

# Alumbrado de emergencia

**Novedades en materia de luminarias de seguridad y emergencia con arreglo al nuevo Reglamento de Baja Tensión**

**PEDRO FERREIRO-MAZÓN SUÁREZ**

## ¿Qué es el alumbrado de emergencia?

Es aquel que debe entrar en funcionamiento automáticamente (en menos de 0,5 segundos) cuando falle el alumbrado normal. Según el nuevo RBT, este alumbrado se divide en alumbrado de reemplazamiento, que es aquel que permite la continuidad de las actividades, y en alumbrado de seguridad, que es aquel que garantiza la seguridad en la evacuación o la finalización del trabajo peligroso.

El alumbrado de seguridad no solo debe entrar en funcionamiento cuando falle el alumbrado normal, sino también cuando la tensión de alimentación del mismo descienda por debajo del 70% de su valor nominal (la norma Europea es menos rígida ya que habla del 60%), para permitir la evacuación fácil y segura del público hacia el exterior del local. Este tipo de alumbrado tiene que ser fijo y alimentado por fuentes propias de energía, no por suministro exterior. Ahora bien, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores sí que se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de seguridad se subdivide en tres partes según el uso previsto que se le vaya a dar: alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente o antipánico y alumbrado de zonas de alto riesgo.

## Alumbrado de evacuación

Antes llamado de señalización, es la parte del alumbrado de seguridad prevista para garantizar el reconocimiento y utilización de los medios y rutas de evacuación. Es decir no solo debe señalizar la ruta de evacuación y los medios de protección contra incendios, sino que debe iluminar dicho recorrido correctamente.

Para ello debe poder funcionar durante un mínimo de 1 hora, proporcionando una iluminancia mínima de 1 lx a nivel del suelo en las rutas de evacuación y de 5 lx como mínimo en los puntos donde estén situados los equipos manuales de protección contra incendios y en los cuadros principales de distribución del alumbrado. La relación entre la iluminancia máxima y mínima en el eje de los pasos principales (de la ruta de evacuación) deberá ser menor de 40.

## Alumbrado ambiente o antipánico

Antes llamado de emergencia, es la parte del alumbrado de seguridad prevista para evitar el riesgo de pánico y poder acceder desde cualquier zona a la ruta de evacuación, identificando los obstáculos y sin tropezar con ellos.

Al igual que el alumbrado de evacuación debe poder funcionar como mínimo durante 1 hora, proporcionando en este caso una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lx desde el suelo hasta una altura de 1m. Y la relación entre la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio con-

siderado (zonas del local que no sean rutas de evacuación) deberá ser menor de 40.

## Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad prevista para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso, para que puedan interrumpir los trabajos con seguridad para el operador y los otros ocupantes del local.

En este caso la autonomía será la necesaria para poder interrumpir con seguridad la actividad y abandonar la zona de alto riesgo, proporcionando una iluminancia mínima de 15 lx o del 10% del alumbrado normal, el mayor valor de los dos. Y la relación entre la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio considerado (la zona de alto riesgo) será menor de 10 (*figura 1*).

## Clasificación de las luminarias de emergencia

Cuando la fuente de energía es exclusiva para un único aparato, a este se le denomina luminaria autónoma, las más utilizadas en España. Y en este caso se puede utilizar un suministro exterior (red eléctrica) para proceder a su carga.

Si en cambio existe una fuente de energía que alimenta a varios aparatos a la vez, a estos se les denomina luminarias centralizadas.

En función del tipo de luminaria utilizado para el alumbrado de emer-



gencia, se puede clasificar a las luminarias de alumbrado de emergencia en tres categorías diferentes:

– Permanentes: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están alimentadas en todo momento, ya sea cuando haya tensión de alimentación o cuando no la haya. De esta manera realiza un doble alumbrado: normal y de emergencia. Son adecuadas tanto para proporcionar alumbrado de evacuación como alumbrado ambiente o antipánico.

– No permanentes: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia entran en funcionamiento sólo cuando falla la alimentación del alumbrado normal. Son adecuadas para proporcionar el alumbrado ambiente o antipánico.

– Combinadas: luminaria de alumbrado de emergencia que contiene dos o más lámparas, de las que al menos una está alimentada a partir de la alimentación del alumbrado de emergencia y la otra a partir de la alimentación del alumbrado normal. Son las más adecuadas para proporcionar tanto el alumbrado de ambiente como el de evacuación, iluminando en este caso la ruta de evacuación y señalizando de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, salidas y medios de extinción mediante las etiquetas dispuestas sobre ellas.

En el caso de que queramos que la luminaria de emergencia haga la doble función, señalización e iluminación, debemos tener en cuenta que la etiqueta

adhesiva supone una reducción de la iluminación que puede llegar a ser del 50%, para dimensionar el modelo de aparato que se debe instalar (*figura 2*).

### ¿Qué locales deben disponer de alumbrado de emergencia?

La Norma Básica de la Edificación (NBE-CPI/96) del Ministerio de Fomento ya endureció en su momento las condiciones en las que se hace obligatorio la utilización de luminarias de alumbrado de emergencia. El nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT) lo detalla aún más haciéndolas obligatorias en todos los locales de pública concurrencia, como locales de espectáculos, actividades recreativas, zonas de uso sanitario o locales de trabajo con capacidad superior a 50 personas. También se hace obligatorio su uso en todos los recintos cuya capacidad sea mayor de 100 personas y en aquellos lugares clasificados por la norma UNE 20460-3 como BD2 (difícil evacuación, p.ej. sótanos y edificios de gran altura), DB3 (atestado, p.ej. teatros, cines) y BD4 (difícil evacuación y atestado: edificios de gran altura abiertos al público, p.ej. hoteles, hospitales, etc.) (*figura 3*).

### ¿Dónde debe situarse el alumbrado de emergencia?

El nuevo RBT al igual que hizo anteriormente la NBE-CPI/96 también detalla las zonas de los locales donde debe situarse el alumbrado de seguridad:

- En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.

- En los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a uso residencial o a uso hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.

- En estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.

- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

- En las salidas de emergencias y en las señales de seguridad reglamentarias.

- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.

- En toda la intersección de pasillos con las rutas de evacuación

- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.

- Cerca (a menos de 2m) de las escaleras (de manera que cada tramo reciba una iluminación directa), de cada cambio de nivel, de cada puesto de primeros auxilios y de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios (5 lx).

- En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente (5 lx).

## RESUMEN

En materia de seguridad eléctrica, la reglamentación y las normas evolucionan periódicamente, por ello, en respuesta a las nuevas reglas y normativas los fabricantes debemos proponer a prescriptores, distribuidores, instaladores y usuarios, soluciones y productos adaptados a las nuevas exigencias, sencillos de instalar y controlar y de fácil mantenimiento. En el caso del alumbrado de emergencia, desde el 1 de septiembre de 1997 todas las luminarias de alumbrado de emergencia que se comercializan en España responden a la norma EN-60598-2-22, una norma consensuada por todos los países europeos pertenecientes al Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (Cenelec), que especifica unas prescripciones muy exigentes para estos equipos. Sin embargo en lo que respecta a la reglamentación, hasta hace poco hemos estado funcionando con el RBT de 1973 y no ha sido hasta el 18 de septiembre de 2003 cuando ha entrado en vigor el nuevo RBT, que hace una nueva división del alumbrado de emergencia y establece nuevos requisitos adicionales. El objetivo de este artículo es explicar de una forma fácil, comprensible y cercana dichas novedades.

horizontal y se medirá a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales.

Pero con que el RBT nos indique donde debe instalarse el alumbrado de emergencia no basta. Todo local de pública concurrencia requiere un proyecto elaborado por un técnico competente, en el que se indique que tipo de aparatos se deben colocar y en qué lugar, para cumplir con los requisitos de iluminación que exige el RBT. Y para ello debe estar perfectamente delimitada la ruta de evacuación y señalizadas las salidas, salidas de emergencia, escaleras, escaleras de incendios, medios de protección contra incendios y cuadros eléctricos.

### Rutas de evacuación

La NBE-CPI/96 en su artículo 7 nos describe todo lo relacionado con la ruta de evacuación, desde el origen hasta la salida.

### Origen de la evacuación

Para el análisis de la evacuación de un edificio se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable. Sin embargo en viviendas y en todo el recinto que no sea de densidad elevada y cuya superficie sea menor que  $50\text{ m}^2$ , como por ejemplo habitaciones de hoteles, de residencias, de hospitales, etc., el origen de evacuación, puede considerarse situado en la puerta de la vivienda o del recinto.

Cuando varios recintos que no sean de densidad elevada estén comunicados entre sí y la suma de sus superficies sea menor que  $50\text{ m}^2$ , el origen de evacuación también podrá considerarse situado en la puerta de salida a espacios generales de circulación. Por ejemplo habitaciones de hoteles en las que el recibidor dé al

– En todas las escaleras de incendio; en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas, excepto las unifamiliares.

– En toda zona clasificada como de riesgo especial en el artículo 19 de la NBE-CPI/96: Cuartos de baterías de acumuladores no estancos. Talleres de mantenimiento, almacenes de lencería, mobiliario de limpieza o de otros elementos combustibles, cuando el volumen total de la zona sea mayor que  $100\text{ m}^3$ . Depósitos de basuras con superficie mayor de  $5\text{ m}^2$ . Archivos con superficie mayor de  $25\text{ m}^2$ . Cocinas y trasteros cuando su superficie total construida sea mayor de  $50\text{ m}^2$ . Imprentas cuando el volumen sea mayor de  $100\text{ m}^2$ , laboratorios, almacenes de pinturas, librerías, farmacias, etc. (figura 4)

El nuevo RBT también indica donde

debe situarse el alumbrado de reemplazamiento. Será obligatorio instalarlo en las zonas de hospitalización en las que los aparatos de alumbrado de emergencia deberán proporcionar una iluminancia no inferior a  $5\text{ lx}$  durante 2 horas como mínimo, a partir del momento en que se produzca el fallo de alimentación del alumbrado normal o la tensión de alimentación del mismo descienda por debajo del 70 % de su valor nominal.

En las salas de intervención y en las unidades de cuidados intensivos, salas de curas, paritorios y urgencias el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo. Según la Guía Técnica de aplicación en las zonas de hospitalización la iluminancia mínima prescrita se entiende



Figura 1. Cuadro resumen de alumbrado de emergencia.

| TIPOS DE LUMINARIAS  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
|  | Cen tensión de red | Sin tensión de red |
| <b>PERMANENTE</b><br>Las luminarias para alumbrado de emergencia que alimentan mediante una alimentación permanente tienen que ser de tipo permanente y de tipo de emergencia.                                 |                    |                    |
| <b>NO PERMANENTE</b><br>Las luminarias para alumbrado de emergencia que alimentan mediante una alimentación no permanente tienen que ser de tipo permanente y de tipo de emergencia.                           |                    |                    |
| <b>COMBINADO</b><br>Combinan 2 o más luminarias, de las que al menos una está alimentada a partir de la alimentación del alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación del alumbrado normal. |                    |                    |
|  | <b>PERMANENTE</b>  |                    |
|  |                    |                    |

Figura 2. Tipos de luminarias.

| Tipos de local                                     | Aplicación   | Serie modal de iluminación de emergencia |
|--|--|--|
| El espacio interior y aislamiento recubriendo      | Oficinas, salas de reuniones, salas de reuniones de ejecutivos, plazas de locales, espacios privados de ejecutivos, oficinas, salas de reuniones, oficinas, salas de juntas de asamblea.   | Sencilla                                 |
| Locales de tránsito                                | Estudios, salas de conferencias y bibliotecas, salas de reuniones, salas de reuniones, oficinas, oficinas, oficinas, salas de reuniones de ejecutivos, espacios de ejecutivos, oficinas de ejecutivos, parking interiores de oficinas y de oficinas, oficinas, oficinas. | Sencilla                                 |
| Límites de reunión, tránsito y otras salas comunes | Oficinas con presencia de público, consultorios de ejecutivos, gerencias, salas de representación, oficinas de ejecutivos, oficinas de ejecutivos, oficinas de ejecutivos.   | Occupación > 10 personas dentro al local |
| Locales de uso sanitario                           | Hospitales, consultorios, salas de consultorios, consultorios, oficinas, oficinas.   | Sencilla                                 |
| RBT (Baja densidad de ocupación, alta evacuación)  | Edificios de gran altura, oficinas   | Occupación > 10 personas dentro al local |
| RBT (alta densidad de ocupación, alta evacuación)  | Llamadas abiertas al público, bares, interiores, grandes atracciones...  | Sencilla                                 |
| RDA (alta densidad de ocupación, alta evacuación)  | Edificios de gran altura abiertos al público, bares, interiores, grandes atracciones en interiores abiertos al público   | Sencilla                                 |
| Otros locales                                      | Cualquier local no indicado en los otros apartados con capacidad superior a 1000 personas  | Sencilla                                 |

Figura 3. Tabla resumen de aplicación de alumbrado de emergencia.

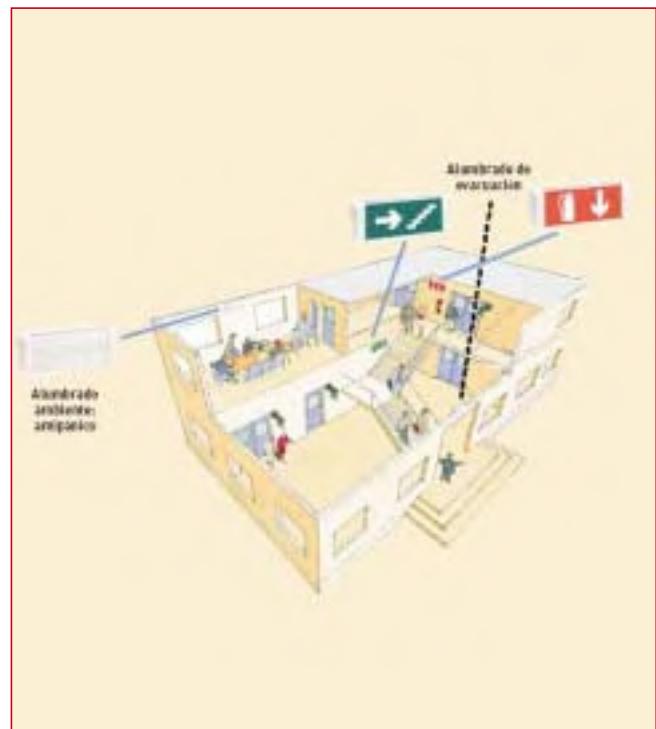


Figura 4. Ejemplo de los tipos de alumbrado.

pasillo y dicho recibidor esté separado del dormitorio por medio de una puerta.

En el caso de garajes o aparcamientos, puede considerarse como origen de evacuación todo punto de las calles de circulación que sirven a plazas de aparcamiento y todo punto ocupable de las zonas destinadas a revisión de vehículos.

En establecimientos integrados en centros comerciales con menos de 50 m<sup>2</sup> de superficie construida destinada al público, el origen de evacuación podrá considerarse situado en sus puertas de salida a las zonas comunes de circulación del centro.

#### Recorridos de evacuación

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

En el caso de garajes o aparcamientos los recorridos de evacuación se medirán por las calles de circulación de vehículos, sin atravesar ninguna plaza de aparcamiento, o bien por pasillos reservados a la circulación de personas, marcados en el suelo de forma clara y permanente y delimitados mediante elementos que impidan su ocupación por los vehículos.

En toda área de ventas destinada al público, se considerará que los recorridos desde todo origen de evacuación hasta los pasillos fijos definidos en el proyecto, forman parte de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta.

#### Señalización

Debe señalizarse, mediante señales con símbolos normalizados, tanto la ruta de evacuación como las salidas, escaleras y los medios de protección contra incendios de utilización manual. Habrá que conocer la reducción lumínica que supone la etiqueta si queremos que la luminaria de emergencia haga la doble función, señalización e iluminación.

Como dichas señales deben ser visibles en caso de fallo de suministro normal si se utilizan carteles no luminescentes deberán incorporar una fuente lumínosa externa de alumbrado de emergencia.

La distancia máxima de visión de la señal (UNE 81501) se determina por la ecuación  $d^2 \leq S \times 2000$  donde  $S$  es el área de la señal en m<sup>2</sup> (figura 5).

#### Consejos útiles

##### Cálculo de la instalación

Si se trata de luminarias construidas bajo la norma UNE-EN 60598-2-22 se dispondrá de las curvas fotométricas de los aparatos en los planos horizontal y vertical, lo que facilitará el cálculo de la instalación.



Figura 5. Distancia.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del flujo luminoso debido a la suciedad y al envejecimiento de las luminarias, que típicamente, para un grado bajo, suele considerarse del 25%.

Dado que el RBT contempla una determinada relación entre la iluminancia máxima y la mínima tanto en las rutas de evacuación como en el resto del local, ello hace que el cálculo manual sea muy complicado y por ello se recomienda utilizar un programa de cálculo específico que nos calcule la cantidad y ubicación de los bloques de emergencia.

#### Instalación

Una vez calculado el número de luminarias de emergencia, se dispondrán adecuadamente para que en los ejes de paso principales tengamos la iluminación adecuada (1 lx) y uniforme, de tal manera que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea inferior a 40.

Además se colocarán luminarias de emergencia con sus etiquetas de señalización correspondientes en las salidas, salidas de emergencia, puertas sin salida, escaleras y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas, además de señalizar e iluminar convenientemente (5 lx) los medios de extinción manual de incendios (extintores, mangueras, etc.).

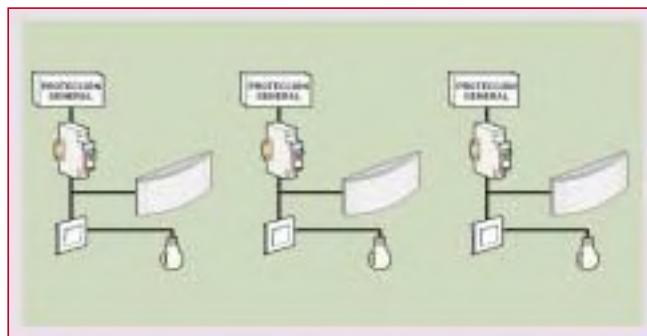


Figura 6. ¿Cómo se hace la conexión?

En el caso de luminarias alimentadas por fuente central, las líneas que alimenten a los alumbrados de emergencia deben ser exclusivas para los mismos y estar protegidas por interruptores automáticos de intensidad nominal no superior a 10 A como máximo.

En este caso (no en el de luminarias autónomas) el número máximo de luminarias de emergencia que estén alimentadas por esa línea exclusiva no debe exceder de 12 y siempre que en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, estos deberán ser repartidos al menos entre dos líneas diferentes aunque su número sea inferior a 12, con objeto de garantizar al menos el funcionamiento del 50% de las luminarias no autónomas de alumbrado de emergencia.

En el caso de las luminarias de emergencia autónomas deben estar conectadas a la fase que alimente la línea del alumbrado normal de dicha zona. Y si dicho alumbrado normal está repartido entre las 3 fases (por ser un local donde se reúne público) el alumbrado de emergencia también estará conectado a cada una de las 3 fases (figura 6).

Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos) y si procede contra contactos indirectos, (interruptor diferencial). El dispositivo de protección diferencial que protege a las personas contra los contactos indirectos debe ser de alta sensibilidad, es decir de intensidad de disparo inferior a 30 mA.

Las canalizaciones deben realizarse según indica el RBT en sus Instrucciones Técnicas Complementarias 19 y 20 y los cables utilizados serán no propagadores del incendio y con baja emisión de humos y opacidad reducida. La entrada de cables debe hacerse por el lugar indicado por el fabricante para no reducir el índice de protección (IP) de la luminaria. En algunos casos puede ser necesario desfondar la entrada de cables de un

golpe con un martillo y una llave de tubo, no siendo conveniente utilizar un taladro, ya que la broca del mismo puede dañar algún elemento interior.

Las luminarias de emergencia son aparatos de alimentación monofásica y por lo tanto deben conectarse a 230 V c.a. (nueva tensión europea) entre fase y neutro. En locales nuevos no suele haber problema, ya que se suele respetar el código de identificación de conductores, marrón o negro para fase y azul claro para neutro, pero en los locales antiguos nos podemos encontrar con que todos los conductores son del mismo color (p.ej. negro) o incluso de colores distintos a los que marca el RBT. En tal caso lo correcto será comprobar por medio de un busca polos qué conductor es el de fase y cuál el de neutro, ya que si conectamos los aparatos entre dos fases los quemaremos por sobre tensión (400 V c.a.).

#### Verificación

Los bloques autónomos de emergencia y el telemundo si lo hubiere, deben cargar durante al menos 24 horas para proporcionar la autonomía descrita por el fabricante.

La revisión de la instalación según la instrucción ITC BT 05 del RBT debe ser inicial (antes de la puesta en servicio) y periódicamente cada 5 años, aunque es aconsejable hacer revisiones mensuales por parte del servicio de mantenimiento. Además hoy en día el auto chequeo de los aparatos hace que cualquier defecto en uno de los componentes básicos del mismo sea rápidamente detectado al ponerse a parpadear el led de control de funcionamiento. Un elemento de ayuda a la verificación interesante es el telemundo, que permite tanto mandar a distancia hasta 300 luminarias de emergencia (evitando la descarga de las baterías cuando se corta la corriente del local), como lanzar en su caso el test de luminosidad y autonomía.

Sin embargo al tratarse de un aparato que envía una señal en muy baja tensión

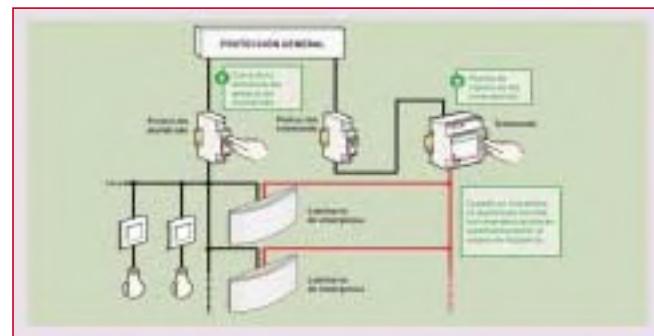


Figura 7. Instalación con telemundo.

c.c., hay que tener cuidado con la longitud de la línea, ya que podemos tener una caída de tensión superior a la deseable que provoque que el telemundo no sea capaz de apagar las luminarias más lejanas. En este caso será necesario aumentar la sección de la línea del telemundo para reducir esa caída de tensión (figura 7).

Hablemos por último de las baterías de acumuladores, que tienen una importancia crucial en el funcionamiento de los bloques autónomos de alumbrado de emergencia. Su característica más importante es su vida útil, que va a depender mucho de la temperatura, del tiempo de carga, del de descarga y de que las descargas sean o no totales y a tensión constante (los bloques autónomos de emergencia llevan un limitador de descarga). En el caso de los acumuladores Ni/Cd de alta temperatura con descargas parciales (es aconsejable realizar por lo menos una al año), según normas CEI 285 y 622, se pueden obtener hasta 1000 ciclos de carga y descarga o entre 4 y 6 años.

Transcurrido ese periodo de tiempo o esa cantidad de ciclos de carga y descarga, una mínima norma de mantenimiento periódico aconseja su sustitución, para el buen funcionamiento (flujo lumínoso y autonomía) de la luminaria autónoma de alumbrado de emergencia.

#### Nota

Artículo remitido para su publicación por Voltimum.  
[www.voltimum.es](http://www.voltimum.es)

## AUTOR

Pedro Ferreiro-Mazón Suárez  
[pedro.ferreiro@legrand.es](mailto:pedro.ferreiro@legrand.es)

Es ingeniero eléctrico del I.C.A.I. (1987) y euroingeniero. Trabajó como consultor para Iberia y como ingeniero de fabricación en Cristalería Española. Desde hace 13 años es el responsable de formación de Legrand Española.