

CRITERIOS A CONSIDERAR PARA UNA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

AUTORA:

Susana Muñoz Fica
Subdepartamento Seguridad y Tecnologías en el Trabajo

1. INTRODUCCIÓN

La iluminación de emergencia es un componente crítico de un “sistema general de emergencia” en instalaciones, edificios y espacios públicos, siendo esenciales para garantizar la seguridad en éstos durante situaciones de emergencia tales como: cortes de energía, incendios, sismos o desastres naturales entre otros, proporcionando iluminación temporal para ayudar a las personas a evacuar de manera segura y rápida, permitiendo de esta forma, que los equipos de emergencia realicen sus tareas con mayor eficiencia.

Considerando lo expresado en el párrafo anterior, es que la presente nota técnica entrega las principales directrices a considerar para la instalación y mantención de un sistema de iluminación de emergencia en los lugares de trabajo, sistema que cobra aún más relevancia en áreas que cuentan con obstáculos, escaleras o equipos que podrían dificultar la salida en situaciones de poca visibilidad.

2. OBJETIVO

Proponer recomendaciones para asegurar el correcto funcionamiento de la iluminación de emergencia al interior de la empresa, garantizando una visibilidad adecuada que permita una evacuación segura de los empleados, en caso de un corte de energía u otra situación crítica.

3. DEFINICIONES

3.1. Iluminación de seguridad: Término genérico aplicado a los sistemas de iluminación destinados a ser usados en caso de falla de la alimentación a los sistemas de iluminación normal. Su objetivo básico es permitir la evacuación o movilidad segura de lugares en que

transiten, permanezcan o trabajen personas y por ello se dividen en los tipos siguientes, según las condiciones de aplicación:

- a) Iluminación de evacuación:** Parte de la iluminación de emergencia destinado a garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.
- b) Iluminación antipánico:** (Denominado también ambiental) Alumbrado destinado a evitar que se produzcan situaciones de pánico en personas o grupos de personas, permitiéndoles identificar su entorno y alcanzar con facilidad las vías de evacuación.
- c) Iluminación de zonas de trabajo riesgoso:** Iluminación destinada a permitir la ejecución de los procedimientos de detención o control de estos trabajos, garantizando la seguridad de las personas que los desarrollan o que se encuentran en la zona.

3.2. Señal luminosa: Una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o traslúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

3.3. Iluminancia: Es la cantidad de flujo luminoso que recibe una superficie por unidad de área.

3.4. Luminancia: Es la magnitud direccional que indica la relación entre la intensidad luminosa que emite una superficie, luminosa o iluminada, en una dirección determinada y el área de la superficie aparente vista por el observador situado en la misma dirección.

3.5. Razón Imáx/Imín o uniformidad: Se refiere a la relación entre la iluminancia máxima y la iluminancia mínima (Imáx/Imín) en un área

iluminada. Esta razón se utiliza para medir la uniformidad (divergencia) de la iluminación en un espacio u área considerada¹.

3.6. Tiempo de recuperación: se refiere al intervalo necesario para restablecer la iluminación de emergencia o proporcionar una fuente alternativa de luz en caso de que la iluminación principal falle durante una evacuación. Este tiempo es crítico para garantizar la seguridad de las personas que necesitan evacuar un edificio o área de manera rápida y segura.

3.7. Rendimiento color de la lámpara: También conocido como Índice de Reproducción Cromática (IRC o CRI, por sus siglas en inglés), se refiere a la capacidad de una fuente de luz para reproducir con precisión los colores de los objetos en comparación con una fuente de luz natural, como la luz del sol. Este índice se mide en una escala de 0 a 100, donde un valor más alto indica una reproducción de color más fiel y precisa.

4. DESARROLLO

Los sistemas de emergencia están pensados para activarse en caso de producirse una emergencia como cortes de energía, incendios, sismos o desastres naturales entre otros, se encuentran conformados por diferentes partes, cuyas más destacadas se presentan a continuación:

- a) *Plan de evacuación e Infraestructura:* Contar con los procedimientos de evacuación adecuados para efectos de evacuación de las personas trabajadoras, incluyendo un sistema de comunicación efectivo, además de contar con la infraestructura básica para este tipo de situaciones como salidas y escaleras de emergencia, áreas de reunión, etc.
- b) *Sistemas de Respaldo de energía:* Contar con una fuente independiente que proporcione energía en caso de cortes, tales como un Generador y/o Baterías de Respaldo.

1 Para obtener los valores de iluminancia máx. y mínima, se debe realizar de acuerdo a lo indicado en Instructivo para evaluación de la Luminancia E Iluminancia en los lugares de trabajo. Resolución exenta 118 del 26/01/2021, del Instituto de Salud Pública de Chile. 2021 | 2° VERSIÓN

- c) *Sistemas de Detección y Alarmas:* Contar con detectores de humo, CO, calor, etc., además de advertencias rápida y audible para iniciar procedimientos de evacuación o tomar medidas de seguridad (señales sonoras y/o visuales).
- d) *Sistema de Iluminación de Emergencia:* Contar con luminarias que permitan realizar la evacuación del personal, ya sea a nivel del recorrido como la salida misma.
- e) *Sistema de Extinción de Incendios:* Contar con extintores portátiles, mangueras y rociadores automáticos según requisitos normativos y necesidad existente.
- f) *Panel de Control:* Contar con un sistema que centralice el monitoreo y control de todos los subsistemas, considerando la Interfaz para la gestión de la energía de emergencia y el sistema de alarmas.

En Chile, existen diferentes normativas que deben ser consideradas para el desarrollo e implementación de este tipo de sistemas, destacándose lo indicado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)², lo indicado en el Decreto N°2/23 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, y especialmente, lo indicado por la SEC³, en su Pliego Técnico Normativo RIC N°08, donde se señalan regulaciones para los sistemas de emergencia en instalaciones, edificios comerciales e industriales, garantizando de esta forma, la seguridad de los empleados, y los usuarios en el caso de las instalaciones de uso comercial.

4.1. Aspectos a Considerar en un Sistema de Iluminación de Emergencia

Este sistema, es un componente crítico dentro de la gestión de emergencias al interior de las instalaciones industriales, el cual, debe estar diseñado para proporcionar iluminación suficiente durante situaciones en las que el suministro de energía principal pueda fallar, asegurando que las rutas de evacuación y, las áreas claves, permanezcan visibles y accesibles. De esta forma, una correcta operación del sistema de ilumina-

2 <https://web.senapred.cl/planes-de-emergencias-nacionales-y-regionales/>

3 Superintendencia de electricidad y combustibles

ción de emergencia, puede marcar la diferencia para una evacuación segura durante una emergencia.

En cuanto a aspectos generales a considerar al momento de diseñar un sistema de este tipo, es de importancia tener en cuenta aspectos como la legislación legal existente, el perfil del tipo de persona trabajadora, el tipo de edificación (incluyendo su escala, complejidad y antigüedad) y uso de éste, donde indudablemente, se debe tomar en cuenta el levantamiento de los riesgos laborales existentes, además de las posibles emergencias que ahí se generen⁴.

4.2. Principales Componentes de un Sistema de Iluminación de Emergencia

Un *sistema de iluminación de emergencia* a implementar, deberá contar con, a lo menos, los siguientes aspectos clave:

a) Luminarias de Emergencia.

Dispositivos de iluminación diseñados para activarse automáticamente durante un corte de energía eléctrica, proporcionando luz suficiente para facilitar la evacuación segura de las personas en edificios o áreas cerradas. Estas luminarias, normalmente cuentan con una batería recargable que se carga mientras hay suministro eléctrico (ver punto “b” de este mismo ítem), encendiéndose en caso de una interrupción del mismo, asegurando visibilidad y seguridad en situaciones de emergencia.

Desde el punto de vista de la finalidad de uso del alumbrado de emergencia, se puede clasificar como alumbrado de evacuación (permite señalar e iluminar las rutas de escape, salidas y los sistemas contra incendios), alumbrado anti-pánico (iluminación suficiente para evitar accidentes por tropiezos y caídas) y alumbrado para zonas de alto riesgo (iluminación de soporte suficientemente potente para la segura culminación o suspensión de actividades que representen alto riesgo, cuidado o peligrosidad).

Si se clasifica un alumbrado de emergencia por tipo de fuente de energía utilizada, podemos en-

contrar al alumbrado autónomo (cuando la fuente alimenta un único dispositivo) y el alumbrado centralizado (cuando la fuente alimenta varios dispositivos al mismo tiempo).

Por último, si se considera el tipo de lámparas empleadas, se tiene al alumbrado permanente (las lámparas funcionan de forma continua, aun cuando se interrumpa el suministro eléctrico), no permanente (las lámparas se encienden únicamente cuando se suspende o disminuye el suministro eléctrico) y mixto (el sistema cuenta con lámparas de ambos tipos).

Es importante señalar que no se cuenta con restricciones respecto del tipo de lámpara a utilizar en el contexto de la iluminación de emergencia⁵, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos de iluminancia y luminancia (relaciones), además de otros aspectos, los cuales se presentan más adelante en este mismo texto. Sin embargo, es muy importante señalar que, para una correcta elección del tipo de lámpara a utilizar, siempre se deberá considerar la identificación y evaluación de riesgos existentes, de forma de no adicionar un riesgo adicional, sobre todo cuando existe presencia de agentes de riesgos con potencialidad a reaccionar con calor.

b) Baterías Recargables.

Las baterías de iluminación de emergencia tienen la función de proporcionar energía eléctrica a sistemas de iluminación en situaciones donde el suministro de electricidad es la principal falla. Dentro de las principales características a considerar para su correcta elección, se incluyen las siguientes:

- *Autonomía:* Capacidad de proporcionar luz durante un período específico, generalmente entre 1 a 3 horas, dependiendo del modelo y la aplicación.
- *Automatización:* Se deben activar automáticamente cuando se detecta una interrupción en el suministro eléctrico.
- *Recargables:* Equipadas con baterías recargables que se recargan cuando el suministro eléctrico está disponible.

4 Por ejemplo, en aquellos casos donde exista presencia de aerosoles y gases debido al proceso desarrollado, y también debido a posibles emergencias como un incendio, se debe tener especial cuidado con la ubicación de luminarias y señalización, ya que la visualización de éstas puede verse afectada.

5 Salvo lo relacionado respecto del rendimiento del color de la lámpara especificado en la tabla N°8.3 del Pliego Técnico Normativo RIC N°08 de la SEC.

- *Durabilidad y Eficiencia:* Utilizan tecnología LED para maximizar la eficiencia energética y prolongar la duración de la batería, ya que sistemas de emergencia deben estar operativos por muchos años sin necesidad de reemplazo frecuente.
- *Facilidad de Instalación:* Pueden ser instaladas en diferentes ubicaciones, como pasillos, salidas de emergencia, y áreas de uso común en edificios.
- *Condiciones de Operación:* La batería debe ser capaz de operar eficientemente en el rango de temperaturas y condiciones ambientales en las que se encuentra el sistema de iluminación de emergencia.

c) Luces de Verificación.

Son aquellos indicadores luminosos que muestran si el sistema está funcionando correctamente y si las baterías están cargadas y listas para proporcionar iluminación en caso de una emergencia (estado operativo del sistema). Por lo general, consideran una luz de alimentación (indicación de que el sistema está conectado a la fuente de energía principal), una luz de carga (señala si las baterías del sistema se están cargando), una luz de fallo (señala un problema en el sistema, como una falla en la batería o un defecto en la conexión.) y una luz de prueba (señala que el sistema está en modo de prueba para verificar su funcionamiento sin activar el sistema completo), permitiendo de esta forma, un monitoreo continuo del sistema para asegurar que esté en condiciones óptimas para su uso en caso de una emergencia.

d) Sensores de Detección de Movimiento.

Los sensores de detección de movimiento en un sistema de iluminación de emergencia son dispositivos que detectan la presencia de personas mediante el movimiento en su área de cobertura. Cuando se detecta movimiento, estos sensores activan las luces de emergencia, proporcionando iluminación inmediata, siendo especialmente útil en situaciones donde la visibilidad es baja o nula debido a una falla de energía, garantizando la seguridad y facilitando la evacuación.

e) Interruptores de Transferencia.

Son dispositivos eléctricos encargados de cambiar la fuente de energía de un sistema eléctrico de una fuente principal a una fuente secundaria (generador o batería), cuando se detecta una falla en ésta (fuente principal), siendo una parte esencial en los sistemas de iluminación de emergencia para asegurar que las luces de emergencia permanezcan operativas durante cortes de energía.

f) Panel de Control.

Un panel de control corresponde a un dispositivo que actúa como cerebro del sistema de emergencia, supervisando y gestionando las luces de emergencia del recinto, de forma de asegurar que las luces de emergencia se enciendan automáticamente en caso de un corte de energía o una situación de emergencia, garantizando de esta forma, la seguridad y visibilidad en las rutas de evacuación.

Para tal fin, este panel debe contar con un conjunto de componentes y conexiones eléctricas adecuadas (circuito de control) que permitan administrar cada uno de los componentes presentados en este ítem (punto 4.2), de forma de asegurar el suministro continuo de energía a las luces de emergencia, en caso de una falla en el suministro eléctrico principal, como a su vez, asegurar la supervisión constante del sistema para detectar y señalar cualquier fallo o necesidad de mantenimiento.

4.3. Requisitos Normativos de un Sistema de Iluminación de Emergencia.

Todo sistema de iluminación de emergencia deberá dar cumplimiento a las condiciones mínimas de operación especificadas en el Pliego Técnico Normativo RIC N°08 de la SEC, específicamente el su ítem 10, según finalidad de uso del sistema de iluminación de emergencia (alumbrado de evacuación, anti-pánico y zonas de alto riesgo), lo cual se señala en la Tabla N°8.3 del mismo que se presenta a continuación:

Por otra parte, el punto 10.11 del mismo ítem, también hace referencia a los límites de deslumbramiento o intensidades luminosas máximas que no deben ser sobrepasadas por las lámparas según finalidad de uso, y altura máxima de instalación de

Tipo de Iluminación	Iluminancia mínima (lux)	Razón Imáx/ Imin o uniformidad ****	Autonomía	Tiempo de recuperación	Rendimiento color de la lámpara
Evacuación	• 1 lux * • 5 lux **	Imax/Imin =40	• 1 hora en general • 2 horas para edificios de más de 5 pisos, recintos asistenciales y educacionales.	50% en 5 segundos, 100% en 60 segundos	40
Anti-pánico	0,5 lux a nivel de suelo medido sobre local vacío, excluyendo franja periférica de 0,5 m. ***	Imax/Imin =40	1 hora	50% en 5 segundos, 100% en 60 segundos	40
Alto riesgo	10% de la iluminación normal, con un mínimo de 15 lux***.	Imax/Imin =10	La necesaria para superar las condiciones de riesgo	100%. Si no es posible, tiempo máximo 0,5 Segundos.	40

* = A nivel de suelo en zona central, para una vía de evacuación de 2 m de largo (vías de longitudes mayores, pueden considerarse como una sucesión de zonas de 2 m de largo), esto corresponde a los valores de iluminancia medidos hasta 20 cms desde nivel del suelo.

NOTA: Fuera del eje de la vía, en una zona de un ancho no inferior a la mitad de su largo, se deberá tener una iluminancia no inferior a 0,5 lux

** = Para sectores cerca de los equipos de extinción o de alarmas de incendios (≤ 2 m), además de aquellos donde se ubican las cajas de empale, el tablero general y el tablero de transferencia.

*** = Medido en el punto más alejado de la fuente, con exclusión de la franja periférica señalada

**** = Razón de iluminancias (consultar en definiciones del presente documento), la cual se debe cumplir en toda el área correspondiente a la vía de evacuación.

la luminaria desde el suelo, para todos los ángulos comprendidos entre 60° y 90° medidos respecto de la vertical descendente (tabla N°8.4 del documento).

Por otra parte, señalar que, a parte de los parámetros ya presentados, el ítem 10 del Pliego Técnico Normativo RIC N°08 de la SEC también hace referencia a consideraciones respecto de las ubicaciones de las lámparas y señalización de emergencia, junto con establecer los requerimientos necesarios que también deben tener las fuentes que alimentan el sistema de iluminación de emergencia.

Por último, indicar también que las metodologías de medición de los parámetros aquí expresados también están consideradas en dicho documento, señalando inclusive, las condiciones que deben cumplir los equipamientos para poder realizarlas⁶.

6 En términos prácticos, el equipamiento explicitado para efectuar mediciones en el Instructivo para la evaluación de la luminancia e iluminancia en los lugares de trabajo del ISP, es compatible para obtener la cuantificación de los parámetros mencionados.

4.4. Errores asociados al Funcionamiento de un Sistema de Iluminación de Emergencia.

Los sistemas de iluminación de emergencia son fundamentales para la seguridad en las empresas, ya que proporcionan luz en caso de cortes de energía repentinos o emergencias. Sin embargo, pueden presentar una serie de problemas que afectan su eficacia y confiabilidad, los cuales se encuentran asociados a una serie de factores tales como: falta de mantenimiento preventivo y correctivo, ubicación en lugares poco estratégicos, baterías agotadas o defectuosas, presencia de interferencia electromagnética, falta de pruebas y simulacros y obsolescencia tecnológica y daños físicos entre otros, a lo que se suma la movilidad permanente de los puestos de trabajo y las modificaciones de las áreas de producción, contribuyendo a que estas instalaciones queden obsoletas y en desconocimiento de los trabajadores en las respectivas áreas de trabajo.

4.5. Recomendaciones para Mantener un Sistema de Iluminación de Emergencia Operativo

Para garantizar que el sistema de iluminación de emergencia funcione de manera óptima cuando más se requiere, es fundamental implementar un programa de mantenimiento regular que cuente con el personal competente para la realización de estas tareas, el cual debe contar con la capacitación adecuada para tal fin, además de incluir inspecciones periódicas, pruebas funcionales y el reemplazo oportuno de componentes defectuosos o desgastados, indicándose a continuación las etapas mínimas que se deben considerar para disponer de un programa de este tipo⁷:

4.5.1. Procedimientos.

Se deben definir procedimientos detallados que describan las tareas de mantenimiento, los cuales incluyan la realización de inspecciones⁸, pruebas de funcionamiento, limpieza de equipos, reparaciones y reemplazo de partes necesarias.

Para el caso específico de las luminarias, se debe contemplar la realización de inspecciones periódicas para identificar y reemplazar aquellas lámparas defectuosas, quemadas o que presenten signos de deterioro, garantizando así que todas las luces de emergencia estén operativas. Además, se recomienda realizar una limpieza regular de las luminarias para maximizar la emisión de luz y evitar la acumulación de polvo o suciedad que pueda reducir su eficacia.

En relación con las baterías, se recomienda disponer de inspecciones regulares y pruebas regulares de capacidad de éstas, para verificar su estado de carga y detectar cualquier signo de desgaste o deterioro. Además, se debe programar la sustitución de las baterías según las recomendaciones del fabricante, independientemente de su aparente funcionamiento, para evitar fallas inesperadas durante una emergencia.

7 Una estrategia de mantenimiento efectiva no solo prolonga la vida útil del equipo, sino que también garantiza un rendimiento constante y una iluminación de calidad.

8 Éste debe considerar la identificación y ubicación de cada unidad, su tipo, capacidad, fecha de instalación y cualquier otro dato relevante.

4.5.2. Frecuencias de Mantenimiento.

Se debe establecer un calendario de mantenimiento regular basado en las recomendaciones del fabricante y las regulaciones según tipo de equipamiento. Lo anterior, puede considerar la existencia de inspecciones mensuales, pruebas trimestrales y mantenimiento anual, o bien, contar con una frecuencia mayor, dependiendo de las condiciones existentes.

4.5.3. Registros.

Se debe contar con un sistema de registro para documentar todas las actividades de mantenimiento realizadas en cada sistema de iluminación de emergencia, las cuales deben incluir el registro de fechas de inspección, resultados de pruebas, reparaciones, reemplazos y limpiezas realizadas, además de cualquier otra información relevante, lo que permitirá un seguimiento continuo de éste y, asegurando de esta forma, que el sistema proporcione la iluminación necesaria durante una emergencia.

4.6. Simulacros de Emergencia

Se debe asegurar que todos los empleados conozcan las rutas de evacuación y la función del sistema de iluminación de emergencia⁹, confirmando dicha competencia a través de la realización de simulacros de evacuación para verificar la efectividad del sistema en condiciones reales, cuyos resultados deben ser retroalimentados para recoger y analizar el feedback de los participantes, de forma de ajustar y/o mejorar el rendimiento del sistema.

Estas recomendaciones ayudan a asegurar que el sistema de iluminación de emergencia esté siempre en condiciones óptimas para garantizar la seguridad de todos los ocupantes en caso de una emergencia.

9 Además, se debe contar con empleados que estén capacitados respecto de la operación manual, en caso de emergencia.

5. CONCLUSIONES

El presente documento presenta una serie de recomendaciones claves para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia dentro de la empresa, las cuales son esenciales para asegurar una visibilidad adecuada que permita la evacuación segura de los empleados en situaciones de emergencia, minimizando los riesgos de accidentes y desorientación, teniendo especial énfasis en que estos sistemas sean mantenidos de manera adecuada y constante, ya que su correcto funcionamiento puede marcar la diferencia ante situaciones críticas.

Al adoptar un enfoque proactivo en la evaluación y mejora continua del sistema de iluminación de emergencia, la empresa no solo cumple con sus obligaciones de seguridad, sino que también optimiza la eficacia y eficiencia del sistema en línea con los avances tecnológicos y las necesidades particulares de la organización, lo que refuerza el compromiso de ésta con la seguridad y el bienestar de sus trabajadores, asegurando un entorno laboral más seguro y preparado para enfrentar cualquier contingencia.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Pliego Técnico Normativo RIC N°08 – Sistemas de emergencia. SEC. Resolución Exenta N° 33.877, de fecha 30/12/2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- Guía básica de alumbrado de emergencia. Normlux.com. Sede Central /España /normagrup.com.
- NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT. Año 1996.
- NTP 888: Señalización de emergencia en los centros de trabajo (I) año 2010. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT.
- NTP 889 - Señalización de emergencia en los centros de trabajo (II) año 2010. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT.
- NTP 188: Señales de seguridad para centros y locales de trabajo Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT. Año 1988.

Agradecimientos

La autora de la presente nota técnica agradece la colaboración del profesional experto en iluminación Sr. Luis Fuentealba Muñoz, por sus valiosos aportes al presente documento.