$30 < W \leq 75$	80	$75 < W \leq 105$	82	$105 < W \leq 405$	86	$W > 405$	91	<p>4. Los balastos para lámparas de descarga de alta intensidad tendrán la siguiente eficacia mínima<sup>8</sup>:</p> <table border="1" data-bbox="1106 643 2018 847"> <thead> <tr> <th>Potencia nominal de la lámpara [W]</th> <th>Eficiencia mínima del balasto (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>) %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 30</math></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td><math>30 &lt; W \leq 75</math></td> <td>87</td> </tr> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td>89</td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 405</math></td> <td>91</td> </tr> <tr> <td><math>W &gt; 405</math></td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table> <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«Eficiencia del balasto» (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>): proporción entre la potencia de la lámpara (salida del balasto) y la potencia de entrada del circuito lámpara-balasto, con los posibles sensores, conexiones de red y otras cargas auxiliares desconectadas.</li> </ul> <p>Los balastos con función multivatio deberán cumplir los requisitos relativos a cada potencia en la que operen.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio. El método de medición se establece en IEC/EN 62442-2</p>	Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %	$W \leq 30$	80	$30 < W \leq 75$	87	$75 < W \leq 105$	89	$105 < W \leq 405$	91	$W > 405$	93
Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %																								
$W < 30$	70																								
$30 < W \leq 75$	80																								
$75 < W \leq 105$	82																								
$105 < W \leq 405$	86																								
$W > 405$	91																								
Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %																								
$W \leq 30$	80																								
$30 < W \leq 75$	87																								
$75 < W \leq 105$	89																								
$105 < W \leq 405$	91																								
$W > 405$	93																								

<sup>8</sup> Éstos se basan en los requisitos correspondientes a la tercera fase del Reglamento sobre diseño ecológico, que está previsto entre en vigor ocho años después de la introducción del Reglamento relativo al diseño ecológico del alumbrado terciario, es decir, en abril de 2017.

(actualmente en fase de preparación).	(actualmente en fase de preparación).																
<p><b>5. Requisitos relativos al embalaje de los equipos de alumbrado.</b></p> <p>Cuando se usen cajas de cartón, éstas estarán fabricadas al menos en un 80 % con material reciclado post-consumo.</p> <p><b>Verificación:</b> Los productos que posean una etiqueta ecológica de tipo I se considerarán conformes, siempre que dicha etiqueta cumpla los requisitos indicados anteriormente. Se aceptará cualquier otra prueba adecuada, como pruebas escritas del fabricante que demuestren el cumplimiento de la cláusula anterior.</p>	<p><b>5. Requisitos relativos al embalaje de los equipos de alumbrado.</b></p> <p>No se utilizarán materiales laminados ni plásticos compuestos. Cuando se usen cajas de cartón, éstas estarán fabricadas al menos en un 80 % con material reciclado post-consumo. Cuando se usen materiales plásticos, éstos estarán fabricados al menos en un 50 % con material reciclado post-consumo.</p> <p><b>Verificación:</b> Los productos que posean una etiqueta ecológica de tipo I se considerarán conformes, siempre que dicha etiqueta cumpla los requisitos indicados anteriormente. Se aceptará cualquier otra prueba adecuada, como pruebas escritas del fabricante que demuestren el cumplimiento de la cláusula anterior.</p>																
	<p><b>6. Todos los balastos para lámparas fluorescentes compactas serán electrónicos.</b></p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>																
	<p><b>7. Las lámparas de sodio a alta presión y las lámparas de haluros metálicos deberán presentar los factores de mantenimiento del flujo luminoso y los factores de supervivencia siguientes:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Tipo de lámpara</b></th> <th><b>Horas de funcionamiento</b></th> <th><b>LLMF</b></th> <th><b>LSF</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lámparas MH</td> <td>12 000 (<math>W \leq 405</math>)</td> <td><math>\geq 0,80</math></td> <td><math>\geq 0,90</math></td> </tr> <tr> <td>Lámparas HPS</td> <td>12 000 (<math>W \leq 75</math>)</td> <td><math>\geq 0,80</math></td> <td><math>\geq 0,90</math></td> </tr> <tr> <td>Lámparas HPS</td> <td>16 000 (<math>75 &lt; W \leq 605</math>)</td> <td><math>\geq 0,85</math></td> <td><math>\geq 0,90</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>«Factor de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara» (<i>Lamp Lumen Maintenance Factor</i>, LLMF): proporción entre el flujo luminoso emitido por</p>	<b>Tipo de lámpara</b>	<b>Horas de funcionamiento</b>	<b>LLMF</b>	<b>LSF</b>	Lámparas MH	12 000 ( $W \leq 405$ )	$\geq 0,80$	$\geq 0,90$	Lámparas HPS	12 000 ( $W \leq 75$ )	$\geq 0,80$	$\geq 0,90$	Lámparas HPS	16 000 ( $75 < W \leq 605$ )	$\geq 0,85$	$\geq 0,90$
<b>Tipo de lámpara</b>	<b>Horas de funcionamiento</b>	<b>LLMF</b>	<b>LSF</b>														
Lámparas MH	12 000 ( $W \leq 405$ )	$\geq 0,80$	$\geq 0,90$														
Lámparas HPS	12 000 ( $W \leq 75$ )	$\geq 0,80$	$\geq 0,90$														
Lámparas HPS	16 000 ( $75 < W \leq 605$ )	$\geq 0,85$	$\geq 0,90$														



	<p>la lámpara en un momento determinado de su vida útil y el flujo luminoso inicial.</p> <p>«Factor de supervivencia de la lámpara» (<i>Lamp Survival Factor</i>, LSF): fracción determinada del número total de lámparas que siguen funcionando en un momento dado, en condiciones y con una frecuencia de conmutación determinadas.</p> <p>«Flujo luminoso»: magnitud derivada del flujo radiante (potencia radiante) mediante la evaluación de la radiación según la sensibilidad espectral del ojo humano. W es la potencia de la lámpara en vatios.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>
	<p><b>8.</b> Las luminarias tendrán un sistema óptico que presenta el siguiente índice de protección contra la penetración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. IP65 para las clases de alumbrado de vías públicas ME1 a ME6 y MEW1 a MEW6.</li> <li>b. IP54 para las clases de alumbrado de vías públicas CE0 a CE5, S1 a S6, ES, EV y A.</li> </ul> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la luminaria o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio. En la norma EN13201-1 se explican las clases de alumbrado de vías públicas.</p>
<b>CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN</b>
<p><b>1.</b> Se concederán puntos adicionales a las lámparas que cumplan los factores de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara (LLMF) y factores de supervivencia de la lámpara (LSF) que se indican seguidamente:</p>	<p><b>1.</b> Se concederán puntos adicionales a las lámparas de sustitución en equipos existentes que cumplan los factores de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara (LLMF) y factores de supervivencia de la lámpara (LSF) que se indican seguidamente:</p>

Horas de funcionamiento	2000	4000	8000	16000
LLMF	0,98	0,97	0,95	0,92
LSF	0,99	0,98	0,95	0,92

**Verificación:** El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.

Horas de funcionamiento	2000	4000	8000	16000
LLMF	0,98	0,97	0,95	0,92
LSF	0,99	0,98	0,95	0,92

**Verificación:** El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.

2. Se concederán puntos adicionales a las lámparas HID cuyo contenido de mercurio no sea superior al indicado en el cuadro siguiente, donde W es la potencia de la lámpara en vatios:

Tipo de lámpara	Contenido de mercurio (mg/lámpara)
Lámparas HPS ( $W \leq 155$ )	25
Lámparas HPS ( $155 < W \leq 405$ )	30
Lámparas HPS ( $W > 405$ )	40
Lámparas MH ( $W \leq 95$ )	5
Lámparas MH ( $95 < W \leq 245$ )	15
Lámparas MH ( $W > 245$ )	30

**Verificación:** Con arreglo a la Directiva relativa al diseño ecológico (2009/125/CE) y al Reglamento (CE) n° 245/2009 de la Comisión, anexo III, el contenido de mercurio se especificará en la información sobre el producto en sitios web de acceso libre y a través de otros métodos que se consideren adecuados. Podrá solicitarse a modo de verificación una copia de la disposición de los envases y un enlace al sitio web del licitador en el que se especifique el contenido de mercurio.

3. Se concederán puntos adicionales a las lámparas HID cuyo contenido de mercurio no sea superior al indicado en el cuadro siguiente, donde W es la potencia de la lámpara en vatios:

Tipo de lámpara	Contenido de mercurio (mg/lámpara)
Lámparas HPS ( $W \leq 155$ )	20
Lámparas HPS ( $155 < W \leq 405$ )	25
Lámparas HPS ( $W > 405$ )	35
Lámparas MH ( $W \leq 95$ )	2
Lámparas MH ( $95 < W \leq 245$ )	9
Lámparas MH ( $W > 245$ )	27

**Verificación:** Con arreglo a la Directiva relativa al diseño ecológico (2009/125/CE) y al Reglamento (CE) n° 245/2009 de la Comisión, anexo III, el contenido de mercurio se especificará en la información sobre el producto en sitios web de acceso libre y a través de otros métodos que se consideren adecuados. Podrá solicitarse a modo de verificación una copia de la disposición de los envases y un enlace al sitio web del licitador en el que se especifique el contenido de mercurio.

<p>3. Se concederán puntos adicionales a los balastos para lámparas de descarga de alta intensidad que tengan la siguiente eficacia mínima:</p> <table border="1" data-bbox="183 300 1088 437"> <thead> <tr> <th>Potencia nominal de la lámpara [W]</th> <th>Eficiencia mínima del balasto (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>) %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 100</math></td> <td>85</td> </tr> <tr> <td><math>100 &lt; W</math></td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table> <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«Eficiencia del balasto» (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>): proporción entre la potencia de la lámpara (salida del balasto) y la potencia de entrada del circuito lámpara-balasto, con los posibles sensores, conexiones de red y otras cargas auxiliares desconectadas.</li> </ul> <p>Los balastos con función multivatio deberán cumplir los requisitos relativos a cada potencia en la que operen.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio. El método de medición se establece en IEC/EN 62442-2 (actualmente en fase de preparación). También podrán aceptarse métodos de medición equivalentes.</p>	Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %	$W \leq 100$	85	$100 < W$	92	<p>3. Se concederán puntos adicionales a los balastos para lámparas de descarga de alta intensidad que tengan la siguiente eficacia mínima:</p> <table border="1" data-bbox="1115 300 2020 437"> <thead> <tr> <th>Potencia nominal de la lámpara [W]</th> <th>Eficiencia mínima del balasto (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>) %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 100</math></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td><math>100 &lt; W</math></td> <td>94</td> </tr> </tbody> </table> <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«Eficiencia del balasto» (<math>\eta_{\text{balasto}}</math>): proporción entre la potencia de la lámpara (salida del balasto) y la potencia de entrada del circuito lámpara-balasto, con los posibles sensores, conexiones de red y otras cargas auxiliares desconectadas.</li> </ul> <p>Los balastos con función multivatio deberán cumplir los requisitos relativos a cada potencia en la que operen.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio. El método de medición se establece en IEC/EN 62442-2 (actualmente en fase de preparación). También podrán aceptarse métodos de medición equivalentes.</p>	Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %	$W \leq 100$	90	$100 < W$	94
Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %												
$W \leq 100$	85												
$100 < W$	92												
Potencia nominal de la lámpara [W]	Eficiencia mínima del balasto ( $\eta_{\text{balasto}}$ ) %												
$W \leq 100$	90												
$100 < W$	94												
<p>4. En caso de que las luces de haluros metálicos se identifiquen como el tipo de lámpara más adecuado, se concederán puntos adicionales a las lámparas de este tipo que cumplan el criterio general correspondiente en materia de eficacia luminosa.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la lámpara o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>	<p>4. Se concederán puntos adicionales en caso de que las luminarias sean compatibles con sistemas equipados con mecanismos de atenuación y control adecuados que tengan en cuenta la disponibilidad de luz diurna, el tráfico y las condiciones meteorológicas y compensen asimismo la variación a lo largo del tiempo de la reflexión superficial y las dimensiones iniciales del sistema debidas al factor de mantenimiento del flujo luminoso de la lámpara.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la luminaria o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>												

Criterios básicos	Criterios generales
<b>3.2 Criterios de la CPE de la UE aplicables al diseño del alumbrado público</b>	
OBJETO	OBJETO
Diseño eficiente en materia de consumo de recursos y de energía de nuevos sistemas de alumbrado o renovación del sistema de alumbrado actual	Diseño eficiente en materia de consumo de recursos y de energía de nuevos sistemas de alumbrado o renovación del sistema de alumbrado actual

CRITERIO DE SELECCIÓN	CRITERIO DE SELECCIÓN																
<p>En caso de que se esté diseñando un nuevo sistema de alumbrado, el licitador deberá demostrar que el diseño será realizado por personal con al menos tres años de experiencia en dicho ámbito y/o que disponga de una cualificación profesional adecuada en luminotecnia o pertenezca a un organismo profesional de diseño en materia de iluminación.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá proporcionar una lista de las personas responsables del proyecto, incluido el personal directivo, en la que indique las cualificaciones educativas y profesionales y la experiencia pertinente. La lista deberá incluir al personal empleado por subcontratistas en caso de que se subcontrate trabajo. El licitador también deberá proporcionar una lista de los sistemas de alumbrado que haya diseñado a lo largo de los tres últimos años.</p>	<p>En caso de que se esté diseñando un nuevo sistema de alumbrado, el licitador deberá demostrar que el diseño será realizado por personal con al menos tres años de experiencia en dicho ámbito y/o que disponga de una cualificación profesional adecuada en luminotecnia o pertenezca a un organismo profesional de diseño en materia de iluminación.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá proporcionar una lista de las personas responsables del proyecto, incluido el personal directivo, en la que indique las cualificaciones educativas y profesionales y la experiencia pertinente. La lista deberá incluir al personal empleado por subcontratistas en caso de que se subcontrate trabajo. El licitador también deberá proporcionar una lista de los sistemas de alumbrado que haya diseñado a lo largo de los tres últimos años.</p>																
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS																
<p>1. En caso de que se ofrezca un sistema de alumbrado nuevo destinado a una ruta de tráfico (clases ME o MEW en la norma EN 13201-1), el indicador de eficiencia energética máxima, determinado por la potencia media del sistema dividida por la luminancia superficial de la vía exigida y por la superficie que se va a iluminar, no deberá sobrepasar los valores siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="174 1002 1099 1230"> <thead> <tr> <th>Potencia de la lámpara (W)</th> <th>Indicador de eficiencia energética máxima (W/cd/m<sup>2</sup>· m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 55</math></td> <td>0,974</td> </tr> <tr> <td><math>55 &lt; W \leq 155</math></td> <td>0,824</td> </tr> <tr> <td><math>155 &lt; W</math></td> <td>0,674</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificación:</b> Un cálculo proporcionado por el diseñador del sistema de alumbrado que muestre el consumo eléctrico total y medio del sistema en cuestión, lámparas, balastos, sensores y controles incluidos, dividido por la luminancia superficial de la vía y por la superficie total que se va a iluminar</p>	Potencia de la lámpara (W)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/cd/m <sup>2</sup> · m <sup>2</sup> )	$W \leq 55$	0,974	$55 < W \leq 155$	0,824	$155 < W$	0,674	<p>1. En caso de que se ofrezca un sistema de alumbrado nuevo destinado a una ruta de tráfico (clases ME o MEW en la norma EN 13201-1), el indicador de eficiencia energética máxima, determinado por la potencia media del sistema dividida por la luminancia superficial de la vía exigida y por la superficie que se va a iluminar, no deberá sobrepasar los valores siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="1099 1002 2033 1230"> <thead> <tr> <th>Potencia de la lámpara (W)</th> <th>Indicador de eficiencia energética máxima (W/cd/m<sup>2</sup>· m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 55</math></td> <td>0,824</td> </tr> <tr> <td><math>55 &lt; W \leq 155</math></td> <td>0,674</td> </tr> <tr> <td><math>155 &lt; W</math></td> <td>0,524</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificación:</b> Un cálculo proporcionado por el diseñador del sistema de alumbrado que muestre el consumo eléctrico total y medio del sistema en cuestión, lámparas, balastos, sensores y controles incluidos, dividido por la luminancia superficial de la vía y por la superficie total que se va a iluminar</p>	Potencia de la lámpara (W)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/cd/m <sup>2</sup> · m <sup>2</sup> )	$W \leq 55$	0,824	$55 < W \leq 155$	0,674	$155 < W$	0,524
Potencia de la lámpara (W)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/cd/m <sup>2</sup> · m <sup>2</sup> )																
$W \leq 55$	0,974																
$55 < W \leq 155$	0,824																
$155 < W$	0,674																
Potencia de la lámpara (W)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/cd/m <sup>2</sup> · m <sup>2</sup> )																
$W \leq 55$	0,824																
$55 < W \leq 155$	0,674																
$155 < W$	0,524																

<p>(incluida la calzada y, en su caso, la acera). En caso de que el alumbrado pueda atenuarse, la potencia media del sistema será la potencia consumida por el sistema promediada a lo largo de periodos de consumo diverso. El diseñador del sistema de alumbrado deberá demostrar que la iluminación cumple las normas de rendimiento pertinentes establecidas en la norma EN 13201, las normas nacionales o las guías de buenas prácticas equivalentes o aquéllas que establezcan las autoridades. En función del tipo de vía y de sus requisitos, esas normas pueden incluir la luminancia, la uniformidad, el control del deslumbramiento y el alumbrado de las zonas circundantes. La autoridad pública podrá aceptar valores superiores de eficiencia energética en caso de que existan limitaciones específicas, por ejemplo alturas de montaje no habituales o ubicaciones para columnas, en caso de que el alumbrado público vaya a ser ornamental o decorativo, o bien en caso de que existan límites en materia de emisión de luz difusa excepcionalmente estrictos o unos requisitos de reproducción cromática exigentes. En algunos casos podrían aceptarse valores que dupliquen los del indicador de eficiencia energética máxima mencionado anteriormente.</p>	<p>(incluida la calzada y, en su caso, la acera). En caso de que el alumbrado pueda atenuarse, la potencia media del sistema será la potencia consumida por el sistema promediada a lo largo de periodos de consumo diverso. El diseñador del sistema de alumbrado deberá demostrar que la iluminación cumple las normas de rendimiento pertinentes establecidas en la norma EN 13201, las normas nacionales o las guías de buenas prácticas equivalentes o aquéllas que establezcan las autoridades. En función del tipo de vía y de sus requisitos, esas normas pueden incluir la luminancia, la uniformidad, el control del deslumbramiento y el alumbrado de las zonas circundantes. La autoridad pública podrá aceptar valores superiores de eficiencia energética en caso de que existan limitaciones específicas, por ejemplo alturas de montaje no habituales o ubicaciones para columnas, en caso de que el alumbrado público vaya a ser ornamental o decorativo, o bien en caso de que existan límites en materia de emisión de luz difusa excepcionalmente estrictos o unos requisitos de reproducción cromática exigentes. En algunos casos podrían aceptarse valores que dupliquen los del indicador de eficiencia energética máxima mencionado anteriormente.</p>												
<p>2. En caso de que se ofrezca un sistema de alumbrado nuevo destinado a una zona que entrañe dificultades, a saber, una intersección viaria, una vía comercial, una calle residencial, una vía peatonal o un carril bici (clases CE o S en la norma EN 13201-1), el indicador de eficiencia energética máxima, determinado por la potencia media del sistema dividida por la iluminancia horizontal exigida y por la superficie que se va a iluminar, no deberá sobrepasar los valores siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="170 1069 1099 1260"> <thead> <tr> <th>Iluminancia exigida (lux)</th> <th>Indicador de eficiencia energética máxima (W/lux · m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E ≤ 15 lux</td> <td>0,054</td> </tr> <tr> <td>E &gt; 15 lux</td> <td>0,044</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificación:</b> Un cálculo proporcionado por el diseñador del sistema de alumbrado que muestre el consumo eléctrico total y medio del sistema en cuestión, lámparas, balastos, sensores y controles incluidos, dividido por la</p>	Iluminancia exigida (lux)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/lux · m <sup>2</sup> )	E ≤ 15 lux	0,054	E > 15 lux	0,044	<p>2. En caso de que se ofrezca un sistema de alumbrado nuevo destinado a una zona que entrañe dificultades, a saber, una intersección viaria, una vía comercial, una calle residencial, una vía peatonal o un carril bici (clases CE o S en la norma EN 13201-1), el indicador de eficiencia energética máxima, determinado por la potencia media del sistema dividida por la iluminancia horizontal exigida y por la superficie que se va a iluminar, no deberá sobrepasar los valores siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="1099 1069 2033 1260"> <thead> <tr> <th>Iluminancia exigida (lux)</th> <th>Indicador de eficiencia energética máxima (W/lux · m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E ≤ 15 lux</td> <td>0,044</td> </tr> <tr> <td>E &gt; 15 lux</td> <td>0,034</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificación:</b> Un cálculo proporcionado por el diseñador del sistema de alumbrado que muestre el consumo eléctrico total y medio del sistema en cuestión, lámparas, balastos, sensores y controles incluidos, dividido por la</p>	Iluminancia exigida (lux)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/lux · m <sup>2</sup> )	E ≤ 15 lux	0,044	E > 15 lux	0,034
Iluminancia exigida (lux)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/lux · m <sup>2</sup> )												
E ≤ 15 lux	0,054												
E > 15 lux	0,044												
Iluminancia exigida (lux)	Indicador de eficiencia energética máxima (W/lux · m <sup>2</sup> )												
E ≤ 15 lux	0,044												
E > 15 lux	0,034												

<p>iluminancia horizontal de la vía y por la superficie total que se va a iluminar. En caso de que el alumbrado pueda atenuarse, la potencia media del sistema será la potencia consumida por el sistema promediada a lo largo de periodos de consumo diverso. El diseñador del sistema de alumbrado deberá demostrar que la iluminación cumple las normas de rendimiento pertinentes establecidas en la norma EN 13201, las normas nacionales o las guías de buenas prácticas equivalentes o aquéllas que establezcan las autoridades. En función del tipo de vía y de sus requisitos, esas normas pueden incluir la iluminancia y la uniformidad. La autoridad pública podrá aceptar valores superiores de eficacia energética en caso de que existan limitaciones específicas, por ejemplo alturas de montaje no habituales o ubicaciones para columnas, en caso de que el alumbrado público vaya a ser ornamental o decorativo, o bien en caso de que existan límites en materia de emisión de luz difusa excepcionalmente estrictos o unos requisitos de reproducción cromática exigentes. En algunos casos podrían aceptarse valores que dupliquen los del indicador de eficiencia energética máxima mencionado anteriormente.</p>	<p>iluminancia horizontal de la vía y por la superficie total que se va a iluminar. En caso de que el alumbrado pueda atenuarse, la potencia media del sistema será la potencia consumida por el sistema promediada a lo largo de periodos de consumo diverso. El diseñador del sistema de alumbrado deberá demostrar que la iluminación cumple las normas de rendimiento pertinentes establecidas en la norma EN 13201, las normas nacionales o las guías de buenas prácticas equivalentes o aquéllas que establezcan las autoridades. En función del tipo de vía y de sus requisitos, esas normas pueden incluir la iluminancia y la uniformidad. La autoridad pública podrá aceptar valores superiores de eficiencia energética en caso de que existan limitaciones específicas, por ejemplo alturas de montaje no habituales o ubicaciones para columnas, en caso de que el alumbrado público vaya a ser ornamental o decorativo, o bien en caso de que existan límites en materia de emisión de luz difusa excepcionalmente estrictos o unos requisitos de reproducción cromática exigentes. En algunos casos podrían aceptarse valores que dupliquen los del indicador de eficiencia energética máxima mencionado anteriormente.</p>																	
	<p>3. Las luminarias se diseñarán e instalarán para garantizar que el valor ULR, la proporción de luz emitida por la luminaria que queda por encima del horizonte, se limite con arreglo a lo señalado en la siguiente tabla, sin que ello perjudique la eficiencia energética global del sistema para el que se ha diseñado.</p> <table border="1" data-bbox="1115 1117 2033 1390"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Iluminación de referencia, clases de vías</th> <th colspan="2">ULR máximo para luminarias de alumbrado público</th> </tr> <tr> <th>Funcional (*)</th> <th>Recreativo (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ME1</td> <td>3%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ME2</td> <td>3%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ME3</td> <td>3%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ME4</td> <td>5%</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Iluminación de referencia, clases de vías	ULR máximo para luminarias de alumbrado público		Funcional (*)	Recreativo (*)	ME1	3%	-	ME2	3%	-	ME3	3%	-	ME4	5%	-
Iluminación de referencia, clases de vías	ULR máximo para luminarias de alumbrado público																	
	Funcional (*)	Recreativo (*)																
ME1	3%	-																
ME2	3%	-																
ME3	3%	-																
ME4	5%	-																

	<table> <tbody> <tr><td>ME5</td><td>10%</td><td>-</td></tr> <tr><td>ME6</td><td>10%</td><td>-</td></tr> <tr><td>CE0</td><td>3%</td><td>10%</td></tr> <tr><td>CE1</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>CE2</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>CE3</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>CE4</td><td>5%</td><td>20%</td></tr> <tr><td>CE5</td><td>10%</td><td>20%</td></tr> <tr><td>S1</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>S2</td><td>5%</td><td>20%</td></tr> <tr><td>S3</td><td>10%</td><td>20%</td></tr> <tr><td>S4</td><td>-</td><td>25%</td></tr> <tr><td>S5</td><td>-</td><td>25%</td></tr> <tr><td>S6</td><td>-</td><td>25%</td></tr> <tr><td>S7</td><td>-</td><td>25%</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la luminaria o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio. Cualquier otra prueba habrá de ser aceptada.</p>	ME5	10%	-	ME6	10%	-	CE0	3%	10%	CE1	3%	15%	CE2	3%	15%	CE3	3%	15%	CE4	5%	20%	CE5	10%	20%	S1	3%	15%	S2	5%	20%	S3	10%	20%	S4	-	25%	S5	-	25%	S6	-	25%	S7	-	25%
ME5	10%	-																																												
ME6	10%	-																																												
CE0	3%	10%																																												
CE1	3%	15%																																												
CE2	3%	15%																																												
CE3	3%	15%																																												
CE4	5%	20%																																												
CE5	10%	20%																																												
S1	3%	15%																																												
S2	5%	20%																																												
S3	10%	20%																																												
S4	-	25%																																												
S5	-	25%																																												
S6	-	25%																																												
S7	-	25%																																												
<b>CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN</b>																																													
<p><b>1.</b> En caso de que se esté suministrando un nuevo sistema de alumbrado, se otorgarán puntos si los indicadores de eficiencia energética son inferiores al 90 % de los que figuran en el cuadro correspondiente a los criterios básicos 1 y 2 anteriores.</p> <p><b>Verificación:</b> El cálculo se efectuará según lo especificado en el criterio pertinente citado.</p>	<p><b>1.</b> En caso de que se esté suministrando un nuevo sistema de alumbrado, se otorgarán puntos si los indicadores de eficiencia energética son inferiores al 90 % de los que figuran en el cuadro correspondiente a los criterios generales 1 y 2 anteriores.</p> <p><b>Verificación:</b> El cálculo se efectuará según lo especificado en el criterio pertinente citado.</p>																																													
<p><b>2.</b> En caso de que la atenuación de la luminosidad sea necesaria y/o beneficiosa, se otorgarán puntos en proporción al porcentaje de atenuación con respecto a la potencia de la lámpara.</p> <p><b>Nota:</b> La utilización de balastos de atenuación dependerá de la ubicación y</p>	<p><b>2.</b> En caso de que la atenuación de la luminosidad sea necesaria y/o beneficiosa, se otorgarán puntos en proporción al porcentaje de atenuación con respecto a la potencia de la lámpara.</p> <p><b>Nota:</b> La utilización de balastos de atenuación dependerá de la ubicación y</p>																																													



<p>de otros aspectos, por ejemplo, de los niveles de luz ambiental.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>	<p>de otros aspectos, por ejemplo, de los niveles de luz ambiental.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica del balasto o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>
	<p><b>3.</b> Se concederán puntos adicionales a las luminarias en proporción a la reducción de la luz emitida por encima del horizonte más allá de las normas especificadas en el criterio general nº 3, sin que ello perjudique la eficiencia energética global del sistema para el que se ha diseñado.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de la luminaria o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>

Criterios básicos	Criterios generales
<b>3.3 Criterios en materia de CPE de la UE relativos a la instalación de alumbrado público</b>	
<b>OBJETO</b>	<b>OBJETO</b>
Instalación eficiente en materia de consumo de recursos y de energía de nuevos sistemas de alumbrado o renovación del sistema de alumbrado actual	Instalación eficiente en materia de consumo de recursos y de energía de nuevos sistemas de alumbrado o renovación del sistema de alumbrado actual
<b>CRITERIO DE SELECCIÓN</b>	<b>CRITERIO DE SELECCIÓN</b>
En caso de que se esté instalando un sistema de alumbrado nuevo o renovado, el licitador deberá demostrar que la instalación la llevará a cabo personal con al menos tres años de experiencia en dicho ámbito y/o que disponga de una cualificación profesional adecuada en electrotecnia o servicios de ingeniería de construcción o pertenezca a un organismo profesional del ámbito de la iluminación.	En caso de que se esté instalando un sistema de alumbrado nuevo o renovado, el licitador deberá demostrar que la instalación la llevará a cabo personal con al menos tres años de experiencia en dicho ámbito y/o que disponga de una cualificación profesional adecuada en electrotecnia o servicios de ingeniería de construcción o pertenezca a un organismo profesional del ámbito de la iluminación.
<b>Verificación:</b> El licitador deberá proporcionar una lista de las personas responsables del proyecto, incluido el personal directivo, en la que indique	<b>Verificación:</b> El licitador deberá proporcionar una lista de las personas responsables del proyecto, incluido el personal directivo, en la que indique

<p>las cualificaciones educativas y profesionales y la experiencia pertinente. La lista deberá incluir al personal empleado por subcontratistas en caso de que se subcontrate trabajo. El licitador también deberá proporcionar una lista de los sistemas de alumbrado que haya instalado a lo largo de los tres últimos años.</p>	<p>las cualificaciones educativas y profesionales y la experiencia pertinente. La lista deberá incluir al personal empleado por subcontratistas en caso de que se subcontrate trabajo. El licitador también deberá proporcionar una lista de los sistemas de alumbrado que haya instalado a lo largo de los tres últimos años.</p>
<p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p>	<p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p>
<p>1. El licitador deberá facilitar lo siguiente en lo que respecta a la instalación de sistemas de alumbrado nuevos o renovados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucciones de desmontaje de luminarias</li> <li>• Instrucciones sobre el modo de sustituir las lámparas y sobre cuáles de ellas pueden utilizarse en luminarias sin reducir la eficiencia energética declarada</li> <li>• Instrucciones sobre el modo de efectuar y mantener los controles de la iluminación</li> <li>• En cuanto a los controles de luz diurna, instrucciones sobre cómo recalibrarlos y ajustarlos</li> <li>• En cuanto a los conmutadores temporizados, instrucciones sobre cómo ajustar los periodos de apagado y asesoramiento sobre cuál es la mejor manera de abordar esta tarea para satisfacer las necesidades visuales sin un aumento excesivo del consumo de energía</li> </ul> <p><b>Verificación:</b> Se confirmará que se facilitarán instrucciones por escrito al órgano de contratación.</p>	<p>1. El licitador deberá facilitar lo siguiente en lo que respecta a la instalación de sistemas de alumbrado nuevos o renovados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucciones de desmontaje de luminarias</li> <li>• Instrucciones sobre el modo de sustituir las lámparas y sobre cuáles de ellas pueden utilizarse en luminarias sin reducir la eficiencia energética declarada</li> <li>• Instrucciones sobre el modo de efectuar y mantener los controles de la iluminación</li> <li>• En cuanto a los controles de luz diurna, instrucciones sobre cómo recalibrarlos y ajustarlos</li> <li>• En cuanto a los conmutadores temporizados, instrucciones sobre cómo ajustar los periodos de apagado y asesoramiento sobre cuál es la mejor manera de abordar esta tarea para satisfacer las necesidades visuales sin un aumento excesivo del consumo de energía</li> </ul> <p><b>Verificación:</b> Se confirmará que se facilitarán instrucciones por escrito al órgano de contratación.</p>
<p><b>CLÁUSULA SOBRE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO</b></p>	<p><b>CLÁUSULA SOBRE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO</b></p>
<p>1. El licitador deberá asegurarse de que el sistema de alumbrado nuevo o renovado y los controles de alumbrado están funcionando adecuadamente y que no consumen más energía de la necesaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los controles de luz diurna se calibrarán al objeto de garantizar que el alumbrado se apague cuando se alcance un nivel de luz diurna adecuado.</li> <li>• Los conmutadores temporizados se ajustarán de manera adecuada, de modo que los periodos de apagado satisfagan las necesidades</li> </ul>	<p>1. El licitador deberá asegurarse de que el sistemas de alumbrado nuevo o renovado y los controles de alumbrado están funcionando adecuadamente y que no consumen más energía de la necesaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los controles de luz diurna se calibrarán al objeto de garantizar que el alumbrado se apague cuando se alcance un nivel de luz diurna adecuado.</li> <li>• Los conmutadores temporizados se ajustarán de manera adecuada, de modo que los periodos de apagado satisfagan las necesidades</li> </ul>

<p>visuales sin un aumento excesivo del consumo de energía.</p> <p>Si tras la puesta en servicio del sistema, los controles de alumbrado no parecen cumplir todos los requisitos anteriores, el licitador deberá ajustarlos y/o recalibrarlos para que los cumplan.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador presentará una declaración que certifique se han llevado a cabo los ajustes y calibraciones correspondientes.</p>	<p>visuales sin un aumento excesivo del consumo de energía.</p> <p>Si tras la puesta en servicio del sistema, los controles de alumbrado no parecen cumplir todos los requisitos anteriores, el licitador deberá ajustarlos y/o recalibrarlos para que los cumplan.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador presentará una declaración que certifique se han llevado a cabo los ajustes y calibraciones correspondientes.</p>
<p><b>2.</b> El licitador deberá garantizar que el equipo de alumbrado (lámparas, luminarias y controles de alumbrado incluidos) se ha instalado exactamente con arreglo a lo especificado en el diseño original.</p> <p><b>Verificación:</b> Inventario de equipos de alumbrado instalados con facturas del fabricante o albaranes de entrega adjuntos y confirmación de que el equipo corresponde a las especificaciones originales.</p> <p><b>Nota:</b> Esta cláusula de cumplimiento del contrato está destinada a eliminar la sustitución de los productos alumbrado por otros de categoría inferior durante la fase de instalación. En caso de que la sustitución sea inevitable debido a que los productos inicialmente especificados no estén disponibles, el licitador deberá presentar un plan de sustitución y un cálculo que demuestre que la instalación de los productos sustitutivos sigue cumpliendo los criterios pertinentes de diseño de iluminación indicados en el apartado 3.2 <i>supra</i>.</p>	<p><b>2.</b> El licitador deberá garantizar que el equipo de iluminación (lámparas, luminarias y controles de alumbrado incluidos) se ha instalado exactamente con arreglo a lo especificado en el diseño original.</p> <p><b>Verificación:</b> Inventario de equipos de alumbrado instalados con facturas del fabricante o albaranes de entrega adjuntos y confirmación de que el equipo corresponde a las especificaciones originales.</p> <p><b>Nota:</b> Esta cláusula de cumplimiento del contrato está destinada a eliminar la sustitución de los productos alumbrado por otros de categoría inferior durante la fase de instalación. En caso de que la sustitución sea inevitable debido a que los productos inicialmente especificados no estén disponibles, el licitador deberá presentar un plan de sustitución y un cálculo que demuestre que la instalación de los productos sustitutivos sigue cumpliendo los criterios pertinentes de diseño de iluminación indicados en el apartado 3.2 <i>supra</i>.</p>
<p><b>3.</b> El licitador pondrá en práctica las medidas de protección del medio ambiente adecuadas para reducir o recuperar los residuos que se generen durante la instalación de un sistema de alumbrado nuevo o renovado. Todos los residuos de lámparas, luminarias y controles de alumbrado se separarán y se valorizarán de conformidad con la Directiva sobre RAEE.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar una confirmación escrita en la que se establezca el modo en que se han separado, valorizado o reciclado los residuos.</p>	<p><b>3.</b> El licitador pondrá en práctica las medidas de protección del medio ambiente adecuadas para reducir o recuperar los residuos que se generen durante la instalación de un sistema de alumbrado nuevo o renovado. Todos los residuos de lámparas, luminarias y controles de alumbrado se separarán y se valorizarán de conformidad con la Directiva sobre RAEE.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar una confirmación escrita en la que se establezca el modo en que se han separado, valorizado o reciclado los residuos.</p>

--	--

## Notas explicativas

El órgano de contratación deberá tener en cuenta las circunstancias locales (tipo de vía, uso, condiciones climáticas medias) y la diversa disponibilidad de tecnologías de alumbrado público en los mercados a fin de determinar la mejor tecnología disponible para la necesidad identificada. Siempre que sea posible, aparte de los criterios de la CPE descritos en esta ficha de producto, el órgano de contratación deberá tener en cuenta que los nuevos sistemas de alumbrado público estarán en funcionamiento durante un número significativo de años y, por lo tanto, procurará elegir la mejor tecnología disponible para la necesidad específica identificada.

En particular, la necesidad de controlar la contaminación lumínica puede ser mayor en determinados lugares, por ejemplo en zonas rurales o cerca de zonas residenciales. Es posible que el órgano de contratación desee establecer unos índices de luz ascendente inferiores a los indicados en los criterios anteriores e introduzca requisitos adicionales en materia de emisión de luz difusa a las viviendas. En las normas nacionales y en el informe técnico de la CIE (Comisión Internacional de Iluminación) CIE-150<sup>9</sup> se ofrece orientación sobre estas cuestiones.

El órgano de contratación deberá tener en cuenta únicamente las lámparas que cumplan los requisitos mínimos que se describen en los criterios. La adquisición de mercurio a alta presión deberá evitarse en la medida de lo posible, ya que este producto se irá retirando progresivamente de mercado hasta su prohibición definitiva en 2015. En los casos en que se identifiquen lámparas alternativas a las MH y HPS adecuadas para la utilización prevista, el órgano de contratación deberá asegurarse de elegir la mejor tecnología disponible. Ésta podría ser, por ejemplo, la tecnología LED. Los LED comportan una serie de posibles ventajas, entre las que se incluyen el ahorro en el consumo de energía y las reducciones asociadas de las emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción del plazo de rendimiento de la inversión, la conservación de su luminosidad plena durante toda su vida útil y la reducción del mantenimiento resultante de la vida útil más prolongada de la lámpara. No obstante, la utilización de LED debería considerarse caso por caso, teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades específicas, al objeto de garantizar que dicha utilización sea apropiada.

Se ofrecen diferentes criterios en materia de CPE a propósito de las lámparas de alto índice de reproducción cromática, a saber, las lámparas HPS, con un índice de reproducción cromática  $Ra \geq 60$ , y las lámparas MH, con un índice de reproducción cromática  $Ra \geq 80$ . Un índice de reproducción cromática elevado torna más naturales los colores, tal y como aparecen a la luz diurna o a la luz de tungsteno. Dado que estas lámparas suelen ser menos eficientes energéticamente, sólo deberán adquirirse cuando exista un motivo especial para hacerlo, por ejemplo, en una calle de compras muy transitada donde se congregue mucha gente. Como alternativa, la luz blanca con un buen índice de reproducción cromática (por ejemplo, lámparas de MH con un índice de reproducción cromática dentro de la gama  $60 \leq Ra < 80$ ) podrá permitir la utilización de iluminancias inferiores y, por consiguiente, el ahorro de energía.

---

<sup>9</sup> CIE Technical Report 150. Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations. CIE, Viena, 2003.

**Criterios de adjudicación:** Los órganos de contratación deberán indicar en el anuncio y la documentación de la licitación cuántos puntos adicionales concederán por cada criterio de adjudicación. En conjunto, los criterios de adjudicación de carácter medioambiental deberán cubrir como mínimo el 15% del total de los puntos disponibles.

Al sustituir las lámparas fluorescentes, se recomienda al órgano de contratación que garantice que se usen como recambio las versiones energéticamente más eficientes de las mismas.

Nota: Las normas relativas a la medición de la eficacia de los balastos HID se encuentran actualmente en fase de preparación y serán de cumplimiento obligatorio durante la tercera fase del Reglamento (CE) n° 245/2009.

### **Consideraciones de coste**

Al adquirir lámparas de descarga de alta intensidad (HID), es importante considerar no sólo su coste inicial, sino asimismo su eficacia. Aunque las lámparas de mercurio a alta presión (HPM) pueden parecer más baratas, debe recordarse que tienen una eficacia luminosa inferior; por consiguiente, precisarán más vatios para ofrecer el mismo rendimiento luminoso que una lámpara de sodio a alta presión (HPS) o una lámpara de haluros metálicos (MH).

La sustitución de las lámparas HPM permite ahorrar energía y, consiguientemente, costes, ya que las lámparas HPS y MH consumen menos energía (vatios) que una lámpara de HPM para proporcionar el mismo rendimiento luminoso. Estas ventajas sin embargo dependen de otros factores, por ejemplo, de si los portalámparas son iguales y de si se modificará la distribución de la luz, lo que precisará, por siguiente, otros cambios en el sistema de alumbrado público, a saber, una luminaria o un balasto diferente. Considerando exclusivamente el proceso de sustitución, el periodo de rendimiento previsto sería muy prolongado, superior a diez años, en caso de que haya que cambiar todo el equipo, esto es, lámpara, balasto y luminaria<sup>10</sup>.

Por lo tanto, para garantizar que el alumbrado público logra unos ahorros de energía máximos con unos costes de inversión razonables, es importante que el órgano de contratación, en lo que atañe a los aspectos relativos al coste, tenga en cuenta la presente ficha de CPE y la instalación de los mejores equipos disponibles en nuevos sistemas de alumbrado y en la remodelación de los sistemas existentes, a través de la actualización, por ejemplo, de los balastos. Obviamente, y en caso de que los equipos lo permitan, deberán emplearse lámparas más eficaces, dependiendo de la ubicación y de los requisitos de utilización de la luz específicos.

Determinados órganos de contratación no miden el consumo de electricidad correspondiente al alumbrado público, de modo que el coste de la electricidad se calcula basándose en el número de unidades y su potencia nominal, multiplicado por el número de horas de utilización. En caso de que se modernice el alumbrado público para mejorar la eficiencia energética, el órgano de contratación renegocia, normalmente, los costes de electricidad.

---

<sup>10</sup> Policy Brief: Improving the energy performance of street lighting and traffic signals, DEFRA, julio de 2008. Disponible en [http://www.mtprog.com/spm/files/download/byname/file/2006-07-10%20Policy\\_Brief\\_street\\_lighting%20fin.pdf](http://www.mtprog.com/spm/files/download/byname/file/2006-07-10%20Policy_Brief_street_lighting%20fin.pdf)

Un buen diseño del alumbrado público permite reducir los costes aumentando la distancia entre farolas y reduciendo la potencia de las lámparas. Sin embargo, ello deberá armonizarse con los requisitos vigentes, por ejemplo, con las condiciones locales de seguridad y de salud relativas a la distancia y a las obligaciones de iluminación para usos específicos.

Además, la utilización de lámparas de vida útil más prolongada y mejor mantenimiento luminoso permite unos periodos de mantenimiento más largos, con la consiguiente reducción de los costes. Con ello también se reducen los impactos indirectos derivado de la sustitución y el mantenimiento, a saber, las emisiones de los vehículos y las repercusiones asociadas a la fabricación y distribución de más componentes, principalmente lámparas. Para un análisis detallado de los costes durante la vida útil del alumbrado público, véase el estudio sobre alumbrado público «EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting»<sup>11</sup>.

Procede señalar la escasez de información y datos disponibles en lo que se refiere a los aspectos relativos al coste del alumbrado público.

---

<sup>11</sup> *EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting*, VITO, enero de 2007, <http://www.eup4light.net>

Criterios básicos	Criterios generales																																																
<b>3.4 Criterios de la CPE de la UE aplicables a los semáforos</b>																																																	
<b>OBJETO</b>	<b>OBJETO</b>																																																
Adquisición de semáforos eficientes desde el punto de vista energético.	Adquisición de semáforos eficientes desde el punto de vista energético.																																																
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>																																																
<p><b>1.</b> En caso de que los órganos de contratación instalen nuevos semáforos o modernicen los antiguos, la energía que consuman los módulos de los mismos no superará los valores siguientes:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Tipo de módulo</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Potencia de funcionamiento (a 25 °C)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Esfera roja, 300 mm</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Esfera roja, 200 mm</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>Flecha roja, 300 mm</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Esfera ámbar, 300 mm</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Esfera ámbar, 200 mm</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>Flecha ámbar, 300 mm</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Esfera verde, 300 mm</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>Esfera verde, 200mm</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td>Flecha verde, 200 mm</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los requisitos de potencia del cuadro anterior debe satisfacerlos el módulo individual, no las cabezas de semáforo. Los niveles indicados incluyen la demanda de energía del circuito de alimentación de la lámpara.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de cada módulo en las cabezas de semáforo o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>	<b>Tipo de módulo</b>	<b>Potencia de funcionamiento (a 25 °C)</b>	Esfera roja, 300 mm	10	Esfera roja, 200 mm	8	Flecha roja, 300 mm	9			Esfera ámbar, 300 mm	10	Esfera ámbar, 200 mm	8	Flecha ámbar, 300 mm	9			Esfera verde, 300 mm	12	Esfera verde, 200mm	9	Flecha verde, 200 mm	9	<p><b>1.</b> En caso de que los órganos de contratación instalen nuevos semáforos o modernicen los antiguos, deberán incluir los siguientes requisitos mínimos en la documentación de la licitación:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Tipo de módulo</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Potencia de funcionamiento (a 25 °C)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Esfera roja, 300mm</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>Esfera roja, 200mm</td> <td style="text-align: right;">7,5</td> </tr> <tr> <td>Flecha roja, 300mm</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Esfera ámbar, 300mm</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td>Esfera ámbar, 200mm</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>Flecha ámbar, 300mm</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Esfera verde, 300 mm</td> <td style="text-align: right;">9,5</td> </tr> <tr> <td>Esfera verde, 200mm</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>Flecha verde, 200 mm</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los requisitos de potencia del cuadro anterior debe satisfacerlos el módulo individual, no las cabezas de semáforo. Los niveles indicados incluyen la demanda de energía del circuito de alimentación de la lámpara.</p> <p><b>Verificación:</b> El licitador deberá presentar la especificación técnica de cada módulo en las cabezas de semáforo o una declaración escrita que demuestre el cumplimiento de este criterio.</p>	<b>Tipo de módulo</b>	<b>Potencia de funcionamiento (a 25 °C)</b>	Esfera roja, 300mm	8	Esfera roja, 200mm	7,5	Flecha roja, 300mm	7			Esfera ámbar, 300mm	9	Esfera ámbar, 200mm	8	Flecha ámbar, 300mm	7			Esfera verde, 300 mm	9,5	Esfera verde, 200mm	8	Flecha verde, 200 mm	7
<b>Tipo de módulo</b>	<b>Potencia de funcionamiento (a 25 °C)</b>																																																
Esfera roja, 300 mm	10																																																
Esfera roja, 200 mm	8																																																
Flecha roja, 300 mm	9																																																
Esfera ámbar, 300 mm	10																																																
Esfera ámbar, 200 mm	8																																																
Flecha ámbar, 300 mm	9																																																
Esfera verde, 300 mm	12																																																
Esfera verde, 200mm	9																																																
Flecha verde, 200 mm	9																																																
<b>Tipo de módulo</b>	<b>Potencia de funcionamiento (a 25 °C)</b>																																																
Esfera roja, 300mm	8																																																
Esfera roja, 200mm	7,5																																																
Flecha roja, 300mm	7																																																
Esfera ámbar, 300mm	9																																																
Esfera ámbar, 200mm	8																																																
Flecha ámbar, 300mm	7																																																
Esfera verde, 300 mm	9,5																																																
Esfera verde, 200mm	8																																																
Flecha verde, 200 mm	7																																																

<p><b>2. Requisitos relativos al embalaje en la adquisición de semáforos.</b></p> <p>Cuando se usen cajas de cartón, éstas estarán fabricadas al menos en un 80 % con material reciclado post-consumo.</p> <p><b>Verificación:</b> Los productos que posean una etiqueta ecológica de tipo I se considerarán conformes, siempre que dicha etiqueta cumpla los requisitos indicados anteriormente. Se aceptará cualquier otra prueba adecuada, como pruebas escritas del fabricante que demuestren el cumplimiento de la cláusula anterior.</p>	<p><b>2. Requisitos relativos al embalaje en la adquisición de semáforos.</b></p> <p>No se utilizarán materiales laminados ni plásticos compuestos. Cuando se usen cajas de cartón, éstas estarán fabricadas al menos en un 80 % con material reciclado post-consumo. Cuando se usen materiales plásticos, estos estarán fabricados al menos en un 50 % con material reciclado post-consumo.</p> <p><b>Verificación:</b> Los productos que posean una etiqueta ecológica de tipo I se considerarán conformes, siempre que dicha etiqueta cumpla los requisitos indicados anteriormente. Se aceptará cualquier otra prueba adecuada, como pruebas escritas del fabricante que demuestren el cumplimiento de la cláusula anterior.</p>
--	--

### Notas explicativas

El órgano de contratación deberá especificar en sus documentos de licitación qué instalación o parte de la misma ha de cumplir los criterios. Las lámparas LED cumplen los requisitos en materia de potencia indicados.

Las etiquetas ecológicas de tipo I o ISO 14024 son aquéllas cuyos criterios básicos los establece un organismo independiente y son objeto de seguimiento mediante un proceso de certificación y auditoría. Así pues, constituyen una fuente de información altamente transparente, fiable e independiente. Han de cumplir las siguientes condiciones:

- Sus requisitos se basan en pruebas científicas.
- Las etiquetas ecológicas se adoptan con la participación de todos interesados, a saber, organismos públicos, consumidores, fabricantes, distribuidores y organizaciones medioambientales.
- Son accesibles a todas las partes interesadas.

En la contratación pública, los compradores pueden exigir que se cumplan los criterios en los que se fundamenta una determinada etiqueta ecológica y que se utilice ésta como método de demostración de la conformidad. Sin embargo, no pueden exigir que un producto lleve una etiqueta ecológica. Por otra parte, sólo pueden hacer uso de los criterios de una etiqueta ecológica que se refieran a las características del propio producto o servicio o de los procesos de producción, no los relativos a la gestión general de la empresa.



Cuando las reglas para la verificación de los criterios establezcan la admisibilidad de otros medios de prueba adecuados, podrán emplearse como tales, por ejemplo, un informe técnico del fabricante, una certificación expedida por un organismo reconocido u otros justificantes pertinentes. El órgano de contratación deberá comprobar en cada caso concreto si los medios de prueba aportados pueden considerarse aceptables desde el punto de vista técnico y jurídico.

## Consideraciones de coste

El órgano de contratación deberá tener en cuenta varias consideraciones de coste al adquirir semáforos.

El coste de los semáforos dotados de diodos luminiscentes (*Light Emitting Diode*, LED) ha constituido, a lo largo de los últimos años, un obstáculo para la implantación generalizada de estos tipos de semáforo, aunque algunos países, como los Estados Unidos y Alemania, han puesto en práctica programas de sustitución para actualizar los semáforos antiguos con otros dotados de LED.

Los costes<sup>12</sup> de una cabeza de semáforo convencional (incandescente) roja-ámbar-verde ascienden actualmente a unos 187,5 euros, frente a los aproximadamente 750 euros que cuesta un modelo equivalente con LED, aunque los precios de esta tecnología están cayendo rápidamente. Por tanto, aunque los costes iniciales son superiores en el caso de los LED, los costes generales a lo largo de la vida útil son inferiores, debido a la reducción del consumo energético y a que los costes de mantenimiento son muy inferiores<sup>13</sup>. Determinados diseños permiten la utilización de los LED en dispositivos de control de tráfico comunes y reducen los costes de sustitución a una cantidad de entre 250 y 375 euros por cabeza<sup>14</sup>.

Aunque los costes de inversión iniciales relativos a la instalación de semáforos LED son superiores a los de los modelos convencionales (incandescentes), el rendimiento de la inversión tras la instalación de los primeros ha demostrado producirse en un período relativamente breve, debido a la reducción de los gastos en electricidad y de los costes de mantenimiento, tal como se ilustra en los ejemplos siguientes. Las ventajas se incrementarán en mayor medida si el precio de la energía sigue aumentando, conforme a la tendencia de los últimos tiempos.

La ciudad alemana de Friburgo constituye un ejemplo europeo de sustitución de semáforos convencionales por semáforos LED. En ella se sustituyeron, en 2006, 53 semáforos, con unos ahorros anuales previstos de 155 000 euros derivados de la reducción de los costes de mantenimiento y del descenso del consumo de energía en 350 000 kilovatios, lo que corresponde a una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> cifrada en 240 toneladas. El plazo de financiación de este proyecto es de 15 años, con una amortización anual de 140 000 euros, cantidad inferior al ahorro total por año<sup>15</sup>.

En los Estados Unidos, por ejemplo, la Comisión de Energía de California calculó que, si una ciudad sustituyera todos los semáforos de una intersección por semáforos LED, reduciría el consumo de energía en aproximadamente un 70 %, lo que le permitiría recuperar la inversión realizada en un plazo de entre tres y

---

<sup>12</sup> Se ha procedido a convertir la cuantía de los costes de libras esterlinas a euros utilizando un tipo de cambio de 1 £ = 1,25 €.

<sup>13</sup> <http://www.reuk.co.uk/UK-Traffic-Lights-57000-Tonnes-Of-CO2.htm>

<sup>14</sup> Quick Hits, Traffic Signal, ERC, Reino Unido, diciembre de 2006. Disponible en [http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/06/0612\\_Traffic\\_Signals\\_QH.pdf](http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/06/0612_Traffic_Signals_QH.pdf)

<sup>15</sup> [http://w1.siemens.com/innovation/en/news\\_events/innovationnews/innovationnews\\_articles/lighting/smart\\_financing\\_for\\_new\\_traffic\\_signals.htm](http://w1.siemens.com/innovation/en/news_events/innovationnews/innovationnews_articles/lighting/smart_financing_for_new_traffic_signals.htm)

cinco años. En la ciudad de Portland, Oregón, se procedió en 2001 a sustituir la práctica totalidad de los semáforos incandescentes rojos y verdes por semáforos LED. Esta iniciativa permitió recuperar la inversión en un plazo inferior a tres años gracias a unos ahorros en consumo energético y mantenimiento cifrados en un total de 400 000 dólares<sup>14</sup>, aproximadamente 284 000 euros<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Se ha procedido a convertir los ahorros de dólares de los Estados Unidos a euros utilizando un tipo de cambio de 1 \$ = 0,71 €.