

República de Colombia



**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
RESOLUCIÓN NÚMERO DE**

()

Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

EL MINISTRO DE MINAS Y ENERGÍA

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las que le confiere el artículo 2.2.3.6.4. del Decreto 1073 de 2015, que compiló el Decreto 2501 de 2007; el numeral 9° del artículo 2° y el numeral 6° del artículo 5° del Decreto 381 de 2012; y el numeral 2° del artículo 59 de la Ley 489 de 1998, y

CONSIDERANDO

Que la Ley 697 de 2001, reglamentada por el Decreto 3683 de 2003, establece, en su artículo 1°, que el "(...) *Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE)*, como asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales." y fija, en su artículo 4°, que el Ministerio de Minas y Energía es la "(...) *entidad responsable de promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas de uso racional y eficiente de la energía (...)*"

Que el Decreto 1073 de 2015, que compila el Decreto 2501 de 2007, establece en el artículo 2.2.3.6.4. que el Ministerio de Minas y Energía "*expedirá el reglamento técnico correspondiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica en iluminación y Alumbrado Público*". Esto como medida para propiciar el uso racional y eficiente de energía eléctrica en los productos destinados para el uso final de la misma, tanto de fabricación nacional como importados, para su comercialización en Colombia y en los sistemas de iluminación y Alumbrado Público.

Que, según el artículo 2° del Decreto 381 de 2012, el Ministerio de Minas y Energía tendrá por función el "(...) *9. Expedir los reglamentos técnicos sobre producción, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica y gas combustible, sus usos y aplicaciones (...)*."

Que, el Ministerio de Minas y Energía en ejercicio de sus atribuciones legales expidió el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, mediante la Resolución 18 1331 de 2009 cuya entrada en vigencia era el 20 de febrero de 2010. Posteriormente, por medio de la Resolución 18 0265 de 2010, el Ministerio de Minas y Energía aplazó la entrada en vigencia del reglamento hasta el primero de abril del mismo año.

Que, una vez entró en vigencia el RETILAP, fue modificado y aclarado mediante las resoluciones 18 0540 de 2010, 18 1568 de 2010, 18 2544 de 2010, 18 0173 de 2011, 9 1872 de 2012, 9 0980 de 2013, 4 0122 de 2016 y 40031 de 2021.

Que, el Grupo de Reglamentos Técnicos de la Dirección de Energía Eléctrica, elaboró el AIN del RETILAP, el cual fue puesto a consulta ciudadana entre el 18 de septiembre de 2019 al 2 de octubre de 2019. Como resultado del AIN, se identificó una problemática principal ligada a la baja confiabilidad y seguridad de los sistemas de iluminación en Colombia y la necesidad de intervención del Estado estableciendo requisitos dentro de los reglamentos emitidos por el Ministerio de Minas y Energía.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Que de acuerdo con el régimen de transición del Decreto 1468 de 2020, si el documento final del AIN alcanzó a iniciar consulta pública hasta el 11 de febrero de 2021, no requiere concepto previo del DNP. Así mismo, dado que el AIN del RETILAP se llevó a cabo en 2019 antes de la entrada en vigencia del Decreto mencionado, no es cobijado por este.

Que dicha intervención, requiere plantear una actualización a la reglamentación que ejecute acciones específicas para las diferentes fases de los proyectos de iluminación, (diseño, construcción, inspección, mantenimiento, disposición de los residuos y desmantelamiento). Así como, determinar requisitos reglamentarios asociados a las nuevas tecnologías, que beneficien a la sociedad en cuanto a la percepción de confianza en el mercado de los productos y servicios de iluminación y alumbrado público en el país. Igualmente, pretende establecer sistema de evaluación de la conformidad que detalle los requisitos mínimos de evaluación y sus debidas condiciones de aplicación, favoreciendo la competencia en el mercado y garantizar atributos de confiabilidad de los sistemas de iluminación, de acuerdo con referentes normativos en función de su reconocimiento internacional y nacional.

Que la Resolución 4 0033 del 24 de enero de 2020, creó la Comisión Asesora de Reglamentos Técnicos (CART), para recomendar decisiones relacionadas con los reglamentos técnicos que emita el Ministerio de Minas y Energía. Así mismo, es función de esta comisión, conforme al literal c del artículo 4º, *“Recomendar la aprobación de actualizaciones, cambios y ajustes de los reglamentos existentes”* en los que el Ministerio sea el regulador, de la misma, por lo que el GRT puso a consideración de esta comisión el día 15 de diciembre de 2021 la propuesta de anteproyecto de actualización del RETILAP para que la misma sea puesta a consulta ciudadana, obteniendo recomendación favorable para su publicación a comentarios de la ciudadanía.

Que, conforme lo señalado en el numeral 3º del artículo 2.2.1.7.5.5 del Decreto 1468 de 2020, *“En los casos en los que el AIN indique que deben tomarse medidas regulatorias, el proyecto de reglamento técnico deberá someterse a consulta pública durante quince (15) días calendario (...)”*, sin embargo teniendo en cuenta la complejidad del anteproyecto y a petición de algunos interesados que han solicitado más tiempo para revisar el documento, por lo que el Ministerio de Minas y Energía de acuerdo con la aprobación de la CART, mediante acta No. 12 del 15 de diciembre de 2021, se pone a consulta por 60 días calendario el proyecto de RETILAP.

Que, de conformidad con el artículo 2.2.1.7.5.6 del Decreto 1074 de 2015, modificado mediante el artículo segundo del Decreto 1468 de 2020, la Dirección de Energía Eléctrica del Ministerio de Minas y Energía solicitó concepto a la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo mediante comunicado con radicado MME No. (_____) obteniendo respuesta mediante comunicación con radicado MME No. (_____), en la cual se indicó (_____).

Que, mediante oficio con número de radicado (_____) del (_____) de (_____) de 2022, el Ministerio de Minas y Energía realizó la solicitud oficial de notificación internacional del proyecto de modificación del RETILAP al Ministerio de Comercio Industria y Turismo, y el cual transmitió el formulario de notificación internacional mediante el sistema TBT NSS de la Organización Mundial del Comercio el día (_____) de (_____) de 2022.

Que una vez publicado el proyecto de modificación del RETILAP (_____) ante la Organización Mundial del Comercio, se recibieron comentarios por parte de (_____), los cuales fueron atendidos mediante radicado MME No. (_____).

Que, de conformidad con los artículos 2.2.2.30.5 y 2.2.2.30.6. del Decreto 1074 de 2015, y en el marco de las buenas prácticas regulatorias, mediante oficio con radicado MME No. (_____), este Ministerio solicitó concepto sobre abogacía de la competencia a la Delegatura para la Protección de la Competencia de la Superintendencia de Industria y Comercio. A la solicitud mencionada, se obtuvo respuesta mediante comunicación con radicado MME No. (_____), en la que se indicó “(_____).

Que, por lo anteriormente expuesto,

RESUELVE

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

ARTÍCULO 1 – OBJETO. Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.

ARTÍCULO 2 – AMBITO DE APLICACIÓN. El presente reglamento será aplicable a las instalaciones de iluminación, tanto interiores como exteriores, incluyendo en estas últimas, las de alumbrado público, así como las instalaciones de iluminación de emergencia en todas las instalaciones de iluminación nuevas, expandidas o modernizadas, públicas o privadas, y a los productos utilizados en ellas. Así mismo, a las personas naturales o jurídicas que importen, fabriquen, comercialicen, diseñen, construyan, mantengan y ejecuten actividades relacionadas con los productos e instalaciones de iluminación, objeto del reglamento.

ARTÍCULO 3 – RÉGIMEN DE TRANSICIÓN. La presente resolución estará sujeta a las condiciones de transitoriedad establecidas en los siguientes párrafos:

Parágrafo 1 – Instalaciones. Para las instalaciones de iluminación objeto del presente Reglamento, ya sean nuevas, expansiones y/o modernizaciones, se deberá indicar en la Declaración de Cumplimiento la fecha de inicio de obra, adjuntando los soportes que lo demuestren, los cuales deben ser verificados por el Organismo de Inspección que realiza el proceso de certificación a las instalaciones que le aplique el dictamen de inspección.

Consecuentemente, para aquellas instalaciones cuya fecha de inicio de obra, dispuesta en la Declaración de Cumplimiento, esté dentro de la vigencia de la Resolución 180540 de 2010 o dentro de los seis meses posteriores a la entrada en vigencia de la presente Resolución, podrán registrarse por lo estipulado en la Resolución 180540 de 2010. Cumplidos los seis meses posteriores a la fecha de expedición de la presente resolución, todas las instalaciones de iluminación, nuevas, en expansión y/o modernización, deberán cumplir los requisitos establecidos en el presente Reglamento y deberán demostrar su conformidad de acuerdo con lo dispuesto en el Título 3 del Libro 4 del Anexo General.

Parágrafo 2 – Productos. Los productos objeto del presente reglamento deberán cumplir los requisitos establecidos en la presente resolución a partir del sexto mes de su publicación en el Diario Oficial. Teniendo en cuenta, además, las disposiciones del Artículo 2.1.3. Prohibiciones del Anexo General del presente reglamento.

A partir de la entrada en vigencia de la presente resolución no se podrán renovar o hacer seguimiento a los certificados de conformidad de producto vigentes bajo la Resolución 180540 de 2010. A estos certificados de conformidad se les extenderá su validez hasta seis meses después de que se acredite el primer organismo de certificación de producto bajo la presente resolución.

En el evento que transcurran los seis meses de transitoriedad y solo haya un (1) organismo de certificación de producto acreditado, deberá iniciar el respectivo proceso de certificación con dicho organismo.

Para los productos incluidos por primera vez en el alcance de la presente resolución, se podrá demostrar la conformidad mediante declaración de primera parte. Esta declaración será válida hasta seis meses después de que se acredite el primer organismo evaluador de la conformidad.

El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC deberá informar a la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC cuando exista un organismo de certificación acreditado por cada producto objeto del RETILAP.

ARTÍCULO 4 – VIGENCIA Y DEROGATORIAS. La presente resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga cualquier disposición relacionada con el Anexo General del RETILAP expedido mediante la Resolución 180540 de 2010, sus modificaciones y aclaraciones.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C. a los

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

DIEGO MESA PUYO
Ministro de Minas y Energía

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

ANEXO GENERAL

REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO. RETILAP

2022

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

TABLA DE CONTENIDO

LIBRO 1 – ASPECTOS GENERALES

TÍTULO 1 – OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1.1.1. Objeto

Artículo 1.1.2. Ámbito de Aplicación

TÍTULO 2 – DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Artículo 1.2.1. Definiciones

Artículo 1.2.1.1. Relativas a los sistemas de iluminación interior, exterior y Alumbrado Público

Artículo 1.2.1.2. Relativas al servicio público

Artículo 1.2.1.3. Relativas a tránsito

Artículo 1.2.1.4. Relativas al espacio público y planes de ordenamiento

Artículo 1.2.1.5. Relativas al Estatuto del Consumidor y al Subsistema Nacional de la Calidad

Artículo 1.2.2. Abreviaturas

Artículo 1.2.3. Acrónimos y siglas

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

LIBRO 2 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN

TÍTULO 1 – ALCANCE

Artículo 2.1.1. Excepciones en producto

Artículo 2.1.2. Exclusiones de productos

Artículo 2.1.3. Prohibiciones

TÍTULO 2 – REQUISITOS GENERALES DE LOS PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN O ALUMBRADO PÚBLICO

Artículo 2.2.1. Alcance general de la información de productos

Artículo 2.2.2. Disposición y acceso a la información de público conocimiento

Artículo 2.2.3. Requisitos para la entrega de información fotométrica para luminarias

Artículo 2.2.4. Disposición final de residuos y productos de iluminación y alumbrado público

TÍTULO 3 – FUENTES LUMINOSAS

Artículo 2.3.1. Bombillas de estado sólido

Artículo 2.3.1.1. Tubos LED

Artículo 2.3.1.2. Bombillas de estado sólido decorativas

Artículo 2.3.2. Cintas LED

TÍTULO 4 – LUMINARIAS PARA ESPACIOS INTERIORES

Artículo 2.4.1. Luminarias para fuentes tubulares

Artículo 2.4.2. Luminarias para iluminación de emergencia

Artículo 2.4.3. Luminarias tipo *Downlight*

Artículo 2.4.4. Luminarias tipo *Tracklight*

Artículo 2.4.5. Paneles LED

Artículo 2.4.6. Luminarias Herméticas

Artículo 2.4.7. Luminarias High Bay

Artículo 2.4.8. Luminarias Lineales

Artículo 2.4.9. Luminarias de incrustar para interior

TÍTULO 5 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ESPACIOS EXTERIORES

Artículo 2.5.1. Apliques de sobreponer y de empotrar en pared para exterior.

Artículo 2.5.2. Bolardos para iluminación.

Artículo 2.5.3. Equipos de iluminación con paneles fotovoltaicos incorporados.

Artículo 2.5.4. Luminarias para balizaje en aeropuertos (Sistemas de señalización de pistas)

Artículo 2.5.5. Proyectores para iluminación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 2.5.6. Luminarias para empotrar a piso.

TÍTULO 6 – LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Artículo 2.6.1. Luminarias de alumbrado público.

TÍTULO 7 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ÁREAS CLASIFICADAS Y ESPECIALES

Artículo 2.7.1. Equipos de iluminación para áreas clasificadas.

Artículo 2.7.2. Equipos de iluminación para áreas especiales.

Artículo 2.7.2.1. Equipos para áreas limpias de hospitales.

Artículo 2.7.2.2. Equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos.

Artículo 2.7.2.3. Proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas

TÍTULO 8 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA TÚNELES

Artículo 2.8.1. Luminarias de túneles

Artículo 2.8.2. Luminarias para balizaje en sistemas de túneles

Artículo 2.8.3. Luminarias de emergencia en sistemas de túneles

TÍTULO 9 – PRODUCTOS PARA ILUMINACIÓN DECORATIVA

Artículo 2.9.1. Luminarias decorativas

Artículo 2.9.1.1. Luminarias tipo guirnalda

TÍTULO 10 – ACCESORIOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Artículo 2.10.1. Portabombillas, portalámparas, sockets y en general accesorios de soporte o conexión de cualquier fuente lumínica para uso de iluminación.

Artículo 2.10.2. Fotocontroles, fotoceldas.

Artículo 2.10.3. Bases para fotocontrol.

Artículo 2.10.4. Dispositivos de control - Equipos para control automático de iluminación.

Artículo 2.10.4.1. Atenuadores de intensidad luminosa (manuales y automáticos)

Artículo 2.10.4.2. Sensores para control de iluminación.

Artículo 2.10.5. Drivers y Balastos electrónicos.

Artículo 2.10.6. Kit balasto - batería para sistemas de emergencia.

Artículo 2.10.7. Productos usados en Telegestión.

TÍTULO 11 – PRODUCTOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE REGLAMENTO QUE NO TIENEN DEFINIDOS REQUISITOS ESPECÍFICOS

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

LIBRO 3 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

TÍTULO 1 – REQUISITOS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE ILUMINACIÓN

Artículo 3.1.1. Consideraciones previas

Artículo 3.1.2. Documentos fotométricos

Artículo 3.1.2.1. Matriz de intensidades

Artículo 3.1.2.2. Curva de distribución Polar

Artículo 3.1.3. Aspectos previos para la realización de un proyecto de iluminación

Artículo 3.1.3.1. Selección de fuentes luminosas o luminarias

Artículo 3.1.3.2. Flujo luminoso para diseño

Artículo 3.1.3.3. Uso de software para diseño de sistemas de iluminación

Artículo 3.1.4. Fases para la realización de un proyecto de iluminación

Artículo 3.1.4.1. Análisis del proyecto

Artículo 3.1.4.2. Diseño básico

Artículo 3.1.4.3. Diseño detallado

TÍTULO 2 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR

Artículo 3.2.1. Criterios para realizar un proyecto de iluminación interior

Artículo 3.2.1.1. Distribución de luminancias

Artículo 3.2.1.2. Iluminancia

Artículo 3.2.1.3. Uniformidad

Artículo 3.2.1.4. Deslumbramiento e índice de deslumbramiento unificado (UGR)

Artículo 3.2.1.5. Iluminación en el espacio interior

Artículo 3.2.1.6. Aspectos cromáticos de las fuentes de luz

Artículo 3.2.1.7. Consideraciones energéticas y aprovechamiento de la luz diurna

Artículo 3.2.1.8. Iluminación de las estaciones de trabajo con pantallas VDT

Artículo 3.2.1.9. Parpadeo y efecto estroboscópico

Artículo 3.2.1.10. Operación y mantenimiento de los sistemas de iluminación interior

Artículo 3.2.1.10.1. Factor de mantenimiento

Artículo 3.2.2. Requisitos de Iluminación Interior

Artículo 3.2.2.1. Requisitos de Iluminación en Oficinas

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.2.2. Requisitos de Iluminación en Instituciones Educativas, salas de lectura y auditorios

Artículo 3.2.2.3. Requisitos de Iluminación en Industrias

Artículo 3.2.2.4. Requisitos de Iluminación en Establecimientos Comerciales

Artículo 3.2.2.5. Requisitos de Iluminación en Instituciones de asistencia médica

Artículo 3.2.2.6. Requisitos específicos de Iluminación - Iluminancia, uniformidad, R_a y UGR_L

Artículo 3.2.3. Cálculos para iluminación interior

Artículo 3.2.3.1. Superficie de cálculo de iluminancia

Artículo 3.2.4. Iluminación de emergencia

Artículo 3.2.4.1. Instalaciones que requieren de iluminación de emergencia

Artículo 3.2.4.2. Requisitos generales de la iluminación de emergencia

Artículo 3.2.4.3. Localización de las luminarias de emergencia

Artículo 3.2.4.4. Requisitos de iluminación de emergencia para zonas de énfasis

Artículo 3.2.4.5. Requisitos de iluminación de emergencia de señalización para evacuación

Artículo 3.2.4.6. Requisitos de iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico

Artículo 3.2.4.7. Requisitos de iluminación de emergencia para áreas de alto riesgo

Artículo 3.2.4.8. Requisitos de iluminación de emergencia de continuidad

Artículo 3.2.4.9. Pruebas periódicas a los sistemas de iluminación de emergencia

Artículo 3.2.5. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior

Artículo 3.2.6. Eficiencia energética mediante control del alumbrado

Artículo 3.2.6.1. Sistemas de control automáticos de niveles de iluminación

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.7. Domótica e inmótica en la iluminación interior

TÍTULO 3 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

Artículo 3.3.1. Criterios generales de diseño de Alumbrado Público

Artículo 3.3.1.1. Vías Vehiculares

Artículo 3.3.1.1.1. Clasificación de vías

Artículo 3.3.1.1.2. Requisitos de iluminación para vías vehiculares

Artículo 3.3.1.1.3. Localización de luminarias

Artículo 3.3.1.1.4. Casos especiales de localización de luminarias

Artículo 3.3.1.1.5. Coexistencia de luminarias con árboles en las vías

Artículo 3.3.1.2. Zonas Críticas - Incluye cruces vehiculares, glorietas, sobre puentes y bajo puentes

Artículo 3.3.1.3. Requisitos de iluminación de otras áreas del espacio público

Artículo 3.3.1.3.1. Parques

Artículo 3.3.1.3.2. Canchas urbanas

Artículo 3.3.1.3.3. Plazas, plazoletas y malecones

Artículo 3.3.1.3.4. Alamedas, ciclorrutas y espacios peatonales no adyacentes a vías vehiculares

Artículo 3.3.1.3.5. Parqueaderos, islas de parqueo o similares adyacentes a vías vehiculares

Artículo 3.3.1.3.6. Fachadas y monumentos

Artículo 3.3.2. Factor de mantenimiento en Alumbrado Público

Artículo 3.3.3. Procedimiento para realizar un proyecto de alumbrado público

Artículo 3.3.3.1. Identificación del proyecto

Artículo 3.3.3.2. Categorización de los proyectos de Alumbrado Público

Artículo 3.3.3.3. Criterios de diseño

Artículo 3.3.3.4. Evaluación técnica del diseño

Artículo 3.3.3.5. Evaluación financiera del proyecto

Artículo 3.3.3.5.1. Evaluación de costos

Artículo 3.3.3.5.2. Costos de Inversión

Artículo 3.3.3.5.3. Costos de administración, operación y mantenimiento

Artículo 3.3.3.5.4. Costo anual equivalente

Artículo 3.3.3.6. Evaluación ambiental

Artículo 3.3.3.7. Máxima densidad de potencia eléctrica para alumbrado de vías y otros espacios públicos

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.3.3.8. Cálculos fotométricos computarizados y uso de software

Artículo 3.3.3.9. Mitigación de efectos de la contaminación lumínica

Artículo 3.3.4. Administración, Operación y mantenimiento de los sistemas de Alumbrado Público

Artículo 3.3.5. Sistema de información de Alumbrado Público

Artículo 3.3.5.1. Infraestructura del sistema de información de Alumbrado Público

Artículo 3.3.5.2. PQRS del sistema de Alumbrado Público

Artículo 3.3.5.3. Bases de datos del sistema de Alumbrado Público

Artículo 3.3.6. Mantenimiento del sistema de Alumbrado Público

Artículo 3.3.6.1. Mantenimiento Preventivo

Artículo 3.3.6.2. Mantenimiento correctivo

Artículo 3.3.6.3. Esquema de mantenimiento de instalaciones de Alumbrado

TÍTULO 4 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE EXTERIORES

Artículo 3.4.1. Requisitos de iluminación de grandes áreas en espacios exteriores

Artículo 3.4.2. Iluminación de escenarios deportivos o recreativos

Artículo 3.4.2.1. Disposiciones de los soportes y equipos

Artículo 3.4.2.2. Niveles de iluminación de escenarios deportivos o recreativos

Artículo 3.4.3. Procedimiento para realizar un proyecto de iluminación exterior

Artículo 3.4.4. Cálculos fotométricos y diseños para iluminación deportiva profesional con transmisión de televisión

Artículo 3.4.5. Contaminación lumínica de exteriores

Artículo 3.4.6. Operación y mantenimiento de los sistemas de iluminación exterior

TÍTULO 5 – DISEÑO DE PROYECTOS DE ILUMINACIÓN EN TÚNELES

Artículo 3.5.1. Requisitos específicos de diseño de iluminación en túneles

Artículo 3.5.2. Parámetros de diseño para la iluminación de túneles

Artículo 3.5.3. Clasificación de los túneles según su ubicación

Artículo 3.5.3.1. Túneles Urbanos

Artículo 3.5.3.2. Túneles ubicados en vías nacionales, interdepartamentales o intermunicipales

Artículo 3.5.4. Clasificación de los túneles según su longitud

Artículo 3.5.5. Requisitos para la iluminación de túneles

Artículo 3.5.5.1. Requisitos para la iluminación de túneles durante el día

Artículo 3.5.5.2. Requisitos para la iluminación de túneles durante la noche

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.5.5.3. Requisitos para la iluminación para la iluminación de las zonas de acceso antes de entrar a los túneles durante la noche

Artículo 3.5.5.4. Requisitos para la iluminación de emergencia

Artículo 3.5.5.4.1. Requisitos para la iluminación de seguridad (Stand-by lighting)

Artículo 3.5.5.4.2. Luces indicadoras (balizaje) para la ruta de evacuación (evacuation route marker light)

Artículo 3.5.5.4.3. Requisitos para la iluminación de las salidas de emergencia en túneles

Artículo 3.5.5.4.4. Requisitos para la iluminación de la ruta de escape

Artículo 3.5.5.4.5. Requisitos para la iluminación de refugios

Artículo 3.5.6. Tipos de distribuciones luminosas en túneles

Artículo 3.5.6.1. Distribución Fotométrica transversal

Artículo 3.5.6.2. Distribución Fotométrica longitudinal

Artículo 3.5.6.3, Distribución Fotométrica contra luz-probeam o counter beam

TÍTULO 6 – DISEÑO DE ILUMINACIÓN DE ÁREAS CLASIFICADAS

Artículo 3.6.1. Requisitos específicos de diseño de áreas clasificadas

TÍTULO 7 – SISTEMAS DE TELEGESTIÓN

Artículo 3.7.1. Arquitectura funcional y características generales de los sistemas de telegestión

Artículo 3.7.2. Requisitos funcionales del sistema de telegestión

Artículo 3.7.3. Requisitos específicos del sistema de telegestión

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

LIBRO 4 – SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

TÍTULO 1 – ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

TÍTULO 2 – CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

Artículo 4.2.1. Alternativas de certificación

Artículo 4.2.2. Demostración de la conformidad para software de iluminación usado en diseño

Artículo 4.2.3. Contenido mínimo del certificado

Artículo 4.2.4. Realización de ensayos

Artículo 4.2.5. Responsabilidad y oportunidad de Organismos de Certificación y Laboratorios

Artículo 4.2.6. Utilización de información previamente evaluada

Artículo 4.2.7. Registro de los Certificados de Conformidad

Artículo 4.2.8. Esquemas de certificación y seguimiento para demostrar la conformidad de productos

Artículo 4.2.8.1. Esquema 1b

Artículo 4.2.8.2. Esquema 4

Artículo 4.2.8.3. Esquema 5

Artículo 4.2.8.4. Seguimiento de la certificación

Artículo 4.2.8.5. Disponibilidad y suministro de los certificados de conformidad

TÍTULO 3 – CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE INSTALACIONES

Artículo 4.3.1. Aspectos generales

Artículo 4.3.2. Declaración de cumplimiento

Artículo 4.3.3. Inspección con fines de certificación

Artículo 4.3.4. Instalaciones que requieren Certificación Plena

Artículo 4.3.5. Componentes del dictamen de inspección

Artículo 4.3.6. Vigencia de los dictámenes de inspección

Artículo 4.3.7. Excepciones del dictamen de inspección

Artículo 4.3.8. Formatos de declaración de cumplimiento

Artículo 4.3.9. Formatos para dictamen de inspección

Artículo 4.3.10. Procedimiento de mediciones fotométricas en iluminación interior

Artículo 4.3.10.1. Determinación de superficies y puntos de medición

Artículo 4.3.10.2. Determinación de puntos de medición para áreas de tarea visual

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.3.10.3. Informe de resultados de las mediciones

Artículo 4.3.10.4. Formatos para el registro de las mediciones

Artículo 4.3.10.5. Requisitos de los equipos de medición

Artículo 4.3.11. Procedimiento de mediciones fotométricas en Alumbrado Público

Artículo 4.3.11.1. Medición de iluminancia

Artículo 4.3.11.2. Medición de luminancia

Artículo 4.3.11.3. Mediciones según el tipo de zona o espacio

Artículo 4.3.11.4. Casos en los cuales no es factible la medición

Artículo 4.3.11.5. Informe de resultados de las mediciones en alumbrado público

Artículo 4.3.11.6. Formatos para el registro de las mediciones en alumbrado público

Artículo 4.3.12. Mediciones fotométricas en escenarios deportivos

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

TÍTULO 4 – CERTIFICACIÓN DE PERSONAS

Artículo 4.4.1. Diseñadores

Artículo 4.4.1.1. Descripción del trabajo y las tareas de diseño

Artículo 4.4.1.2. Competencias requeridas del diseñador

Artículo 4.4.2. Constructores

Artículo 4.4.2.1. Descripción del trabajo y las tareas de construcción

Artículo 4.4.2.2. Competencias requeridas del constructor

Artículo 4.4.3. Interventores

Artículo 4.4.3.1. Descripción del trabajo y las tareas de interventoría

Artículo 4.4.3.2. Competencias requeridas del interventor

Artículo 4.4.4. Esquema de certificación de inspectores y directores técnicos

Artículo 4.4.4.1. Áreas de certificación

Artículo 4.4.4.2. Categorías de la certificación

Artículo 4.4.4.3. Descripción del trabajo y las tareas de inspección

Artículo 4.4.4.4. Competencias requeridas

Artículo 4.4.4.5. Prerrequisitos

Artículo 4.4.4.6. Vigencia de los certificados para inspectores y directores técnicos

Artículo 4.4.5. Código de conducta

TÍTULO 5 – INTERVENTORÍA DE LOS CONTRATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Artículo 4.5.1. Requisitos generales

Artículo 4.5.2. Obligaciones de la interventoría de alumbrado público

TÍTULO 6 – ENTIDADES DE VIGILANCIA Y CONTROL

Artículo 4.6.1. Para la prestación del servicio de alumbrado público

Artículo 4.6.2. Para productos de iluminación

Artículo 4.6.3. Para organismos acreditados

Artículo 4.6.4. Para personas naturales que actúan en las instalaciones de iluminación y alumbrado público

TÍTULO 7 – RÉGIMEN SANCIONATORIO

TÍTULO 8 – INTERPRETACIÓN, REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN Y VIGENCIA DEL REGLAMENTO

Artículo 4.8.1. Interpretación

Artículo 4.8.2. Revisión y actualización

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.8.3. Vigencia

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

El **Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP** está conformado por cuatro (4) libros, cada uno incluye los requisitos específicos en el marco del objeto y alcance del mismo, sus temáticas se dividen en:

- 1) **LIBRO 1 – ASPECTOS GENERALES:** Este incluye el objeto del reglamento técnico y relaciona las definiciones y abreviaturas usadas en este.
- 2) **LIBRO 2 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN:** Establece el alcance de los productos objeto del Reglamento Técnico. Señala las excepciones, exclusiones en los productos, así como establece las prohibiciones a algunos productos usados en instalaciones de iluminación.
Clasifica a los productos objeto del reglamento en categorías y establece los requisitos generales de cada categoría y los específicos adicionales para cada producto. Además, se requieren ensayos para soportar tales requisitos.
- 3) **LIBRO 3 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN:** Presenta los requisitos generales para la realización de proyectos de iluminación y los requisitos específicos para el diseño de instalaciones de iluminación interior, exterior, de Alumbrado Público, túneles y áreas clasificadas.
- 4) **LIBRO 4 – SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD:** Establece los requisitos de evaluación de la conformidad con el Reglamento, para los productos, instalaciones y personas tratadas en el Reglamento Técnico. Además, incluye los requisitos que deben cumplir los Organismos Evaluadores de la Conformidad, los Laboratorios de Certificación y proporciona las herramientas necesarias para que las Entidades de Vigilancia y Control, en el marco de sus funciones, realicen sus actividades de verificación. Finalmente, presenta los lineamientos del régimen sancionatorio, transitoriedad e interpretación, revisión, actualización y vigencia del Reglamento.

LIBRO 1 – ASPECTOS GENERALES

TÍTULO 1 – OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1.1.1. Objeto

El **Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP** tiene por objeto fundamental establecer los requisitos técnicos y las medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y Alumbrado Público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y el uso de sistemas de iluminación.

El Reglamento establece las reglas generales que se deben cumplir en el territorio colombiano para los sistemas de iluminación interior y exterior, incluyendo en estos últimos, los de Alumbrado Público, inculcando el uso racional y eficiente de energía (URE) en iluminación. En tal sentido, señala las exigencias y especificaciones mínimas para que las instalaciones de iluminación garanticen la seguridad y confort en su uso, con base en su buen diseño y desempeño operativo, así como la utilización de productos que cumplan los requisitos establecidos en el reglamento.

Igualmente, el Reglamento es un instrumento técnico-legal para Colombia, que sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa, permite garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en los sistemas de iluminación interior y exterior, cumplan con los siguientes **objetivos legítimos**:

- 1) La protección de la vida y la salud humana.
- 2) La protección de la vida animal y vegetal.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) La protección del medio ambiente.
- 4) La seguridad nacional en términos de garantizar el abastecimiento energético mediante uso de sistemas y productos que permitan el Uso Racional de Energía - URE.
- 5) La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

Para cumplir estos objetivos legítimos, el presente Reglamento Técnico tiene como base los siguientes **objetivos específicos**:

- 1) Fijar las condiciones para evitar accidentes por deficiencia en los niveles de iluminación, luminancia y uniformidad en vías, viviendas, sitios de trabajo, establecimientos que presten algún servicio al público y lugares donde se concentren personas, bien sea por motivos comerciales, culturales o deportivos.
- 2) Establecer las condiciones para prevenir accidentes o lesiones en la salud visual causados por instalaciones o productos de iluminación inadecuados o deficientes.
- 3) Fijar las condiciones para evitar el desperdicio de iluminación en dirección de la bóveda celeste causada por mal diseño de instalaciones o ejecuciones defectuosas.
- 4) Establecer las condiciones para evitar alteraciones en los ciclos de vida naturales de animales, causadas por desperdicio en iluminación intrusiva continua en su hábitat.
- 5) Establecer las condiciones para evitar daños y prevenir riesgos laborales debidos al deslumbramiento causado por exceso o carencia de luz.
- 6) Establecer las eficacias luminosas mínimas, los valores de pérdidas y las eficiencias para algunas fuentes luminosas, luminarias, accesorios eléctricos y electrónicos (tales como balastos, equipos para control automático de iluminación, drivers, entre otras) y en general para los productos usados en proyectos de iluminación en el país, incluyendo tecnologías de iluminación LED.
- 7) Establecer lineamientos y procedimientos unánimes para los diseños de iluminación objeto del presente reglamento, con el fin de minimizar múltiples interpretaciones.
- 8) Establecer requisitos mínimos funcionales a los sistemas de telegestión, en el marco del despliegue de ciudades inteligentes y la transición energética y digital del país.
- 9) Establecer las responsabilidades que deben cumplir los diseñadores, constructores, interventores, operadores, inspectores, organismos evaluadores de la conformidad, propietarios y usuarios de instalaciones de iluminación, así como de los fabricantes, distribuidores o importadores de materiales o equipos y las personas jurídicas relacionadas con la gestión, operación y prestación del servicio de Alumbrado Público.
- 10) Prevenir los actos que puedan inducir a error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas o falsas o la omisión de información verdadera que no cumpla con las exigencias del presente Reglamento.
- 11) Fijar los requisitos para los productos destinados a sistemas de iluminación interior, exterior y de alumbrado público, orientados a generar confianza respecto a su confiabilidad, eficiencia y compatibilidad.
- 12) Exigir requisitos asociados al uso racional y eficiente de la energía, para contribuir a la protección del medio ambiente y el aseguramiento del suministro energético del país.
- 13) Establecer los requisitos para los diseños de iluminación interior, exterior y de Alumbrado Público, con el fin de garantizar la seguridad visual de los seres humanos, teniendo en cuenta aspectos psicofisiológicos como el bienestar, el rendimiento visual y la sensación de confort de los usuarios de dichas instalaciones.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 14) Fijar los requisitos y procedimientos para demostrar la conformidad con el presente reglamento.

Artículo 1.1.2. Ámbito de Aplicación

El RETILAP es aplicable a las instalaciones de iluminación, tanto interior como exterior, incluyendo en estas últimas, las de alumbrado público, así como las instalaciones de iluminación de emergencia, en todas las instalaciones de iluminación nuevas, expandidas o modernizadas, públicas o privadas, y a los productos utilizados en ellas. Así mismo, a las personas naturales o jurídicas que importen, fabriquen, comercialicen, diseñen, construyan, mantengan y ejecuten actividades relacionadas con los productos e instalaciones de iluminación, objeto del reglamento.

TÍTULO 2 – DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para los efectos de aplicación del presente Reglamento se deben considerar las siguientes definiciones y abreviaturas.

Artículo 1.2.1. Definiciones

Para la aplicación e interpretación de este reglamento, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Artículo 1.2.1.1. Relativas a los sistemas de iluminación interior, exterior y Alumbrado Público

Las siguientes definiciones relativas a los sistemas de iluminación interior, exterior y Alumbrado Público son tomadas y adaptadas de:

- 1) ANSI/IES LS-1-20, *Lighting Science: Nomenclature and Definitions for Illuminating Engineering*
- 2) NTC 900: REGLAS GENERALES Y ESPECIFICACIONES PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO (Cuarta actualización)
- 3) NTC 2230 Luminarias. Parte 1: requisitos generales y ensayos.
- 4) ISO/CIE 8995-1 *Lighting of work places — Part 1: Indoor*
- 5) CIE S 017 ILV: *International Lighting Vocabulary*, 2nd edition (<https://cie.co.at/e-ilv>)
- 6) EN 12464-1 *Light and lighting. Lighting of work places Indoor work places*
- 7) IEC 61347-1 Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements
- 8) NTC-IEC 62504 Iluminación general. Productos de diodos emisores de luz (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones
- 9) IEC 62717 - LED modules for general lighting - Performance requirements
- 10) ISO CIE 22012 - Light and lighting – Maintenance factor determination
- 11) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE
- 12) Reglamento Técnico de Etiquetado – RETIQ
- 13) UNE-EN 13201-5 Iluminación de carreteras. Parte 5: Indicadores de prestaciones energéticas. Road lighting - Part 5: Energy performance indicators.
- 14) UL 1993 Self-Ballasted Lamps and Lamp Adapters
- 15) ISO/IEC 2382 Information technology — Vocabulary
- 16) CIE S 020: Emergency Lighting
- 17) ISO 30061 Emergency lighting

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 18) Documento Básico HE - Ahorro de Energía, Sección HE3 - Anejo A Terminología. Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda de España.
- 19) IESNA Lighting Handbook
- 20) NTC 6519-1 Iluminación. Requisitos y aplicaciones de iluminación. Parte 1: Espacios interiores.
- 21) NTC 6519-2 Iluminación. Requisitos y aplicaciones de iluminaciones. Parte 2: Espacios exteriores.

Nota 1: Cuando un término no aparezca dentro de las definiciones aquí descritas, se recomienda consultar las normas relacionadas anteriormente.

Absorción: Término general para referirse al proceso mediante el cual un flujo incidente se convierte en otra forma de energía, general y fundamentalmente en calor.

Nota 1: Todo el flujo incidente se explica por los procesos de reflexión, transmisión y absorción.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Acomodación: Ajuste de la potencia dióptrica del cristalino mediante el cual la imagen de un objeto, a una distancia determinada, se enfoca en la retina.

[Adaptada de la CIE S 017 17-22-086]

Adaptación: Proceso mediante el cual el estado del sistema visual es modificado por la exposición previa y presente a estímulos que pueden tener varios valores de luminancia, distribuciones espectrales y subtensos angulares.

Nota: La adaptación a frecuencias espaciales específicas, orientaciones, tamaños, etc. se reconoce como incluida en esta definición.

[Adaptada de la CIE S 017 17-22-012]

Aislamiento principal (*basic insulation*): Aislamiento de las partes vivas, destinado a asegurar la protección principal contra las descargas eléctricas.

Nota 1: El aislamiento principal no comprende, necesariamente, el aislamiento utilizado exclusivamente para fines funcionales

[Tomada de la NTC 2230]

Aislamiento reforzado (*reinforced insulation*): Sistema de aislamiento único aplicado a las partes vivas, que asegura un grado de protección contra las descargas eléctricas equivalente a un doble aislamiento.

Nota 1: La expresión "sistema de aislamiento" no supone que el aislamiento deba componerse de una pieza homogénea. El sistema puede comprender varias capas que no pueden ensayarse separadamente como aislamiento principal o suplementario.

[Tomada de la NTC 2230]

Aislamiento suplementario (*supplementary insulation*): Aislamiento independiente aplicado de forma adicional al aislamiento principal, con objeto de brindar la protección contra las descargas eléctricas en caso de falla del aislamiento principal.

[Tomada de la NTC 2230]

Altura de montaje (en interiores): Distancia vertical desde un plano de referencia (por ejemplo, el suelo o el plano de trabajo) a una luminaria, o al plano del techo en el caso de luminarias empotradas. El plano de referencia por defecto es el plano de trabajo. Debe indicarse la ubicación de referencia de la luminaria (por ejemplo, el fondo o el centro óptico) para evitar ambigüedades.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20, definición 10.3.1.4]

Altura de montaje (en exteriores): Distancia vertical entre el centro de la luminaria y el suelo.

Nota 1: La altura de montaje se expresa en metros (m).

[Adaptada de la CIE S 017 17-29-187]

Ángulo de apantallamiento: Ángulo medido desde la horizontal, hasta el cual la fuente de luz es apantallada por la luminaria desde la perspectiva directa de un observador.

[Tomada de ISO/CIE 8995-1]

Ángulo especular: Ángulo entre la perpendicular a la superficie y el rayo reflejado que es numéricamente igual al ángulo de incidencia, y que se encuentra en el mismo plano que el rayo incidente y la perpendicular, pero en el lado opuesto.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Área de la tarea visual: Área dentro de la cual se ubica y realiza la tarea visual.

Nota 1: Por ejemplo, la superficie de un escritorio donde se efectúa escritura de textos. Para lugares de trabajo donde se desconoce el tamaño y/o la ubicación del área de la tarea visual, toda el área del lugar donde la tarea podría ser realizada sería el área de la tarea visual.

Nota 2: Corresponde con la superficie donde se efectúa una tarea visual, que para efectos de la iluminación de emergencia corresponde con tareas, trabajos o actividades potencialmente peligrosas.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-171]

Área circundante inmediata: Franja alrededor del área de la tarea visual dentro del campo de visión.

[Adaptada de EN 12464-1]

Área de borde: Área que se extiende hasta 0,50m desde las paredes del local hacia su parte interior y que normalmente se excluye del área de cálculo, excepto cuando el área de la tarea se encuentra ubicada dentro o se extiende hacia esta área de borde.

El ancho de esta banda se especifica como el 15% de la dimensión más pequeña del área considerada o 0,5 m, cualquiera de las dos que sea menor.

[Adaptada de EN 12464-1]

Área de fondo: Área adyacente al área circundante inmediata.

[Adaptada de EN 12464-1].

Arrancador (ignitor): Dispositivo destinado, por sí mismo o en combinación con otros componentes, a generar pulsos de tensión para encender una bombilla de descarga sin precalentar los electrodos.

Nota 1: El elemento que libera el pulso de tensión de arranque puede activarse o no activarse.

[Adaptada de CIE S 017 17-28-043]

Arreglo LED: Conjunto de paquetes de diodos emisores de luz (LED), o matrices sobre una placa de circuito impreso o sustrato, puede incluir elementos ópticos e interfaces térmicas, mecánicas y eléctricas adicionales que están destinadas a conectarse al lado de carga de un controlador LED. La fuente de alimentación y la base estándar no están incorporadas en el conjunto de paquetes de LED.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Balasto: Unidad insertada entre la fuente de alimentación y al menos una bombilla de descarga que por medio de inductancia, capacitancia o resistencia, simple o combinada, sirve principalmente para limitar la corriente de la(s) bombilla(s) de descarga al valor requerido.

Nota 1: Un balasto también puede incluir medios para transformar la tensión de la fuente de alimentación y disposiciones que ayuden a proporcionar tensión de arranque y corriente de precalentamiento, para evitar el arranque en frío, para reducir el efecto estroboscópico, para corregir el factor de potencia y para suprimir la radio-interferencia.

[Adaptada de CIE S 017 17-28-044]

Balasto controlable: Balasto electrónico en el que las características de funcionamiento de la bombilla pueden modificarse por medio de una señal a través de la línea de alimentación o una entrada de mando adicional.

[Tomada de la NTC IEC 61347-1]

Balasto electrónico alimentado en corriente continua: Inversor de corriente continua en corriente alterna por medio de semiconductores que puede incorporar dispositivos estabilizadores destinados a la alimentación de una o varias bombillas fluorescentes.

[Tomada de la NTC IEC 61347-1]

Bloque de conexión (terminal block): Conjunto de uno o varios terminales en o sobre un mismo cuerpo de material aislante, para facilitar la unión entre conductores.

[Tomada de la NTC 2230]

Bombilla: Fuente de luz eléctrica provista de al menos un casquillo.

Nota 1: Para los productos que tienen las mismas características físicas que las bombillas eléctricas para la iluminación general, pero que están contruidos para emitir radiación óptica principalmente en el espectro IR o UV, se suele utilizar el término "bombilla IR" o "bombilla UV".

Nota 2: En las normas IEC, el término "bombilla" se utiliza habitualmente con el mismo significado.

[Tomada de la CIE S 017, término 17-27-008]

Bombilla de conversión LED lineal tipo A: Destinada a la sustitución directa de una bombilla lineal fluorescente que opera desde el balasto integral sin modificaciones a la luminaria fluorescente.

[Adaptada de la UL 1993]

Bombilla de conversión LED lineal tipo B: Destinada al funcionamiento en luminarias con portalámparas tradicionales de tipo fluorescente conectados directamente al circuito derivado. Esto incluye tanto las luminarias con cableado de fábrica como las convertidas para este propósito bajo un programa de modernización.

[Adaptada de la UL 1993]

Bombilla de conversión LED lineal tipo C: Destinada para funcionar en luminarias con portalámparas tradicionales de tipo fluorescente conectados a un driver LED integral. Esto incluye tanto las luminarias con cableado de fábrica como las convertidas para este propósito bajo un programa de modernización.

[Adaptada de la UL 1993]

Bombilla de estado sólido decorativa: Para efectos del presente reglamento técnico corresponderá a toda fuente luminosa diseñada para brindar un atractivo visual o generar las condiciones para resaltar un objeto o espacio puntual, con propósitos distintos a los de proporcionar visibilidad a una tarea visual humana.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Incluye bombillas vintage, bombillos RGB, bombillos inteligentes, bombillos con panel solar integrado, entre otros.

Nota 1: las bombillas decorativas pueden estar provistas de elementos para su control y conexión a la fuente de alimentación.

Nota 2: Incluyen a las bombillas decorativas provistas con conectores USB para alimentación y/o control.

[Fuente propia]

Bombilla LED (LED lamp): Fuente de luz LED provista de un (unos) casquillo(s) que incorpora uno o más módulos LED y posiblemente incluye uno o más de los siguientes componentes eléctricos, ópticos, mecánicos y térmicos, interfaces y equipos de control.

Nota 1. Una bombilla LED puede ser integrada (bombilla LEDi), semi- integrada (bombilla LEDsi) o no integrada (Bombilla LEDni).

Nota 2. Se incluyen las bombillas con base única o base doble.

Nota 3. Una bombilla LED está diseñada para que pueda ser sustituida por una persona no calificada (como se define en la Norma IEC 60050-826, 826.18.03).

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Bombilla LED integrada, LEDi (integrated LED lamp, LEDi): Bombilla LED que incorpora el equipo de control y cualquier otro elemento adicional necesario para el funcionamiento estable de la fuente de luz, diseñada para la conexión directa a la tensión de alimentación.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Bombilla LED no integrada, LEDni (non-integrated LED lamp, LEDni): Bombilla que necesita un equipo de control separado para su funcionamiento.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Bombilla LED de sustitución: (retrofit LED lamp): Bombilla LED diseñada para la sustitución de una bombilla que no sea de LED, sin que se requiera la modificación interna de la luminaria.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Bombilla LED semi integrada, LEDsi: (semi-Integrated LED lamp): Bombilla LED que lleva la unidad de control del equipo de control y que funciona mediante una fuente de alimentación separada del equipo de control.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Bx o Fx - Fracción de falla (failure fraction): porcentaje x de un número de módulos LED del mismo tipo que en su vida nominal designa el porcentaje (fracción) de fallas.

Nota 1. Esta fracción de falla expresa el efecto combinado de todos los componentes de un módulo, incluidos los mecánicos, en lo que respecta a la salida de luz. El efecto del LED podría ser menos luminoso de lo que se afirma o no tener luz en absoluto.

Nota 2. Para los módulos LED, normalmente se aplica una fracción de falla del 10% y/o 50%, indicada como F_{10} y/o F_{50}

[Tomada de la IEC 62717]

By – Valor de fallo abrupto: Porcentaje de luminarias LED que no funcionan en la vida útil media/promedio (L_x).

[Tomada de la IEC 62717]

Cable de alimentación (supply cord): Cable externo flexible o cordón que sirve para la alimentación de la luminaria y está fijado a la misma.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Nota 1. Las luminarias pueden suministrarse con un cable de alimentación, o bien concebirse para ser utilizadas con un cable de alimentación, por ejemplo, mediante conexiones Tipo X o Y.

[Adaptada de la NTC 2230]

Calor transmitido a la luminaria, Pd: (heat output to the luminaire Pd): Potencia que se trasmite a la luminaria mediante conducción de calor con objeto de permanecer por debajo de la temperatura t_c o t_p .

Nota 1. El calor transmitido se expresa en vatios (W).

Nota 2. Pd es inferior a la potencia nominal del módulo LED.

Nota 3. Para los módulos LED que no necesitan conducción de calor a la luminaria para mantener t_c , Pd es igual a cero.

Nota 4. Está en estudio un método de medida.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Campo visual: Parte de una escena externa que se percibe cuando un observador mira en algún punto de la escena.

[Adaptada de CIE S 017 17-22-080]

Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa, igual a la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} Hz y tiene una intensidad radiante en esa dirección de $1/683$ W / sr

Nota 1: La definición en el folleto SI es: "La candela, símbolo cd, es la unidad SI de intensidad luminosa en una dirección dada. Se define tomando el valor numérico fijo de la eficacia luminosa de la radiación monocromática de frecuencia. 540×10^{12} Hz, Kcd, para ser 683 cuando se expresa en la unidad lm W^{-1} , que es igual a cd sr W^{-1} , o $\text{cd sr kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^3$, donde el kilogramo, metro y segundo se definen en términos de h, cy $\Delta\nu\text{Cs}$ ".

Nota 2: Esta definición implica que $683 \text{ lm} / \text{W}$ es el valor exacto de la eficacia luminosa de la radiación monocromática Km.

Nota 3: La candela es una de las siete unidades básicas del SI: segundo (s), metro (m), kilogramo (kg), amperio (A), kelvin (K), mol (mol) y candela (cd).

[Adaptada de IEC IEV ref 112-02-10]

Candela por metro cuadrado (cd/m^2): Unidad de luminancia.

[Adaptada de CIE S 017 17-21-086]

Chip sobre tarjeta de circuito (chip on board (CoB)). Esta nueva tecnología es emergente y este componente puede considerarse como un encapsulado LED o módulo LED cuando se usa como tal.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

CLO salida de luz constante (por sus siglas en inglés *Constant Light Output*): Funcionalidad de ajustar constantemente el flujo luminoso de la fuente luminosa, basado en el comportamiento de depreciación conocido o predicho de la fuente de luz para permitir un flujo luminoso constante a lo largo del tiempo.

[Tomada de la ISO CIE 22012]

Coeficiente o factor de Utilización (de una instalación): Cociente del flujo luminoso recibido por una superficie de referencia y la suma de los flujos luminosos individuales nominales de las bombillas de la instalación.

Nota 1: El coeficiente o factor de utilización tiene unidad uno.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de CIE S 017 17-29-069]

Conexión Tipo X (type X attachment): Método de conexión del cable flexible o cordón de forma que pueda ser fácilmente sustituido.

Nota 1: El cable flexible o cordón puede estar especialmente preparado y estar únicamente disponible por el fabricante de la luminaria o su servicio de mantenimiento.

Nota 2: Un cable flexible o cordón especialmente preparado puede igualmente incluir una parte de la luminaria.

[Tomada de la NTC 2230]

Conexión Tipo Y (type Y attachment): Método de conexión del cable flexible o cordón de forma que cualquier sustitución únicamente puede realizarla el fabricante, su servicio de mantenimiento o una persona de cualificación equivalente.

Nota 1: El método de conexión tipo Y puede utilizar un cable flexible o cordón ya sea ordinario o especial.

[Tomada de la NTC 2230]

Conexión Tipo Z (type Z attachment): Método de conexión del cable flexible o cordón de forma que su sustitución solo pueda realizarse rompiendo o destruyendo la luminaria.

[Tomada de la NTC 2230]

Conjunto óptico: Conjunto de elementos necesarios para controlar y dirigir la luz producida por una o varias fuentes de luz o módulos LED (pueden incluir lentes, refractor y/o reflector).

[Adaptada de la NTC 900]

Contaminación lumínica: Suma total de todos los efectos adversos de la luz artificial

[Adaptada de CIE S 017]

Contraste de luminancia: Relación entre la luminancia de un objeto y su fondo inmediato, igual a $(L_1-L_2)/L_1$ o $(L_2-L_1)/L_1 = |\Delta L/L_1|$, donde L_1 y L_2 son las luminancias del fondo y el objeto, respectivamente. Se debe especificar la forma de la ecuación. La relación $\Delta L/L_1$ se conoce como la fracción de Weber.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Corriente de alimentación (supply current): Corriente en los terminales de alimentación cuando la luminaria se ha estabilizado en su uso normal, a la tensión nominal y a la frecuencia nominal.

[Tomada de la NTC 2230]

Cromaticidad de un color: Longitud de onda dominante o complementaria y los aspectos de pureza de un color tomados en conjunto o los aspectos especificados por las coordenadas de cromaticidad del color tomados en conjunto.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Curva de distribución (candlepower) de intensidad (Matriz de intensidades): Curva, a menudo polar, que representa la variación de la intensidad luminosa de una bombilla o luminaria en un plano que pasa por el centro de luz.

Nota 1: Se obtiene una curva de distribución (candlepower) vertical tomando medidas en varios ángulos de elevación alrededor de una fuente en un plano vertical a través del centro de luz; a menos que se especifique el plano, se supone que la curva vertical representa un promedio como el que se obtendría girando la bombilla o luminaria alrededor de su eje vertical.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Una curva de distribución de intensidad horizontal representa mediciones realizadas en varios ángulos de acimut en un plano horizontal a través del centro de luz.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Declaración de cumplimiento: Documento público que es emitido bajo la gravedad de juramento en el que se asegura que la instalación cumple con todos los requisitos del presente reglamento que le apliquen y que se constituye en documento fundamental del proceso de certificación, suscrita por el profesional competente responsable de la construcción directa o de la supervisión de la construcción y el diseño de la instalación, quien asume la responsabilidad de los efectos de la instalación de iluminación, por lo que debe numerarla y asignarle condiciones de seguridad para evitar su adulteración o falsificación.

[Fuente propia]

Densidad de flujo luminoso (en una superficie): Cociente entre el flujo luminoso por unidad de área de una superficie.

Nota 1: No es necesario que sea una superficie física; también puede ser un plano matemático. Véase también iluminancia y exitancia luminosa.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20, definición 3.3]

Depreciación luminosa de la bombilla: Relación entre la salida de lúmenes de la bombilla después de un período prolongado de funcionamiento en condiciones de funcionamiento nominales y su salida de lúmenes inicial en las mismas condiciones de funcionamiento.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Deslumbramiento: Sensación producida por luminancias dentro del campo visual que son suficientemente mayores que la luminancia a la que los ojos están adaptados para causar molestia, incomodidad o pérdida de rendimiento visual o de visibilidad. Existen dos tipos de deslumbramiento, molesto o discapacitante.

Nota 1. La magnitud de la sensación del deslumbramiento depende de factores como el tamaño, la posición y la luminancia de la fuente, el número de fuentes y la luminancia a la que los ojos están adaptados.

[Adaptada de la CIE S 017, adoptada por ANSI/IES LS-1-20, definición 5.9.11]

Diagrama de isoiluminancia (isolux): Es una representación gráfica de una serie de líneas de isoiluminancia (isofootcandle) trazadas en cualquier conjunto apropiado de coordenadas para mostrar todos los puntos en una superficie donde la iluminancia es la misma.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Diagrama polar: Gráfica que representa en coordenadas polares la distribución de las intensidades luminosas en planos definidos por ángulos C . Generalmente se representan los planos $C = 0^\circ -180^\circ$, $C = 90^\circ -270^\circ$ y para Alumbrado Público el plano que contenga la intensidad máxima.

[Adaptada de la NTC 900]

Difusor: Dispositivo que sirve para redirigir o dispersar la luz de una fuente, principalmente por el proceso de transmisión difusa.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Diodo Emisor de Luz (light emitting diode LED): Dispositivo de estado sólido que incluye una unión p-n y que emite una radiación óptica incoherente bajo la acción de una corriente eléctrica.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Nota 1. La salida de un LED es una función de su construcción física, el material del que está construido el LED y la corriente de excitación. La emisión óptica puede estar en las regiones de longitud de onda ultravioleta, visible o infrarroja.

[Tomada de NTC-IEC 62504]

Diodo Emisor de Luz Orgánico (Organic Light Emitting Diode, OLED): Diodo emisor de luz de película delgada compuesto de material a base de carbono en capas entre dos superficies de electrodos y que sirve como fuente de área difusa.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias (DPS): dispositivo diseñado para limitar las sobretensiones transitorias y conducir las corrientes de impulso. contiene al menos un elemento no lineal.

[Tomada del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE]

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias del tipo conmutación de tensión: DPS que tiene una alta impedancia cuando no está presente un transitorio, pero que cambia súbitamente su impedancia a un valor bajo en respuesta a un transitorio de tensión. Ejemplos de estos dispositivos son: los vía de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

[Tomada del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE]

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias del tipo limitación de tensión: DPS que tiene una alta impedancia cuando no está presente un transitorio, pero se reduce gradualmente con el incremento de la corriente y la tensión transitoria. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores y los diodos de supresión.

[Tomada del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE]

Diversidad de iluminancia, U_d . Relación entre la iluminancia mínima y máxima iluminancia en una superficie, o de luminancia mínima y luminancia máxima de una superficie

[Tomada de CIE S 017 17-29-160]

Doble aislamiento (double insulation): Aislamiento que comprende a la vez un aislamiento principal y un aislamiento suplementario.

[Tomada de la NTC 2230]

Driver – Equipo de alimentación eléctrica o electrónica para LED: Dispositivo compuesto por una fuente de alimentación eléctrica o electrónica, que integra un circuito que regula los parámetros eléctricos de los diodos emisores de luz (LED), diseñado para operar un paquete de LED (componente), una matriz de LED (módulo) o una fuente luminosa LED.

Nota: En algunos casos tiene una unidad de control, por ejemplo, para realizar funciones de dimerización.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]



Ejemplos de Drivers para fuentes luminosas LED. Gráfica tomada de 'Joint CELMA / ELC Guide on LED related standards. 3rd Edition. July 2011.

Efecto cebra: El efecto cebra toma su nombre en la apariencia que toma la vía cuando tiene un bajo valor de uniformidad longitudinal: como aparecen sectores transversales a la vía bien iluminados seguidos de otros con poca iluminación, la vía toma la apariencia de la piel de una cebra.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Tomada del RETILAP 2010]

Eficacia luminosa de una fuente: Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia consumida por la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (lm/W).

Nota 1: El término eficacia luminosa se puede aplicar a un solo componente, múltiples componentes o componente(s) más cualquier equipo de control eléctrico asociado. El usuario deberá indicar el significado previsto. Por ejemplo: eficacia de la lámpara, eficacia de la luminaria, eficacia del sistema (indicando qué es el "sistema").

Nota 2: La eficacia luminosa tal como se define aquí no debe confundirse con la eficacia luminosa del flujo radiante.

Nota 3: El término eficiencia luminosa se usó ampliamente en el pasado para denominar este concepto.

Nota 4: Para aplicaciones LED, la fuente puede ser un encapsulado LED, módulo LED, bombilla LED, una luminaria LED, entre otras

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20 y NTC-IEC 62504]

Eficiencia de una luminaria: El flujo luminoso emitido por una luminaria, dividido por el flujo luminoso emitido por la(s) fuente(s). A veces se llama relación de salida de luz (light output ratio, LOR).

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Encapsulado LED (LED package): Componente eléctrico simple que contiene uno o más chips LED, incluyendo eventualmente los elementos ópticos y las interfaces térmicas, mecánicas y eléctricas.

Nota 1. El componente no incluye la unidad de control del equipo de control, no incluye el casquillo y no está conectado directamente a la tensión de alimentación.

Nota 2. Un encapsulado LED es un componente discreto y forma parte del módulo LED o bombilla LED, Véase el anexo A para ver un esquema constructivo de un encapsulado LED.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Envejecimiento (ageing): Periodo de preacondicionamiento de una fuente de luz LED antes de que se tomen sus valores iniciales.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Envolvente translúcida (translucent cover): Parte de la luminaria que transmite la luz y puede igualmente asegurar una protección de las bombillas y otros elementos componentes incluyendo difusores, paneles ópticos y elementos similares que modifican la luz emitida.

[Tomada de la NTC 2230]

Espacio antipánico. Zonas de una edificación no incluidas en la ruta de evacuación, de superficie mayor a 60 m² o en zonas más pequeñas, donde exista un riesgo complementario por la presencia de un gran número de personas.

[Tomada de EN 50172:2004]

Espectro electromagnético: Rango continuo de radiación eléctrica y magnética que abarca todas las longitudes de onda (o frecuencias). Las regiones del espectro electromagnético por longitud de onda se dividen según lo indicado en la siguiente tabla.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Espectro electromagnético		Longitud de onda
Ultravioleta	Extremo	10 a 100 nm
	Lejano	100 a 200 nm
	Medio	200 a 300 nm
	Cercano	300 a 400 nm
Visible		380 a 770 nm
Infrarrojo	Cercano (longitud de onda corta)	770 a 1400 nm
	Intermedio	1.400 a 5.000 nm
	Lejano (longitud de onda larga)	5.000 a 1.000.000 nm

Nota 1: Los límites espectrales indicados anteriormente se eligieron por conveniencia práctica. Hay una transición gradual de una región a otra sin una delimitación precisa. Además, la división del espectro no es única. En varios campos de la ciencia, las clasificaciones pueden diferir debido a los fenómenos de interés.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Exitancia luminosa (M): La densidad de área del flujo luminoso que sale de una superficie en un punto. Anteriormente, emisión luminosa (en desuso).

$$M = d\Phi / dA$$

Nota 1: Este es el flujo luminoso total emitido, reflejado y transmitido desde la superficie y es independiente de la dirección.

[Tomada de la ANSI/IES LS-1-20, definición 3.3.2]

Extensión óptica (optical extent): producto de la extensión geométrica y el índice de refracción al cuadrado de un medio a través del cual se propaga el haz.

[Tomada de la CIE S 017]

Factor de flujo luminoso: Expresa la depreciación del flujo luminoso a lo largo del tiempo debido al envejecimiento de la fuente de luz o de la luminaria durante su funcionamiento regular (esto excluye los factores externos). Se define como la relación entre el flujo luminoso depreciado y el flujo luminoso inicial.

[Adaptada de la ISO CIE 22012]

Factor de mantenimiento (FM): Cociente de la iluminancia producida por la instalación de iluminación tras el periodo de vida definido y la iluminancia producida por la instalación cuando está nueva.

El factor de mantenimiento se determina mediante la fórmula:

$$f_m = f_{LF} \times f_s \times f_{LM} \times f_{SM}$$

Nota 1: El FM considera: Periodo de reemplazo de la fuente luminosa. Horas de funcionamiento de la instalación. Mantenimiento de la luminaria, periodos de limpieza. Características de hermeticidad y distribución de flujo luminoso de la fuente. Mantenimiento de la reflectancia de las superficies de los locales (interior).

[Adaptada de la CIE S 017]

Factor de (depreciación) flujo luminoso (f_{LF}): Expresa la depreciación del flujo luminoso a lo largo del tiempo debido al envejecimiento de la fuente luminosa o luminaria durante el funcionamiento normal (excluyendo factores externos). Se define como la relación entre el flujo luminoso depreciado (en un momento dado de su vida) y su flujo luminoso inicial.

Factor de supervivencia (f_s): Expresa la probabilidad de que la fuente luminosa y/o luminaria continúen funcionando en un momento dado.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Fracción del número total de bombillas que continúan funcionando en un instante dado en condiciones definidas y la frecuencia de conmutación. Abreviatura: fS (survival factor)

[Adaptada de la CIE S 017]

Factor de mantenimiento de la luminaria (fLM): Expresa la salida relativa de la luminaria debido a la suciedad depositada sobre las fuentes luminosas, componentes ópticos u otros componentes que influyen en el rendimiento de la luminaria.

Se expresa como el cociente entre la eficiencia de una luminaria tras un tiempo dado y el valor de la eficiencia inicial. Abreviatura: fLM (luminaire maintenance factor) [Adaptada de la CIE S 017].

Factor de mantenimiento de la superficie (fSM): La depreciación de la reflexión de la superficie se tendrá en cuenta mediante el factor de mantenimiento de la superficie. Para aplicaciones en interiores, se refiere a todas las superficies reflectantes relevantes, como paredes y techos. Este factor se basa en la distribución de la luminaria, la reflectancia de las superficies principales (techo / pared / suelo), la categoría de contaminación ambiental y el intervalo de renovación de la superficie. Se define como la relación entre la luz reflejada por las superficies de una habitación después de un cierto periodo de uso de la instalación de luz, y la luz reflejada cuando la instalación se considera convencionalmente nueva.

[Adaptadas de la ISO CIE 22012]

Factor de mantenimiento del flujo luminoso (luminous flux maintenance factor, lumen maintenance factor): Relación entre el flujo luminoso emitido por la fuente de luz en un momento dado de su vida y su flujo luminoso inicial, estando la fuente de luz funcionando en condiciones especificadas.

Nota 1. Generalmente esta relación se expresa en porcentaje.

Nota 2. El factor de mantenimiento del flujo de una fuente de luz LED es el efecto de la disminución del flujo emitido por el encapsulado LED o una combinación del defecto de uno o más encapsulados LED, si la fuente de luz LED incorpora más de un encapsulado LED.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Factor de potencia del circuito, λ : Factor de potencia del conjunto constituido por los dispositivos auxiliares de bombilla y la o las bombillas para el cual el control de bombilla está diseñado.

[Tomada de la NTC IEC 61347-1]

Falla (failure): Cese de la capacidad de un elemento de realizar una determinada función.

Nota 1. Después de la falla el elemento está en estado de avería.

Nota 2. "Falla" es un paso de un estado a otro, por oposición a avería que es un estado.

Nota 3. Este concepto así definido no es aplicable a elementos que consistan únicamente en software.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Familia de producto: Se define como familia de producto, al conjunto de productos de un mismo tipo, cuyas características en aspectos constructivos, de forma y operación deben coincidir en referencia y modelo, de tal forma que se ajusten simultáneamente a los parámetros y valores de agrupación técnicos y/o funcionales para un determinado rango de capacidad o potencia.

[Adaptada del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ]

Familia LED (family). Grupo de fuentes de luz LED o luminarias LED que tienen las mismas características y método de control (integrado, semi-integrado, no integrado), los grupos se

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

distinguen por las características comunes de los materiales, componentes o métodos de fabricación.

Nota 1: Para profundizar el concepto de familias se recomienda consultar las normas de los productos relacionados, tales como la IEC 60598-1 (Anexo S) y la IEC 62612 (numeral 7.2), entre otras.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Flujo ascendente de una fuente luminosa: flujo acumulativo para el ángulo sólido 2π estereorradianes (sr), por encima del plano horizontal que pasa a través de la fuente luminosa.

[Tomada de la CIE S 017]

Flujo Hemisférico Superior (FHS): Conocido también como Upward light ratio ULR, se define como la proporción del flujo luminoso emitido por el equipo de iluminación (luminaria y/o bombilla) en y por encima del plano horizontal. Dicho plano corresponde al ángulo $\gamma = 90^\circ$ en el sistema de representación (C, γ). El flujo hemisférico se expresa como un porcentaje del flujo total emitido por la luminaria.

[Adaptada de la CIE S 017]

Flujo luminoso (Φ): Cambio de la energía luminosa con el tiempo. Su unidad es el lumen (lm).

$$\phi_v = \frac{dQ_v}{dt}$$

Donde,

Q_v es la energía luminosa emitida, transferida o recibida,
y t es el tiempo

[Adaptada de la CIE S 017]

Flujo luminoso útil (de una fuente de luz direccional), $\Phi_{v,u,\alpha}$; $\Phi_{u,\alpha}$: Parte del flujo luminoso de una fuente de luz que contribuye predominantemente a la tarea de iluminación.

Nota 1: Para fuentes de luz no direccionales, el flujo luminoso útil es el flujo luminoso total de la fuente de luz.

Nota 2: Para fuentes de luz direccionales, el flujo luminoso útil es el flujo luminoso parcial en un ángulo de cono definido, siendo el eje del cono el eje del haz óptico de la fuente de luz.

Nota 3: El ángulo cónico, α , que puede expresarse en grados ($^\circ$) o radianes (rad), viene dado por el ángulo cónico total y debe especificarse, por ejemplo: $\Phi_{u,90^\circ}$ o $\Phi_{u,\pi/2}$.

Nota 4: El eje del haz óptico de una fuente de luz es el eje alrededor del cual la intensidad luminosa es sustancialmente simétrica.

Nota 5: El flujo luminoso útil se expresa en lumen (lm).

[Adaptada de la CIE S 017]

Fotocontrol: Interruptor fotoeléctrico que controla la iluminación por el nivel de iluminación de la luz del día.

También llamado interruptor activado por luz.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Fuente de luz eléctrica: Fuente de luz primaria con los medios para conectarse a la red eléctrica y generalmente diseñada para ser incorporada en una luminaria.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Nota 1: En las normas IEC, "fuente de luz" también se utiliza habitualmente con el mismo significado.

Nota 2: Una fuente de luz eléctrica puede ser una bombilla eléctrica, o un módulo LED diseñado para ser conectado mediante terminales, conectores o dispositivos similares.

[Adaptada de CIE S 017 17-27-004]

Fuente de luz LED (LED light source): Fuente de luz eléctrica basada en tecnología LED.

Nota 1. Una luminaria puede incluir fuentes de luz LED pero no se considera en sí misma como una fuente de luz.

Nota 2. Una(s) fuente(s) de luz LED para una luminaria LED representa(n) una o más bombilla(s) LED o módulo(s) LED.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Fuente luminosa integrada (integrated lamp): Bombilla eléctrica (fuente luminosa) que no se puede desmontar sin sufrir daños permanentes, que puede incorporar equipo de control y todos los elementos adicionales necesarios para el arranque y funcionamiento estable de la fuente de luz, diseñada para conexión directa a la tensión de alimentación.

[Tomada de CIE S 017]



Ejemplos de fuente luminosa integrada LED. Gráfica tomada de 'Joint CELMA ELC Guide on LED related standards. 3rd Edition, July 2011' e imágenes de <https://www.google.com.co/search?crtubo+led>

Fotometría: Medición de cantidades asociadas con la luz.

Nota: La fotometría puede ser visual cuando se usa el ojo para hacer una comparación, o física cuando las mediciones se hacen mediante receptores físicos.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Fotometría absoluta o directa: Medición de las cantidades fotométricas reales producidas por un producto de iluminación bajo prueba. También llamada fotometría directa.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Fotometría relativa: Medición de las cantidades fotométricas de un producto de iluminación, que luego se escalan para representar el desempeño en el lumen nominal o la salida espectral de una bombilla de prueba.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20]

Fuente luminosa: Dispositivo que emite energía radiante capaz de excitar la retina y producir una sensación visual. Cubre los diseños para emitir radiación visible óptica en longitudes de onda entre los 380 y 780 nm.

Para efectos del presente reglamento técnico, en general podrá ser considerado como fuente luminosa aquel producto de cualquier tecnología y forma, con capacidad de producir flujo luminoso a partir de su alimentación energética de una instalación conectada a la red de uso final de energía eléctrica, bien directamente o a través de un conjunto eléctrico.

[Adaptada de la NTC 900]

Iluminación: Aplicación de luz a una escena, objetos o su entorno.

Nota 1: Este término no debe ser utilizado para referirse a la densidad de flujo luminoso en una superficie.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-001 y NTC 900]

Iluminación de acento: Iluminación direccional para enfatizar un objeto en particular o para llamar la atención sobre un punto en el campo de visión.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-023]

Iluminación de continuidad. Parte de la iluminación de emergencia prevista para permitir que las actividades normales continúen sustancialmente sin cambios.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-013]

Iluminación de emergencia. Corresponde con la iluminación prevista para ser usada cuando falla el suministro de energía eléctrica de la iluminación general.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-010]

Iluminación de evacuación. Parte de la iluminación de emergencia que ilumina las rutas de evacuación, las zonas que requieren iluminación (de seguridad) antipánico y las áreas de alto riesgo cuando falla la iluminación normal, así como la señalización de evacuación.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-011]

Iluminación direccional: Iluminación en la que la luz en el plano de trabajo o en un objeto incide predominantemente desde una dirección particular.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-019]

Iluminación diurna: Iluminación para la cual la luz diurna es la fuente de luz.

Nota: El término "iluminación natural" está obsoleto.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-031]

Iluminación eléctrica: Iluminación por medio de fuentes de luz eléctrica.

Nota: Anteriormente se utilizaba "iluminación artificial", pero este término está en desuso.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-025]

Iluminación exterior: Forma de iluminación exterior instalada permanentemente que emite luz, impactando en el entorno exterior.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de CIE S 017 17-29-032]

Iluminación integradora. Iluminación que integra efectos visuales y no visuales y produce beneficios fisiológicos y / o psicológicos en los seres humanos.

Nota 1: El término "iluminación integradora" implica cambios en niveles lumínicos y temperaturas de color correlacionadas del sistema de iluminación.

Nota 2: El término "iluminación integradora" se aplica únicamente a los seres humanos.

Nota 3: No se incluye la iluminación principalmente con fines terapéuticos (fototerapia).

Nota 4: El término "iluminación centrada en el ser humano" se utiliza con un significado similar.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-028]

Iluminación localizada: Iluminación diseñada para iluminar el área definida funcionalmente con mayor iluminancia en ciertas posiciones específicas, por ejemplo, aquellas en las que se realiza el trabajo.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-009]

Iluminancia (E): Densidad de área del flujo luminoso incidente en un punto de una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).

[Adaptada de la de la ANSI/IES LS-1-20, definición 3.3.1]

Iluminancia cilíndrica ($E_{v,c}; E_c$): Valor medio de iluminancia en la superficie curva exterior de un cilindro muy pequeño (real o imaginario) que está orientado verticalmente en un punto en el espacio.

Nota 1: La iluminancia cilíndrica a veces también se define como la media aritmética de la iluminancia vertical, $E_{v,v}$, en un punto

$$E_{v,c} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} E_{v,v} d\varphi$$

Donde $E_{v,v}$ es la iluminancia vertical para un elemento de área con su normal en la dirección φ , y φ es el ángulo en el plano perpendicular al eje del cilindro.

Nota 2: La iluminancia cilíndrica se expresa en lux ($lx = lm \cdot m^{-2}$)

[Adaptada de la CIE S 017]

Iluminancia horizontal (E_h): Iluminancia en un plano horizontal.

Nota: La iluminancia horizontal se expresa en lux ($lx = lm \cdot m^{-2}$)

[Adaptada de la CIE S 017]

Iluminancia vertical ($E_{v,v}; E_v$): Iluminancia en un plano vertical.

Nota: La iluminancia vertical se expresa en lux ($lx = lm \cdot m^{-2}$)

[Adaptada de la CIE S 017]

Iluminancia promedio inicial (E_i): Iluminancia promedio en una superficie específica cuando la instalación de iluminación es nueva.

[Adaptada de la CIE S 017]

Iluminancia promedio mantenida (E_m): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada.

Nota 1: Es la iluminancia media (iluminancia promedio) sobre la superficie especificada en el momento en que se debe realizar el mantenimiento.

Nota 2: La iluminancia promedio mantenida se expresa en lux ($lx = lm \cdot m^{-2}$).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de la CIE S 017]

Incremento de umbral (TI): Medida de deslumbramiento de discapacidad expresada como el aumento porcentual en el contraste requerido entre un objeto y su fondo para que el objeto se vea igualmente bien con una fuente de deslumbramiento presente.

Nota 1: Valores altos de TI corresponden a un mayor deslumbramiento incapacitante.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Indicador de consumo anual de energía AECI (Annual Energy Consumption Indicator) (de una instalación de iluminación en un año específico), D_E : Energía eléctrica total consumida por una instalación de iluminación día y noche a lo largo de un año específico en proporción al área total a iluminar por la instalación de iluminación (unidad: $W \cdot m^{-2}$).

El indicador de consumo anual de energía (AECI) se debe calcular con la siguiente fórmula:

$$D_E = \frac{\sum_{j=1}^m (P_j \cdot t_j)}{A}$$

Donde,

D_E es el indicador de consumo anual de energía para una instalación de iluminación de carretera, en $Wh \cdot m^{-2}$;

P_j es la potencia operacional asociada con el j-ésimo periodo de funcionamiento, en W;

t_j es la duración del periodo j-ésimo del perfil de funcionamiento cuando se consume la potencia P_j , sobre un año, en h;

A es el tamaño del área iluminada por la misma disposición de iluminación, en m^2 ;

m es el número de periodos con diferente potencia operacional P_j . m debe considerar también el periodo sobre el cual se consume la potencia inactiva. Este periodo sería generalmente el tiempo en el que la iluminación no está operativa, es decir, horas diurnas y cualquier periodo de tiempo nocturno en el cual la iluminación no está encendida.

[Adaptada de la UNE-EN 13201-5]

Indicador de densidad de potencia, PDI (Power Density Indicator) (de una instalación de iluminación en un estado de funcionamiento dado), D_P : Valor de la potencia del sistema dividido por el valor del producto del área de la superficie a iluminar y por el valor de la iluminancia media mantenida calculado en esta área de acuerdo con la Norma EN 13201-3 (unidad: $W \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$).

El indicador de densidad de potencia para un área dividida en sub-áreas para un estado de funcionamiento dado se debe calcular con la siguiente fórmula:

$$D_P = \frac{P}{\sum_{i=1}^n (\bar{E}_i \cdot A_i)}$$

Donde,

D_P es el indicador de densidad de potencia, en $W \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$;

P es la potencia del sistema de la instalación de iluminación usado para iluminar las áreas relevantes, en W;

E_i es la iluminancia horizontal mantenida media del sub-área "i", en lx;

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

A_i es el tamaño de la sub-área iluminada "i" por la instalación de iluminación, en m²;

n es el número de sub-áreas a iluminar.

[Adaptada de la UNE-EN 13201-5]

Índice de deslumbramiento unificado (unified glare rating, UGR): Es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE 117.

Corresponde a una medida de la incomodidad producida por un sistema de iluminación a lo largo de una escala psicométrica de incomodidad.

* CIE 117-1995, Informe técnico: Deslumbramiento incómodo en iluminación interior. Viena, Austria: Comisión Internacional de Iluminación; 1995

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Índice de reproducción cromática, IRC (colour rendering index, CRI): Las propiedades de una fuente de luz, a los efectos de la reproducción de los colores, se valorizan mediante el “Índice de Reproducción Cromática” (IRC) o CRI (“Colour Rendering Index”). Este factor se determina comparando el aspecto cromático que presentan los objetos iluminados por una fuente dada con el que presentan iluminados por una “luz de referencia”.

Corresponde a una medida del grado de cambio de color que experimentan los objetos cuando son iluminados por la fuente de luz, en comparación con el color de esos mismos objetos cuando son iluminados por una fuente de referencia de temperatura de color comparable. *

*Informe técnico CIE 13.3, Método de medición y especificación de las propiedades de reproducción cromática de las fuentes de luz. Viena, Austria: Comisión Internacional de Iluminación; 1995.

Nota 1: también se conoce como Índice de rendimiento de color (Ra)

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Intensidad luminosa (de una fuente puntual de luz en una dirección dada), I: Flujo luminoso por unidad de ángulo sólido en la dirección en cuestión. Por lo tanto, es el flujo luminoso sobre una pequeña superficie centrada y normal a esa dirección, dividido por el ángulo sólido (en estereorradianes) el cual es subtendido por la superficie en la fuente.

La intensidad luminosa puede ser expresada en candelas (cd) o en lúmenes por estereorradián (lm/sr).

Cociente entre el flujo luminoso $d\Phi_v$ procedente de la fuente propagándose en el elemento de ángulo sólido $d\Omega$ que contiene la dirección dada, mediante el elemento de ángulo sólido.

$$I_v = d\Phi_v / d\Omega$$

Nota 1: La intensidad luminosa de LED se expresa de acuerdo con el procedimiento de medida según la Norma CIE 127:2007.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20 y complementada con la NTC-IEC 62504]

Instalación de iluminación: Parte de un sistema de iluminación que comprende las luminarias y sus estructuras de soporte, instaladas en la ubicación o propiedad en cuestión

*Para efectos de este Reglamento, se consideran como instalaciones de iluminación los circuitos eléctricos de alimentación, las fuentes luminosas, las luminarias y los dispositivos de control, soporte y fijación que se utilicen exclusivamente para la iluminación interior y exterior de bienes de uso público o privado, dentro de los límites y definiciones establecidos en el presente Reglamento.

[Adaptada de la CIE S 017]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Límite del Índice de deslumbramiento unificado, UGR_L: El valor máximo (límite) permitido del nivel de deslumbramiento producido por una instalación de iluminación.

[Adaptada de ISO/CIE 8995-1]

Línea de iso-iluminancia o curva de iso-iluminancia (isofootcandle): Línea trazada en cualquier conjunto apropiado de coordenadas para mostrar todos los puntos en una superficie donde la iluminancia es la misma.

Nota 1. Los términos "curva isolux" y "línea isolux" ya no se utilizan.

[Adaptada de ANSI/IES LS-1-20 y de CIE S 017]

Longitud de onda (λ): Distancia en la dirección de propagación de una onda periódica entre dos posiciones sucesivas en las que la fase es la misma.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Lugar de trabajo: Lugar destinado a albergar puestos de trabajo en los locales de la empresa y/o establecimiento, y cualquier otro lugar dentro del área de la empresa y/o establecimiento al que los trabajadores tengan acceso en el curso de su empleo.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-173]

Lumen (lm): Unidad de medida del flujo luminoso en el Sistema Internacional (SI). Radiométricamente, se determina a partir de la potencia radiante (ver flujo luminoso). Fotométricamente, es el flujo luminoso emitido dentro de una unidad de ángulo sólido (un estereorradián) por una fuente puntual que tiene una intensidad luminosa uniforme de una candela.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Luminancia (L): En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado (cd/m²).

Bajo el concepto de intensidad luminosa, la luminancia puede expresarse como:

$$L=(dI / dA) *(1/\text{Cos } \Phi)$$

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Luminancia de velo “para deslumbramiento discapacitante” (L_{velo}): Luminancia que se superpone a la imagen de la retina y reduce el contraste por la luz parásita en el ojo.

Nota 1: La luminancia del velo se expresa en candelas por metro cuadrado (cd·m⁻²).

[Adaptada de CIE S 017]

Luminancia de velo equivalente “para deslumbramiento discapacitante o reflejos de velo” (L_v): luminancia que, cuando se suma por superposición a la luminancia tanto del fondo que se adapta como del objeto, hace que el umbral de luminancia o el umbral de diferencia de luminancia sea el mismo en las dos siguientes condiciones:

- 1) deslumbramiento presente, pero sin luminancia adicional;
- 2) presencia de luminancia adicional, pero sin deslumbramiento

Nota 1: La luminancia del velo equivalente se expresa en candelas por metro cuadrado (cd·m⁻²).

[Adaptada de CIE S 017]

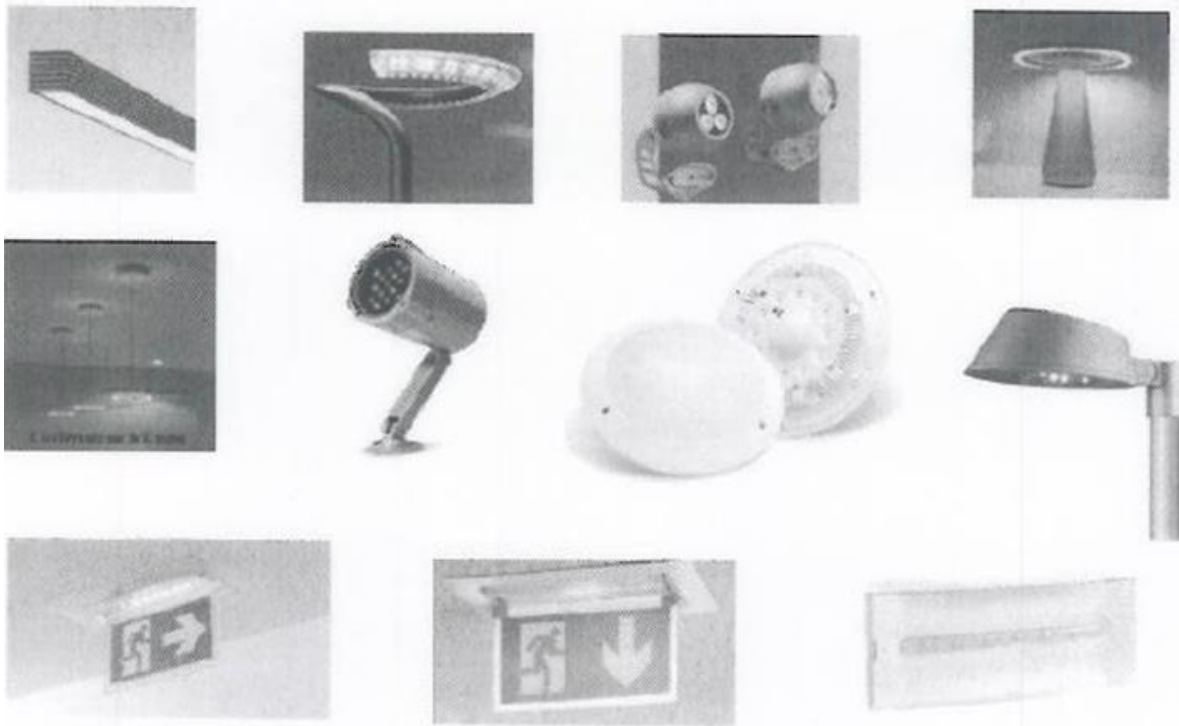
“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Luminaria (luminaire): Aparato que distribuye, filtra o transforma la luz transmitida desde al menos una fuente de radiación óptica y que incluye, excepto las propias fuentes, todas las partes necesarias para la fijación y protección de las fuentes y, cuando es necesario, los circuitos auxiliares junto con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación.

[Adaptada de CIE S 017]

Luminaria básica (basic luminaire): Mínimo número de piezas armadas de una luminaria, que puede satisfacer los requisitos de cualquiera de las partes de la norma IEC 60598-2.

[Tomada de la NTC 2230]



Ejemplos de luminarias LEO_ Gráfica tomada de 'Joint CELMA I ELC Guide on LED related standards. 3rd Edition, July 2011"

Luminaria Clase 0 (se aplica solamente a las luminarias comunes) (class 0 luminaire (applicable to ordinary luminaires only)): Luminaria en que la protección contra las descargas eléctricas recae sobre el aislamiento principal.

Esto implica que no hay medios para la conexión de las partes conductoras accesibles, si las hay, a un conductor de protección que forme parte del cableado fijo de la instalación, descansando la protección, en caso de falla del aislamiento principal, sobre el medio circundante.

Nota 1. Las luminarias Clase 0 pueden tener, un encerramiento de material aislante que constituya una parte o el conjunto del aislamiento principal o un encerramiento metálico separado de las partes vivas por al menos un aislamiento principal.

Nota 2. Si una luminaria con encerramiento de material aislante permite la conexión de partes internas a tierra, la luminaria será de Clase I.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria Clase I (class I luminaire): Luminaria en la que la protección contra las descargas eléctricas no recae exclusivamente sobre el aislamiento principal, sino que tienen una medida de seguridad suplementaria bajo la forma de medios de conexión de las partes conductoras accesibles, a un conductor de protección puesto a tierra, formando parte del cableado fijo de la instalación, de tal manera que las partes conductoras accesibles no puedan llegar a ser peligrosas en caso de defecto del aislamiento principal.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Nota 1. Para una luminaria destinada a utilizarse con un cable flexible o cordón, estos medios comprenden un conductor de protección formando parte del cable flexible.

Nota 2. Las luminarias Clase I pueden tener partes con doble aislamiento o aislamiento reforzado.

Nota 3. Las luminarias Clase I pueden tener partes en las que la protección contra las descargas eléctricas dependa del funcionamiento a Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV).

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria Clase II (class II luminaire): Luminaria en que la protección contra las descargas eléctricas no recae únicamente sobre el aislamiento principal, sino que comprende medidas de seguridad suplementarias, tales como el doble aislamiento o el aislamiento reforzado y en las que no existen medios de puesta a tierra de protección o dependencia de las condiciones de la instalación.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria Clase III (class III luminaire): Luminaria en la que la protección contra las descargas eléctricas recae en la alimentación con muy baja tensión de seguridad (SELV) y en la que no se generan tensiones superiores a la muy baja tensión de seguridad.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria común (ordinary luminaire): Luminaria que asegura la protección contra los contactos accidentales con las partes vivas, pero sin protección especial contra el ingreso del polvo, cuerpos sólidos o humedad.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria controlable (controllable luminaire): Luminaria que tiene un terminal de control con el propósito de intercambiar información con el dispositivo de control y/o funciones de ajuste del dispositivo de control.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria Decorativa: Para efectos del presente reglamento técnico corresponderá con toda luminaria de uso fijo, móvil o portátil, exclusivamente diseñada para que en sí o por el flujo luminoso de su(s) fuente(s) luminosa(s) brinde un atractivo visual o genere las condiciones para resaltar un objeto o espacio puntual, siendo seguros para la visión los efectos luminosos originados en la misma.

Incluye a las luminarias ornamentales, candelabros, apliques decorativos, lámparas de pie, luminarias móviles de mesa, luminarias decorativas de techo o pared, luminarias decorativas colgantes, luces intermitentes, luminarias tipo guirnalda, así como los elementos de iluminación navideña en sus distintas formas y luminarias tipo manguera.

Nota 1: las luminarias decorativas pueden estar provistas de elementos para su control y conexión a la fuente de alimentación.

Nota 2: Incluyen a los productos de iluminación decorativa provistos con conectores USB para alimentación y/o control.

[Fuente propia]

Luminaria empotrada (recessed luminaire): Luminaria destinada por su fabricante para estar totalmente o parcialmente empotrada en la superficie de montaje.

Nota 1. El término se aplica también a las luminarias que funcionan dentro de una cavidad cerrada y a las luminarias montadas a través de una superficie tal como un techo falso.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria fija (fixed luminaire): Toda luminaria que no se pueda mover fácilmente de un sitio a otro, ya sea porque la fijación está realizada de forma que la luminaria solo puede

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

moverse con la ayuda de una herramienta o sea porque está destinada a usarse fuera del alcance de los brazos.

Nota 1: En general, las luminarias fijas están concebidas para una conexión permanente a la fuente de alimentación, aunque la conexión puede hacerse por medio de una clavija o de un dispositivo similar.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria LED (LED luminaire): Luminaria que incorpora una o más fuentes de luz LED.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Luminaria orientable (adjustable luminaire): Luminaria en que la parte principal se puede orientar o desplazar por medio de articulaciones, dispositivos de elevación y descenso, tubos telescópicos o dispositivos similares.

Nota 1. Una luminaria orientable puede ser fija o portátil.

[Tomada de la NTC 2230]

Luminaria portátil (portable luminaire): Luminaria que, en uso normal, se puede mover fácilmente de un lugar a otro, mientras está conectada a la fuente de alimentación.

Nota 1. Se consideran como luminarias portátiles, las luminarias para montaje en pared equipadas con un cable flexible fijado de forma permanente para conexión a una clavija, luminarias fijadas a su soporte por medio de una tuerca de mariposa o de una pinza o de un gancho de manera que puedan ser fácilmente quitadas de su soporte con la mano.

[Tomada de la NTC 2230]

Lux (lx): Unidad de medida de iluminancia en el Sistema Internacional (SI). Un lux es igual a un lumen por metro cuadrado ($1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$)

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Luz diurna: Parte de la radiación solar global capaz de causar una sensación visual.

[Tomada de CIE S 017 17-29-105]

Lx - Vida útil (de un módulo LED individual): Período de tiempo durante el cual un módulo LED proporciona más del porcentaje declarado x del flujo luminoso inicial, en condiciones estándar.

Nota 1. Por tanto, un módulo LED ha llegado al final de su vida útil, cuando ya no proporciona el porcentaje declarado x del flujo luminoso inicial. La vida siempre se publica como una combinación de duración (Lx) en el mantenimiento del lumen x y en la fracción de falla $F_x - B_x$.

Nota 2. Sin embargo, cualquier equipo de control electrónico incorporado puede mostrar una falla repentina al final de su vida útil. La definición implica que un módulo LED que no emite ninguna luz, debido a una falla electrónica, ha llegado al final de su vida útil, ya que ya no cumple con el nivel mínimo de flujo luminoso declarado por el fabricante o proveedor responsable.

[Adaptada de la IEC 62717]

Lx - Vida útil media/promedio (de luminarias LED): Período de tiempo hasta que el 50% (B50) de la población en funcionamiento de luminarias LED del mismo tipo alcanza una degradación gradual del flujo luminoso en un porcentaje x .

[Adaptada de la ISO CIE 22012]

Lx,By - Vida útil (de luminarias LED): Período de tiempo, máximo, en el que un porcentaje y de una población en funcionamiento de luminarias LED del mismo tipo alcanza una

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

degradación gradual del flujo luminoso en un porcentaje x , expresada en general en el formato L_x, B_y .

Nota 1. La vida útil se puede especificar en diferentes niveles de producto, como en LED individual, módulo LED o nivel de luminaria LED. Por ejemplo, el diseño de una luminaria afecta al diseño térmico, la vida útil del módulo LED puede ser diferente de la vida útil de la luminaria.

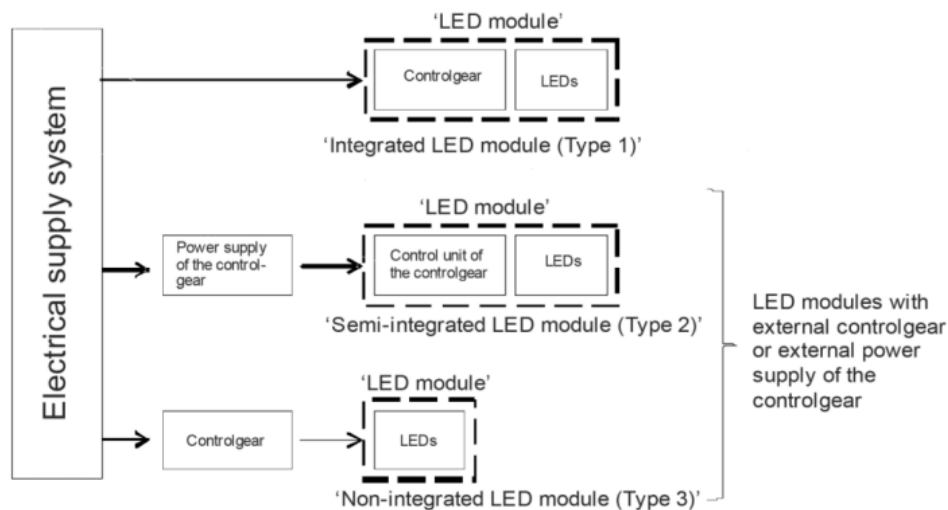
[Adaptada de la ISO CIE 22012]

Módulo LED (LED module): Fuente de luz LED que no tiene casquillo, que incorpora uno o más encapsulados LED en un circuito impreso y la posibilidad de incluir uno o más de los siguientes elementos: componentes eléctricos, ópticos, mecánicos y térmicos, interfaces y equipos de control.

Nota 1: Un módulo LED puede ser integrado (módulo LEDi, tipo 1), semi integrado (módulo LEDsi, Tipo 2) o no integrado (módulo LEDni, Tipo 3).

Nota 2: El módulo LED está normalmente diseñado para formar parte de una bombilla LED o una luminaria LED.

[Tomada de NTC-IEC 62504]



IEC

Tipo de Módulos LED. Gráfica tomada de "IEC 62717"

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”



Ejemplos de Módulos LED. Gráfica tomada de "Joint CELMA 1 ELC Guide on LED related standards. 3rd Edition. July 2011"

Módulo LED integrado (módulo LEDi) (integrated LED module): Módulo LED que incorpora el dispositivo de control y cualquier otro elemento adicional necesario para el funcionamiento estable de la fuente de luz, diseñado para la conexión directa a la tensión de alimentación.

Nota 1. Los módulos LEDi se designan como "Tipo 1".

[Tomada de NTC-IEC 62504]

Módulo LED no integrado (módulo LEDni) (non-integrated LED Module (LEDni module)): Módulo que necesita una circuitería de control o un equipo de control separado para su funcionamiento.

Nota 1. Los módulos LEDni se designan como "Tipo 3".

Nota 2. Se consideran como una matriz de LED, uno o más encapsulados LED en un circuito impreso o un sustrato en una estructura geométrica. No se incluyen más elementos adicionales como componentes eléctricos, ópticos, mecánicos o térmicos.

[Tomada de NTC-IEC 62504]

Módulo LED semi integrado (módulo LEDsi) (semi-integrated LED module (LEDsi module)): Módulo LED que lleva la unidad de control del equipo de control y que funciona mediante una fuente de alimentación separada del equipo de control.

Nota 1. Los módulos LEDsi se designan como "Tipo 2".

[Tomada de NTC-IEC 62504]

Módulo lineal flexible LED: Placa de circuito flexible con diodos emisores de luz (LED) montados en la superficie y cualquier otro elemento adicional necesario para el funcionamiento estable de la fuente de luz.

Nota 1. Generalmente vienen con adhesivo en su respaldo.

Nota 2. Conocidos también como cinta LED, *ribbon light*, *LED tape* o *LED strip light*.

[Fuente propia]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Pantallas VDT (Visual Display Terminal): Terminal de usuario con una pantalla de visualización, y generalmente equipado con una unidad de entrada como un teclado.

Nota 1: terminal de visualización de video; VDT; terminal de visualización visual; unidad de presentación visual; VDU: términos, abreviaturas y definición estandarizados por ISO.

[Tomada de ISO/IEC 2382]

Parte activa (live part): Parte conductora que, en uso normal, puede provocar un choque eléctrico.

No obstante, los conductores neutros se consideran como partes vivas.

[Tomada de la NTC-IEC 62504 y complementado con la NTC 2230]

Parte principal de una luminaria (main part of luminaire): Parte fijada, suspendida o adosada a la superficie de montaje (puede o no comprender las bombillas, los portabombillas y los equipos auxiliares).

Nota 1: En las luminarias para bombillas de filamento de tungsteno, la parte que lleva el portabombillas es normalmente la parte principal.

[Tomada de la NTC 2230]

Periodo de mantenimiento: tiempo total durante el cual se planifica el mantenimiento, expresado normalmente en años.

Nota 1: dentro de un mismo período de mantenimiento se pueden planificar diferentes ciclos de mantenimiento para diferentes actividades (por ejemplo: limpieza, reemplazo de la fuente).

[Adaptada de la ISO CIE 22012]

Plano de trabajo: Superficie de referencia definida como el plano en el que normalmente se realiza el trabajo.

[Tomada de la CIE S 017]

Potencia de carga nominal del alumbrado de emergencia (rated emergency lighting charging power): Potencia eléctrica de la red de alimentación consumida por el circuito de carga de las luminarias de alumbrado de emergencia.

Nota 1: La potencia de carga nominal del alumbrado de emergencia se mide en vatios (W).

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Potencia en modo de espera de la luminaria (standby power of the luminaire): Potencia eléctrica consumida por la luminaria durante el periodo en el que la fuente o fuentes de luz no están en funcionamiento.

Nota 1: La potencia en modo de espera se expresa en vatios (W).

Nota 2: Para luminarias de iluminación de emergencia, no se incluye la potencia de carga nominal de iluminación de emergencia.

[Adaptada de la NTC-IEC 62504]

Potencia de una bombilla: Potencia consumida por la bombilla eléctrica.

Nota 1: La potencia de la bombilla normalmente se expresa en vatios (W).

[Adaptada de la CIE S 017]

Proporción de falla, F (failure fraction F): Proporción de la población que ha perdido la capacidad de realizar una determinada función en un intervalo de tiempo especificado.

Nota 1. La proporción de falla es adimensional

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Proyector: Unidad de iluminación que, por medio de espejos y lentes, concentra la luz en un ángulo sólido limitado para obtener un alto valor de intensidad luminosa.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Puesto de trabajo. Combinación y disposición espacial de los equipos de trabajo, rodeados por el entorno de trabajo en las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-174]

Radiación visible: Radiación óptica capaz de causar una sensación visual directamente.

Nota 1: No existen límites precisos para el rango espectral de la radiación visible, ya que dependen de la cantidad de flujo radiante que llega a la retina y la capacidad de respuesta del observador. El límite inferior se toma generalmente entre 360 nm y 400 nm y el límite superior entre 760 nm y 830 nm.

[Adaptada de la CIE S 017]

Rendimiento visual: Es el término usado para describir la velocidad con la que funciona el ojo, así como la precisión con la cual se puede llevar a cabo una tarea visual. El valor del rendimiento visual para la percepción de un objeto se incrementa hasta cierto nivel al incrementar la iluminancia o la luminancia del local. Otros factores que influyen sobre el rendimiento visual son el tamaño de la tarea visual y su distancia al observador, así como los contrastes de color y luminancia.

Nota 1. Calidad de desempeño del sistema visual de un observador relacionada con la visión central y periférica [CIE S 017]

Nota 2. La evaluación cuantitativa del desempeño de una tarea, teniendo en cuenta la velocidad y la precisión [ANSI/IES LS-1-20]

[Complementada con CIE S 017 y ANSI/IES LS-1-20]

Reflectancia de una superficie o medio: Relación entre el flujo reflejado y el flujo incidente.

$$P = \Phi_r / \Phi_i$$

Nota 1: La reflectancia es una función de la geometría, la distribución espectral y la polarización.

Nota 2: Se expresa en %.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Reflector: Dispositivo que utiliza predominantemente la reflexión para alterar la distribución espacial de la radiación de una fuente.

Nota 1: Además de la reflexión, un reflector también puede tener un ligero efecto de difusión y absorción.

[Adaptada de la CIE S 017]

Reflexión: Término general para el proceso mediante el cual el flujo incidente deja una superficie (estacionaria) o medio desde el lado incidente sin cambios en la frecuencia.

Nota 1: La reflexión suele ser una combinación de reflexión especular (regular) y reflexión difusa.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Reflexión difusa: Proceso por el cual el flujo incidente es redirigido sobre un rango de ángulos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Reflexión especular (regular): Proceso mediante el cual el flujo incidente es redirigido en el ángulo especular. También llamada reflexión regular.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Refracción: Proceso mediante el cual la dirección de un rayo de luz cambia cuando pasa oblicuamente de un medio a otro en el que su velocidad es diferente.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Refractor: Dispositivo utilizado para redirigir el flujo luminoso de una fuente, principalmente por el proceso de refracción.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Resistencia térmica de un módulo LED, R_{θ} . (thermal resistance of a LED module, R_{θ}): Cociente de la diferencia de temperatura termodinámica por el flujo térmico correspondiente desde el módulo LED al disipador térmico.

Nota 1: La resistencia térmica de un módulo LED se expresa en $K.W^{-1}$

Nota 2: Los puntos de medida deberían situarse en la unión, en la tarjeta o en el ambiente, siendo la localización de cada uno de ellos determinada por el fabricante o vendedor responsable.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Ruta de evacuación. Ruta diseñada para evacuar en el evento de una emergencia.

[Adaptada de CIE S 020]

Salida de emergencia. Salida que está destinada a ser utilizada durante una emergencia.

[Adaptada de ISO 30061]

Señalización de evacuación. Señal que da un mensaje de seguridad general, obtenido por la combinación de colores y formas geométricas y que, mediante la adición de un símbolo gráfico, da un mensaje de seguridad particular.

[Adaptada de CIE S 020]

Tarea visual (visual task): Elementos visuales del trabajo/actividad que se está realizando

Actividad que realiza el ojo humano en conjunto con otras tareas manuales, físicas o mentales, requiriéndose para su adecuado desarrollo unos determinados niveles de iluminación, contraste, uniformidad y deslumbramiento.

Nota 1: Los principales elementos visuales son el tamaño de la estructura, su luminancia, su contraste con el fondo, su color y su duración.

[Complementada de CIE S 017]

Temperatura ambiente de funcionamiento T_a (ambient performance temperature): Temperatura ambiente relacionada con el funcionamiento de la fuente de luz o la luminaria.

Nota 1. La temperatura ambiente de funcionamiento se expresa en la escala Celsius o de grados centígrados ($^{\circ}C$).

[Adaptada de la NTC-IEC 62504]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Temperatura ambiente máxima nominal de funcionamiento, $t_{q,nn}$: (rated maximum performance ambient temperature, $t_{q,nn}$): Temperatura ambiente más elevada alrededor de la luminaria relacionada con el funcionamiento nominal de la luminaria en las condiciones normales de funcionamiento, indicada por el fabricante o por el vendedor responsable.

Nota 1. a la entrada La temperatura ambiente máxima nominal de funcionamiento se expresa en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Nota 2. a la entrada Para una vida dada, la temperatura $t_{q,nn}$ es un valor fijo, no variable, en el que nn, el número en el subíndice, indica la vida declarada correspondiente en kilohoras, por ejemplo, $t_{p,60}$, donde nn = 60, representa una vida declarada de 60 000 h.

Nota 3. Puede haber más de una temperatura $t_{q,nn}$, dependiendo de la vida declarada.

[Adaptada de la NTC-IEC 62504]

Temperatura ambiente nominal máxima (rated maximum ambient temperature), t_a : Temperatura asignada a una luminaria por su fabricante para indicar la temperatura constante más elevada a la que puede funcionar la luminaria en condiciones normales.

[Tomada de la NTC 2230]

Temperatura de color (de una fuente luminosa): Temperatura absoluta de un cuerpo negro que al ser calentado a una determinada temperatura adquiere una cromaticidad igual a la que tiene la fuente luminosa. Se mide en Kelvin (K).

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Temperatura de color correlacionada, T_{cp} : Cromaticidad de una fuente de luz correlacionada con la temperatura absoluta de un radiador de cuerpo negro.

Nota: La temperatura de color correlacionada se expresa en kelvin (K).

[Adaptada de ANSI/IES OL-IM-01]

Temperatura de funcionamiento, t_p : (performance temperature t_p): Temperatura relacionada con el funcionamiento del módulo LED.

Nota 1. La temperatura de funcionamiento se expresa en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Nota 2. La temperatura se mide en un punto t_p dado.

[Tomada de la NTC-IEC 62504]

Temperatura de unión o juntura, t_j : (junction temperature, t_j): Temperatura en la unión p-n.

Nota 1. La temperatura de unión se expresa en la escala Celsius o de grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$).

[Adaptada de la NTC-IEC 62504]

Temperatura máxima nominal de funcionamiento, $t_{p,nn}$: (rated maximum performance temperature, $t_{p,nn}$): Temperatura más elevada en el punto t_p relacionada con el funcionamiento del módulo LED, declarada por el fabricante o vendedor responsable.

Nota 1. La temperatura máxima nominal de funcionamiento se expresa en la escala Celsius o de grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$).

Nota 2. La localización de t_p y t_c puede ser diferente.

Nota 3. Para un funcionamiento dado, la temperatura $t_{p,nn}$ es un valor fijo, no variable, en el que nn, el número en el subíndice, indica la vida declarada correspondiente, en kilohoras, por ejemplo, $t_{p,60}$, donde nn = 60, representa una vida declarada de 60 000 h.

Nota 4. Puede haber más de una temperatura $t_{p,nn}$, dependiendo de la vida especificada.

[Adaptada de la NTC-IEC 62504]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Temperatura nominal máxima (del conjunto eléctrico de luminaria): Temperatura máxima permisible que puede ocurrir en la superficie externa (en un punto determinado, si está marcado) bajo condiciones normales de operación a la tensión nominal o la tensión máxima del rango nominal de tensión.

[Adaptada de la NTC IEC 61347-1]

Tensión de entrada constante nominal (rated constant input voltage): Tensión de entrada o tensiones asignadas por el fabricante para luminarias no equipadas con equipo de control.

Nota 1. La tensión de entrada o las tensiones nominales de la luminaria corresponde a la tensión de salida nominal constante del equipo de control.

[Tomada de la NTC 2230]

Tensión nominal de alimentación: Valor de la tensión eléctrica de alimentación especificado por el fabricante y según el cual se determinan las condiciones de aislamiento y de funcionamiento de un equipo. Se expresa como un valor numérico, cuya unidad de medida es el voltio (V).

[Adaptada de la NTC 900]

Tiempo de estabilización (stabilisation time): Tiempo requerido por la fuente de luz LED o por la luminaria LED para obtener una emisión fotométrica y consumo de potencia eléctrica estables con una entrada eléctrica constante.

[Adaptada de la NTC-IEC 62504]

Tiempo de vida CLO: Tiempo durante el cual la función CLO asegura un flujo luminoso constante.

[Adaptada de la ISO CIE 22012]

Transmisión (de la luz): Término general usado para referirse al proceso mediante el cual el flujo incidente deja una superficie o un medio por un lado diferente al del lado incidente, sin experimentar cambio de frecuencia.

Nota: La transmisión a través de un medio suele ser una combinación de transmisión regular y transmisión difusa.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Transmisión especular: Proceso por el cual el flujo incidente pasa a través de una superficie o medio, sin dispersarse. En ocasiones llamada transmisión regular.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Transmisión difusa: Proceso por el cual el flujo incidente que pasa a través de una superficie o medio se dispersa.

[Adaptada de la ANSI/IES LS-1-20]

Umbral de contraste visual: Contraste más pequeño, producido a los ojos de un observador por un objeto dado, que hace que el objeto sea perceptible contra un fondo dado.

[Adaptada de la CIE S 017]

Uniformidad de iluminancia: Relación entre la iluminancia mínima y la iluminancia media de una superficie calculada/medida.

[Adaptada de CIE S 017 17-29-160]

Uniformidad de luminancia: Relación entre la luminancia mínima y la luminancia media de una superficie calculada/medida.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de CIE S 017 17-29-154]

Uniformidad longitudinal de la luminancia de la superficie de la carretera, U_L : Relación entre la luminancia mínima y la luminancia máxima en la dirección longitudinal a lo largo de la línea central de cada carril.

Nota: La uniformidad longitudinal de la luminancia de la superficie de la carretera tiene unidad uno.

[Adaptada de CIE S 017 17-31-141]

Uniformidad general de la luminancia de la superficie de la carretera: Relación entre la luminancia mínima en un punto y la luminancia media de la superficie de la carretera en un área de evaluación.

Nota 1: Cuando el valor de luminancia se refiere únicamente a la parte de la calzada de la carretera, puede denominarse "luminancia de la calzada".

Nota 2: La uniformidad general de la luminancia de la superficie de la carretera tiene unidad uno.

[Adaptada de CIE S 017 17-31-142]

Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI: valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de un espacio o local con un determinado uso y, por tanto, con unos parámetros de iluminación acordes con el mismo. En este valor de eficiencia no se incluyen las instalaciones de iluminación de escaparates o espacios destinados a exponer productos al público (zonas expositivas), las correspondientes al alumbrado de emergencia o a la iluminación de las unidades de uso residencial privado.

Se expresa en W/m^2 por cada 100 lux y se obtiene mediante la expresión

$$VEEI = 100 \cdot P / (S \cdot E_m)$$

Donde,

P es la potencia de la fuente luminosa más el equipo auxiliar [W],

S es la superficie iluminada [m^2],

E_m es la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

[Tomado del Documento Básico HE - Ahorro de Energía, Sección HE3 - Anejo A Terminología. Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda de España.]

Vida de la instalación: Tiempo durante el cual se espera que la instalación funcione como se diseñó.

[Adaptada de la ISO CIE 22012]

Visión escotópica: Estado operativo del sistema visual que se produce con luminancias inferiores a aproximadamente $0,001 \text{ cd}/m^2$. Para estas luminancias, actúan los fotorreceptores bastones en la retina. En este estado no hay percepción de color.

[Adaptada de IESNA HANDBOOK]

Visión fotópica: Estado operativo del sistema visual que se produce a luminancias superiores a aproximadamente $10 \text{ cd}/m^2$. Para estas luminancias, la respuesta visual está dominada por los fotorreceptores de cono y se pueden percibir los colores.

[Adaptada de IESNA HANDBOOK]

Visión mesópica: Este estado operativo del sistema visual es intermedio entre los estados fotópico y escotópico. En el estado mesópico, tanto los conos como los bastones están activos. El rango de luminancias se encuentra aproximadamente entre $0,001 \text{ cd}/m^2$ y $10 \text{ cd}/m^2$.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada de IESNA HANDBOOK]

Artículo 1.2.1.2. Relativas al servicio público

Las siguientes definiciones, relativas al servicio público, son tomadas y adaptadas del Decreto 943 del 30 de mayo de 2018 “Por el cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título III del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público”

En caso tal que el Decreto 1073 de 2015 modifique las definiciones acá referenciadas, se deberá remitir al contenido del documento que lo modifique o reemplace.

Servicio de Alumbrado Público: Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público, bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito, para el normal desarrollo de las actividades.

El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

Parágrafo: No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016.

[Tomada del Artículo 1 del Decreto 943 de 2018]

Sistema de Alumbrado Público: Comprende el conjunto de luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, y en general todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público que no forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica.

[Tomada del Artículo 1 del Decreto 943 de 2018]

Artículo 1.2.1.3. Relativas a tránsito

Las siguientes definiciones son tomadas y adaptadas de:

- La Ley 769 del 6 de julio de 2002 “por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto Distrital 619 de 2000 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. “Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.”
- Decreto Distrital 469 de 2003 “Por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- CONPES 3718 de 2012 “Política Nacional de Espacio Público.”

En caso tal que los documentos de referencia modifiquen las definiciones acá referenciadas, se deberá remitir al contenido de los documentos que los modifiquen o reemplacen.

Accesibilidad: Condición esencial de los servicios públicos que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior el fácil disfrute de dicho servicio por parte de toda la población.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Acera o andén: Franja longitudinal de la vía urbana, destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de ésta.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Alameda: Es una franja de circulación peatonal arborizada y dotada del respectivo mobiliario urbano. Dentro de su sección podrá contener ciclorruta. Las alamedas podrán constituirse como zonas de control ambiental.

[Adaptada del Artículo 194 del Decreto Distrital 469 de 2003 “Por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.” y que modifica el Artículo 254 del Decreto 619 de 2000. - Definición complementada con el Artículo 256 del Decreto Distrital 619 de 2000]

Autopista: Vía de calzadas separadas, cada una con dos (2) o más carriles, control total de acceso y salida, con intersecciones en desnivel o mediante entradas y salidas directas a otras carreteras y con control de velocidades mínimas y máximas por carril.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Bahía de estacionamiento: Parte complementaria de la estructura de la vía utilizada como zona de transición entre la calzada y el andén, destinada al estacionamiento de vehículos.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Berma: Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Bocacalle: Embocadura de una calle en una intersección.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Carreteable: Vía sin pavimentar destinada a la circulación de vehículos.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Carretera: Vía cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos, con niveles adecuados de seguridad y comodidad.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Cruce e intersección: Punto en el cual dos (2) o más vías se encuentran.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Estaciones de Integración, de Cabecera o Portales: Son los puntos de inicio y finalización de las rutas troncales, en los que se realizan transbordos entre rutas troncales, alimentadoras e intermunicipales, mediante las cuales se recogen y despachan pasajeros desde y hacia la red alimentadora urbana e intermunicipal.

[Tomada del Glosario de términos Transmilenio S.A.]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Glorieta: Intersección donde no hay cruces directos sino maniobras de entrecruzamientos y movimientos alrededor de una isleta o plazoleta central.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Paso a nivel: Intersección a un mismo nivel de una calle o carretera con una vía férrea.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Paso peatonal a desnivel: Puente o túnel diseñado especialmente para que los peatones atraviesen una vía.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Paso peatonal a nivel: Zona de la calzada delimitada por dispositivos y marcas especiales con destino al cruce de peatones.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Parqueadero: Lugar público o privado destinado al estacionamiento de vehículos.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Parques: Corresponden a aquellos espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental, son elementos representativos del patrimonio natural y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de los municipios, ciudades, entre otros e involucran funcionalmente los principales elementos de la estructura ecológica principal para mejorar las condiciones ambientales en todo el territorio urbano.

[Adaptada del Artículo 229. Definición del Subcapítulo 1. Parques distritales del Decreto Distrital 619 de 2000 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]

Peatón: Persona que transita a pie o por una vía.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Plaza: Espacio libre tratado como zona dura, que posee un carácter colectivo y se destina al uso cotidiano, al servir de soporte a eventos públicos; es lugar de encuentro y relaciones entre los ciudadanos, en el cual predominan los elementos arquitectónicos sobre los paisajísticos naturales, y el peatón tiene una condición preponderante.

[Tomada del CONPES 3718 de 2012 “Política Nacional de Espacio Público”]

Plazoleta: Espacios libres, tratados principalmente como zonas duras que poseen una dimensión menor a una plaza, y que por ende no poseen una connotación de uso masivo.

[Tomada del CONPES 3718 de 2012 “Política Nacional de Espacio Público”]

Sardinela: Elemento de concreto u otros materiales para delimitar la calzada de una vía.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Semáforo: Dispositivo electromagnético o electrónico para regular el tránsito de vehículos, peatones mediante el uso de señales luminosas.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Señal de tránsito: Dispositivo físico o marca especial. Preventiva y reglamentaria e informativa, que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Señales luminosas de peligro: Señales visibles en la noche que emiten su propia luz, en colores visibles como el rojo, amarillo o blanco.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Separador: Espacio estrecho y saliente que independiza dos calzadas de una vía.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Nota: Por razones de seguridad no se deben instalar postes para el Alumbrado Público en separadores que tengan un ancho inferior a 1,5 m.

Vehículo: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía: Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Nota: Para determinar su prelación, las vías se clasifican así:

- 1) Dentro del perímetro urbano:
 - a) Vía de metro o metrovía;
 - b) Vía troncal;
 - c) Férreas;
 - d) Autopistas;
 - e) Arterias;
 - f) Principales;
 - g) Secundarias;
 - h) Colectoras;
 - i) Ordinarias;
 - j) Locales;
 - k) Privadas;
 - l) Ciclorrutas
 - m) Peatonales.
- 2) En las zonas rurales:
 - a) Férreas;
 - b) Autopistas;
 - c) Carreteras Principales;
 - d) Carreteras Secundarias;
 - e) Carreteables;
 - f) Privadas
 - g) Peatonales.

Las autoridades competentes están facultadas para señalar las categorías correspondientes a las vías urbanas y la prelación entre las vías en zonas rurales.

[Adaptada del Artículo 105. Clasificación de vías. Del Capítulo X de la Ley 769 de 2002.]

Vía arteria o avenida: Vía de un sistema vial urbano con prelación de circulación de tránsito sobre las demás vías, con excepción de la vía férrea y la autopista.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Adaptada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía de metro o metrovía: Es aquella de exclusiva destinación para las líneas de metro, independientemente de su configuración y que hacen parte integral de su infraestructura de operación.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía férrea: Diseñada para el tránsito de vehículos sobre rieles, con prelación sobre las demás vías, excepto para las ciudades donde existe metro, en cuyos casos será éste el que tenga la prelación.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía peatonal: Zonas destinadas para el tránsito exclusivo de peatones.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía principal: Vía de un sistema con prelación de tránsito sobre las vías ordinarias.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía ordinaria o local: La que tiene tránsito subordinado a las vías principales.

[Adaptada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Vía troncal: Vía de dos (2) calzadas con ocho o más carriles y con destinación exclusiva de las calzadas interiores para el tránsito de servicio público masivo.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Zona escolar: Parte de la vía situada frente a un establecimiento de enseñanza y que se extiende cincuenta (50) metros al frente y a los lados del límite del establecimiento.

[Tomada del Artículo 2° Definiciones de la Ley 769 de 2002.]

Artículo 1.2.1.4. Relativas al espacio público y planes de ordenamiento

Las definiciones relativas al espacio público son tomadas del:

- Artículo 5 de la Ley 9 del 11 de enero de 1989, Reforma Urbana.

Aquellas relacionadas con los planes de ordenamiento territorial son tomadas del:

- Decreto Distrital 619 de 2000 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. “Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.”
- Decreto Distrital 469 de 2003 “Por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”

En caso tal que los documentos de referencia modifiquen las definiciones acá referenciadas, se deberá remitir al contenido de los documentos que los modifiquen o reemplacen.

Espacios Peatonales: Están constituidos por los bienes de uso público destinados al desplazamiento, uso y goce de los peatones, y por los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles de propiedad privada que se integran visualmente para conformar el espacio urbano. Tienen como soporte la red de andenes, cuya función principal es la conexión peatonal de los elementos simbólicos y representativos de la estructura urbana.

[Tomada del Artículo 232. Estructura del Subcapítulo 2 Espacios Peatonales de la Ley Distrital 619 de 2000.]

Los espacios peatonales estructurantes son:

- 1) Las plazas y plazoletas;
- 2) La red de andenes;

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) Las vías peatonales;
- 4) Las zonas de control ambiental, los separadores, los retrocesos y otros tipos de franjas de terreno entre las edificaciones y las vías;
- 5) Los paseos y alamedas;
- 6) Los puentes y túneles peatonales.
- 7) Los cruces con la red vial vehicular, vías férreas y las ciclorrutas. (Numeral adicionado por el Artículo 182 del Decreto 469 de 2003)

Los elementos complementarios de los espacios peatonales estructurantes son:

- 1) El mobiliario urbano.
- 2) La cobertura vegetal urbana, bosques, jardines, arbolado y prados.
- 3) Los monumentos conmemorativos y los objetos artísticos.
- 4) Otros elementos pertenecientes a bienes de propiedad privada, tales como los cerramientos, antejardines, pórticos, fachadas y cubiertas.

[Tomada del Artículo 233. Componentes del Subcapítulo 2 Espacios Peatonales de la Ley Distrital 619 de 2000.]

Espacio público: Es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes.

Así, constituyen el espacio público de la ciudad las áreas requeridas para la circulación, tanto peatonal como vehicular, las áreas para la recreación pública, activa o pasiva, para la seguridad y tranquilidad ciudadana, las franjas de retiro de las edificaciones sobre las vías, fuentes de agua, parques, plazas, zonas verdes y similares, las necesarias para la instalación y mantenimiento de los servicios públicos básicos, para la instalación y uso de los elementos constitutivos del amoblamiento urbano en todas sus expresiones, para la preservación de las obras de interés público y de los elementos históricos, culturales, religiosos, recreativos y artísticos, para la conservación y preservación del paisaje y los elementos naturales del entorno de la ciudad, los necesarios para la preservación y conservación de las playas marinas y fluviales, los terrenos de bajamar, así como de sus elementos vegetativos, arenas y corales y, en general, por todas las zonas existentes o debidamente proyectadas en las que el interés colectivo sea manifiesto y conveniente y que constituyen, por consiguiente, zonas para el uso o el disfrute colectivo.

[Tomada del Artículo 5° del Capítulo II Del espacio Público de Definiciones de la Ley 9 de 1989, adicionado por el Artículo 138 de la Ley 388 de 1997]

Intersecciones: Son soluciones viales, tanto a nivel como a desnivel, que buscan racionalizar y articular correctamente los flujos vehiculares del Sistema Vial, con el fin de incrementar la capacidad vehicular, disminuir los tiempos de viaje y reducir la accidentalidad, la congestión vehicular y el costo de operación de los vehículos.

[Tomada del Artículo 140. Componentes del Sistema Vial del Decreto Distrital 619 de 2000]

Malla vial arterial principal: Es la red de vías de mayor jerarquía, que actúa como soporte de la movilidad y accesibilidad urbana, regional y de conexión con el resto del país.

[Tomada del Artículo 128 del Decreto Distrital 469 de 2003]

Malla arterial complementaria: Es la red de vías que articula operacionalmente los subsistemas de la malla arterial principal, facilita la movilidad de mediana y larga distancia como elemento articulador a escala urbana.

[Tomada del Artículo 140. Componentes del Sistema Vial del Decreto Distrital 619 de 2000]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Malla vial intermedia: Está constituida por una serie de tramos viales que permean la retícula que conforma la malla arterial principal y complementaria, sirviendo como alternativa de circulación a éstas. Permite el acceso y la fluidez de la ciudad a escala zonal.

[Tomada del Artículo 140. Componentes del Sistema Vial del Decreto Distrital 619 de 2000]

Malla vial local: Está conformada por los tramos viales cuya principal función es la de permitir la accesibilidad a las unidades de vivienda.

[Tomada del Artículo 140. Componentes del Sistema Vial del Decreto Distrital 619 de 2000]

Sección vial: Es la representación gráfica de una vía que esquematiza, en el sentido transversal al eje, sus componentes estructurales y de amoblamiento típicos.

[Tomada del Artículo 154. Criterios Generales para la Formulación de las Secciones Viales del Decreto Distrital 619 de 2000]

Sistema de Espacio Público: El espacio público, de propiedad pública o privada, se estructura mediante la articulación espacial de las vías peatonales y andenes que hacen parte de las vías vehiculares, los controles ambientales de las vías arterias, el subsuelo, los parques, las plazas, las fachadas y cubiertas de los edificios, las alamedas, los antejardines y demás elementos naturales y construidos definidos en la legislación nacional y sus reglamentos.

[Tomada del Artículo 226. Sistema de Espacio Público. Definición del Decreto Distrital 619 de 2000]

Sistema vial: Se entiende como el subsistema vial, el cual está conformado por las siguientes mallas: La malla vial arterial principal, la malla arterial complementaria, la malla vial intermedia, la malla vial local y las intersecciones.

[Adaptada del Artículo 140. Componentes del Sistema Vial del Decreto Distrital 619 de 2000 y del Parágrafo del Artículo 127 del Decreto Distrital 469 de 2003]

Zonas de reserva vial: Son las franjas de terreno necesarias para la construcción o la ampliación de las vías públicas, que deben ser tenidas en cuenta al realizar procesos de afectación predial o de adquisición de los inmuebles y en la construcción de redes de servicios públicos domiciliarios.

[Tomada del Artículo 136 del Decreto Distrital 469 de 2003]

Artículo 1.2.1.5. Relativas al Estatuto del Consumidor y al Subsistema Nacional de la Calidad

Las definiciones relativas al Estatuto del Consumidor y al Subsistema Nacional de la Calidad fueron tomadas y adaptadas de:

- Ley 1480 del 12 de octubre de 2011 “por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones.”
- Decreto 1595 del 5 de agosto de 2015 “por el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el Capítulo VII y la Sección 1 del Capítulo VIII del Título I de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto número 1074 de 2015, y se dictan otras disposiciones.”

En caso tal que los documentos de referencia modifiquen las definiciones acá referenciadas, se deberá remitir al contenido de los documentos que los modifiquen o reemplacen.

Análisis de Impacto Normativo (AIN). Evaluación que evidencia tanto los resultados deseados como los impactos probables positivos y negativos que se generan como consecuencia de la propuesta o modificación de un reglamento técnico.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Calidad: Condición en que un producto cumple con las características inherentes y las atribuidas por la información que se suministre sobre él.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Certificado de conformidad. Documento emitido de acuerdo con las reglas de un sistema de certificación, en el cual se manifiesta adecuada confianza de que un producto, proceso o servicio debidamente identificado está conforme con una norma técnica u otro documento normativo específico.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Consumidor o usuario: Toda persona natural o jurídica que, como destinatario final, adquiera, disfrute o utilice un determinado producto, cualquiera que sea su naturaleza, para la satisfacción de una necesidad propia, privada, familiar, doméstica o empresarial, cuando no esté ligada intrínsecamente a su actividad económica. Se entenderá incluido en el concepto de consumidor el de usuario.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Declaración de primera parte. Certificación emitida por la persona o la organización que suministra el objeto, respecto a la conformidad de este con el reglamento técnico.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Evaluación de la conformidad. Demostración de que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo. El campo de la evaluación de la conformidad incluye actividades tales como el ensayo/prueba, la inspección y la certificación, así como la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Garantía: Obligación temporal y solidaria a cargo del productor y el proveedor, de responder por el buen estado del producto y la conformidad del mismo con las condiciones de idoneidad, calidad y seguridad legalmente exigibles o las ofrecidas. La garantía legal no tendrá contraprestación adicional al precio del producto.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Idoneidad o eficiencia: Aptitud del producto para satisfacer la necesidad o necesidades para las cuales ha sido producido o comercializado.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Información: Todo contenido y forma de dar a conocer la naturaleza, origen, modo de fabricación, componentes, usos, volumen, peso o medida, precios, forma de empleo, propiedades, calidad, idoneidad o cantidad, y toda otra característica o referencia relevante respecto de los productos que se ofrezcan o pongan en circulación, así como los riesgos que puedan derivarse de su consumo o utilización.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Inspección. Examen del diseño de un producto, del producto, proceso o instalación y determinación de su conformidad con requisitos específicos o, sobre la base del juicio profesional, con requisitos generales. En Colombia, la inspección puede desarrollarse respecto de instalaciones, tecnología o métodos.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Norma. Documento aprobado por una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los productos o los procesos y métodos de producción conexos y cuya observancia no es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción o tratar exclusivamente de ellas.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Norma técnica colombiana. Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización de Colombia.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Norma internacional. Norma técnica que es adoptada por una organización internacional de normalización y que se pone a disposición del público.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Organismo de evaluación de la conformidad. Organismo que realiza servicios de evaluación de la conformidad.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Producto: Todo bien o servicio.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Producto defectuoso: es aquel bien mueble o inmueble que, en razón de un error en el diseño, fabricación, construcción, embalaje o información, no ofrezca la razonable seguridad a la que toda persona tiene derecho.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Productor. Quien de manera habitual, directa o indirectamente, diseñe, produzca, fabrique, ensamble o importe productos sujetos a un reglamento técnico, una norma técnica, especificación técnica o documento normativo específico, medida sanitaria o fitosanitaria o que sean objeto de medición o sistemas de medida para su utilización en actividades agrícolas, industriales o comerciales, de investigación, interés público, salud, seguridad de productos o seguridad nacional, protección de los consumidores o protección del medio ambiente.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Proveedor o expendedor: Quien de manera habitual, directa o indirectamente, ofrezca, suministre, distribuya o comercialice productos con o sin ánimo de lucro.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Publicidad: Toda forma y contenido de comunicación que tenga como finalidad influir en las decisiones de consumo.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Publicidad engañosa: Aquella cuyo mensaje no corresponda a la realidad o sea insuficiente, de manera que induzca o pueda inducir a error, engaño o confusión.

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Reglamento técnico. Documento en el que se establecen las características de un producto o los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables y cuya observancia es obligatoria. También puede incluir disposiciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción o tratar exclusivamente de ellas.

[Tomada del Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. del Decreto 1595 de 2015]

Seguridad: Condición del producto conforme con la cual, en situaciones normales de utilización, teniendo en cuenta la duración, la información suministrada en los términos de la ley 1480 de 2011 y si procede, la puesta en servicio, instalación y mantenimiento, no presenta riesgos irrazonables para la salud o integridad de los consumidores. En caso de que el producto no cumpla con requisitos de seguridad establecidos en reglamentos técnicos o medidas sanitarias, se presumirá inseguro.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

[Tomada del Artículo 5°. Definiciones de la Ley 1480 de 2011]

Artículo 1.2.2. Abreviaturas

U_o = Uniformidad de iluminancia	Q_o = Coeficiente promedio de luminancia
L = Luminancia	$M1...M6$ = Clases de Iluminación para vías vehiculares
L_{prom} = Luminancia promedio	v =Velocidad de circulación
Q = Energía radiante	T = Tránsito de vehículos
D_p = Indicador de densidad de potencia (PDI)	K = Índice del local
D_E = Indicador de consumo anual de energía (AECI)	CU = Coeficiente o factor de utilización de las luminarias
$VEEI$ = Valor de eficiencia energética de la instalación	S_1 = Factor especular 1
E = Iluminancia	S_2 = Factor especular 2
\bar{E} = iluminancia promedio	K_p = Factor especular
\bar{E}_i = iluminancia inicial	q_p = Factor de luminancia para incidencia vertical
\bar{E}_m = iluminancia mantenida	$R1...R4$ = Clases de superficie
$\bar{E}_{m,pared}$ = iluminancia en paredes	$T.I.$ = Incremento de umbral
$\bar{E}_{m,techo}$ = iluminancia en techos	L_v = Luminancia de velo equivalente
$\bar{E}_{m,z}$ = iluminancia cilíndrica media mantenida	L_{velo} = Luminancia de velo
\bar{E}_z = iluminancia cilíndrica promedio	U_L = Factor de uniformidad longitudinal de luminancia
F_m = factor de mantenimiento	lm = Lumen
T_{CP} = temperatura de color correlacionada	λ = Longitud de onda
UGR = Índice de deslumbramiento unificado (Unified Glare Rating)	CRI o Ra = Índice de reproducción cromática
UGR_L = Valor límite del índice de deslumbramiento unificado	
lx = Lux	
n = Eficacia luminosa	
P = Reflectancia de una superficie	
Φ_R = Flujo luminoso reflejado	
Φ_i = Flujo luminosos incidente	
C = Contraste	
q = Coeficiente de luminancia	
E_h = Iluminancia horizontal en el punto p.	
E_v = Iluminancia vertical en el punto p.	
r = Coeficiente reducido de luminancia	

Artículo 1.2.3. Acrónimos y siglas

Para efectos del presente Reglamento y una mayor información, se presenta un listado de los acrónimos y siglas comúnmente utilizadas en iluminación; unas corresponden a los principales organismos de normalización, otras son de instituciones o asociaciones nacionales e internacionales.

ÁMBITO	ORGANISMO DE NORMALIZACIÓN		NORMA
	SIGLA ACRÓNIMO	NOMBRE	
INTERNACIONAL	CIE	Commission Internationale de l'Eclairage	CIE
E.E.U.U.	IESNA	Illuminating Engineering Society of North America	IESNA o IES
ESPAÑA	AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	UNE
E.E. U.U.	ANSI	American National Standards Institute	ANSI
EUROPA	CENELEC	Comité Européen de Normalization Electro- technique	EN
E.E.U.U.	ASTM	American Standar for Testing and Materials	ASTM
E.E.U.U.	NEMA	National Electrical Manufacturers Association	NEMA
COLOMBIA	ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	NTC

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

ÁMBITO	ORGANISMO DE NORMALIZACIÓN		NORMA
	SIGLA ACRÓNIMO	NOMBRE	
INTERNACIONAL	IEC	International Electrotechnical Comisión	IEC
E.E.U.U.	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	IEEE STD
ARGENTINA	IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación	IRAM
ARGENTINA	AADL	Asociación Argentina de Luminotecnia	IRAM - AADL
INTERNACIONAL	ISO	International Organization for Standardization	ISO
ALEMANIA	DIN	Deutsches Institut fur Normung	VDE
MÉXICO	--	Dirección General de Normas	NOM
MÉXICO	ANCE	Asociación de Normalización y Certificación	NMX
BRASIL	ABNT	Asociación Brasileira de Normas Técnicas	NBR
PANAMERICANO	COPANT	Comisión Panamericana de Normas Técnicas.	--

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

LIBRO 2 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN

TÍTULO 1 – ALCANCE

El presente libro cubre todos los productos de iluminación que son objeto del presente reglamento y que tienen que dar cumplimiento con los requisitos aquí estipulados.

Se ha estructurado de tal forma que el Título 2 establece los requerimientos generales que se deben cumplir para la entrega de la información general asociada a los productos, su disposición y acceso, y los requisitos estipulados sobre la información disponible con respecto a la fotometría de los equipos.

Los demás títulos presentan una estructura de tal forma que determina unos Requisitos y Ensayos Generales, los cuales deben ser cumplidos por cada uno de los equipos que conforman cada título, y que son complementados con unos Requisitos y Ensayos mínimos de producto que son adicionales a los previamente estipulados, de acuerdo con sus particularidades.

Inicialmente, se relaciona el listado de productos que son objeto del presente Reglamento los cuales se encuentran dentro de la **Tabla 2.a**, siendo aquellos de mayor utilización en iluminación interior, exterior y Alumbrado Público y están directamente relacionados con el objeto y campo de aplicación de este Reglamento. Tales productos deben demostrar su conformidad con el RETILAP, de acuerdo con lo establecido en el Libro 4 del mismo.

Los productos objeto del RETILAP han sido clasificados por categorías, con el fin de que las nuevas tecnologías, que puedan hacer parte de estas, sean tenidas en cuenta para la aplicación de los requisitos generales, establecidos en el Libro 2 del presente Reglamento Técnico.

Siendo así, cualquier producto que pueda ser clasificado en dichas categorías deberá demostrar el cumplimiento de los requisitos generales de la categoría y además aquellos requisitos específicos aplicables a cada producto tendientes a garantizar la calidad y eficiencia energética e información requerida.

Por lo tanto, los productos, objeto del RETILAP, usados en instalaciones de iluminación y alumbrado público, deberán dar cumplimiento a lo establecido en el **LIBRO 2 - PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN**, del presente Reglamento Técnico y lo relacionado en el **TÍTULO 1 - CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS** del **LIBRO 4 - EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD**.

Tabla 2.a. Productos objeto del RETILAP

CATEGORÍA	ÍTEM	NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO
FUENTES LUMINOSAS	1	Fuentes luminosas
	2	Bombillas de estado sólido
	3	Tubos LED
	4	Bombillas de estado sólido decorativas
	5	Cintas LED
LUMINARIAS PARA ESPACIOS INTERIORES	6	Luminarias para espacios interiores
	7	Luminarias para fuentes tubulares.
	8	Luminarias para iluminación de emergencia
	9	Luminarias tipo Downlight
	10	Luminarias tipo Tracklight
	11	Paneles LED
	12	Luminarias Herméticas
	13	Luminarias High Bay
	14	Luminarias Lineales
	15	Luminarias de incrustar para interior
PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA	16	Productos de iluminación para espacios exteriores
	17	Apliques de sobreponer y de empotrar en pared para exterior

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

CATEGORÍA	ÍTEM	NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO
ESPACIOS EXTERIORES	18	Bolardos para iluminación
	19	Equipos de iluminación con paneles fotovoltaicos incorporados
	20	Luminarias para balizaje en aeropuertos (Sistemas de señalización de pistas)
	21	Proyectores para iluminación.
	22	Luminarias para empotrar a piso
LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO	23	Luminarias de alumbrado público.
PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ÁREAS CLASIFICADAS Y ESPECIALES	24	Equipos de iluminación para áreas clasificadas.
	25	Equipos de iluminación para áreas especiales.
	26	Equipos para para áreas limpias de hospitales.
	27	Equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos
	28	Proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas
PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA TÚNELES	29	Luminarias de túneles
	30	Luminarias para balizaje en sistemas de túneles
	31	Luminarias de emergencia en sistemas de túneles.
PRODUCTOS PARA ILUMINACIÓN DECORATIVA	32	Luminarias decorativas.
	33	Luminarias tipo guirnalda.
ACCESORIOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	34	Portabombillas, portalámparas, sockets y en general accesorios de soporte o conexión de cualquier fuente lumínica para uso de iluminación.
	35	Fotocontroles, fotoceldas.
	36	Bases para fotocontrol
	37	Dispositivos de control - Equipos para control automático de iluminación
	38	Atenuadores de intensidad luminosa (manuales y automáticos)
	39	Sensores para control de iluminación
	40	Drivers y Balastos electrónicos.
	41	Kit balasto - batería para sistemas de emergencia
	42	Productos usados en Telegestión
	43	Controladores de luminarias Telegestión.
	44	Concentrador o Gateway.

Nota: El presente Reglamento aplica a los productos con nombres comerciales como los definidos en la **Tabla 2.a.** y no a las partidas arancelarias en las que se pueda clasificar, ya que en estas se pueden clasificar productos que no son objeto del RETILAP. Por lo tanto, independientemente de la clasificación arancelaria que se les asigne estos deben demostrar conformidad con el RETILAP.

Para efectos del control y vigilancia de los productos objeto del RETILAP, la **Tabla 2.b.** muestra algunas partidas arancelarias y las notas marginales que precisan las condiciones en las cuales un producto se puede excluir de su cumplimiento por ser destinado a aplicaciones por fuera del alcance del Reglamento, por tal razón no requieren demostrar conformidad con el RETILAP.

Tabla 2.b. Algunas partidas arancelarias y descripción de los productos según arancel

Partida arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETILAP
8533.39.10.00	Reóstatos para una tensión inferior o igual a 260 V e intensidad inferior o igual a 30 A	Aplica únicamente para <i>dimmers</i> y atenuadores de intensidad luminosa.
8536.61.00.00	Portalámparas	No aplica cuando se fabriquen o importen para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas para instalaciones que requieran iluminación para la presencia de personas.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Partida arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETILAP
		Los portalámparas E26 están prohibidos incluso si son parte de equipos de iluminación decorativa.
8539.32.00.00	Lámparas o Tubos de Descarga, excepto los de rayos ultravioleta. Lámparas de vapor de mercurio o sodio, lámparas de halogenuro metálico	Las lámparas o bombillas de descarga están prohibidas.
8539.39.90.00	Lámparas o Tubos de Descarga, excepto los de rayos ultravioleta.	No aplica cuando se fabriquen o importen para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas para instalaciones que requieran iluminación para la presencia de personas.
9032.90.90.00	Equipos para control automático de iluminación. Las demás partes y accesorios de instrumentos y aparatos para regulación o control automático	No aplica cuando se fabriquen o importen para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas para instalaciones que requieran iluminación para la presencia de personas.
9405.20.00.00	Lámparas eléctricas de cabecera, mesa, oficina o de pie	A luminarias y lámparas decorativas aplicará solo a los requisitos de seguridad contra riesgos de origen eléctrico o térmico y los demás establecidos, tal como se dispone en el Título 9.
9405.40.10.00	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado. Para Alumbrado Público.	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, Balastos electrónicos, drivers fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
9405.40	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas:	---
9405.40.11	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Proyectores de luz:	---
9405.40.11.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Proyectores de luz: Con tecnología LED	---
9405.40.11.90	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Proyectores de luz: Los demás	---
9405.40.19	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Los demás:	---
9405.40.19.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Los demás: Con tecnología LED	---
9405.40.19.90	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Los demás: Los demás	---
9405.40.90.00	Los demás para el alumbrado de espacios o vías públicas. Los demás	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, Balastos electrónicos, drivers fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
9405.40.90.10	Los demás para el alumbrado de espacios o vías públicas. Los demás Con tecnología LED	---
9405.40.90.90	Los demás para el alumbrado de espacios o vías públicas. Los demás	---

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Partida arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETILAP
	Los demás	
9405.99.00.00	Aparatos de alumbrado (incluidos los proyectores) y sus partes Las demás partes	Aplica únicamente a aparatos de alumbrado fijo, para iluminación de interiores, exterior y Alumbrado Público.
9405.10.90.00	Los demás, aparatos de alumbrado (incluidos los proyectores) y sus partes, no expresados ni comprendidos en otra parte; anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares, con fuente de luz inseparable, y sus partes no expresadas ni comprendidas en otra parte Los demás	A luminarias y lámparas decorativas aplicará solo a los requisitos de seguridad contra riesgos de origen eléctrico o térmico y los demás establecidos, tal como se dispone en el Título 9.
9405.10.90.10	Los demás, aparatos de alumbrado (incluidos los proyectores) y sus partes, no expresados ni comprendidos en otra parte; anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares, con fuente de luz inseparable, y sus partes no expresadas ni comprendidas en otra parte Los demás Con tecnología LED	---
9405.10.90.90	Los demás, aparatos de alumbrado (incluidos los proyectores) y sus partes, no expresados ni comprendidos en otra parte; anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares, con fuente de luz inseparable, y sus partes no expresadas ni comprendidas en otra parte Los demás Los demás	---
8541.40.90.00	Los demás dispositivos semiconductores fotosensibles, incluidas las células fotovoltaicas, aunque estén ensambladas en módulos o paneles; diodos emisores de luz (LED)	No aplica cuando se fabriquen o importen para incorporarlos como parte integral de automotores, navíos, aeronaves, electrodomésticos, equipos de electromedicina y demás aparatos, máquinas y herramientas siempre que tales máquinas o herramientas no estén consideradas para instalaciones que requieran iluminación para la presencia de personas.
9405.10.20.10	Proyectores de luz. Con tecnología LED.	El requisito de eficacia luminosa no aplica para proyectores con tecnología RGB.
9405.10.20.90	Proyectores de luz. Los demás proyectores de luz.	A luminarias y lámparas decorativas aplicará solo a los requisitos de seguridad contra riesgos de origen eléctrico o térmico y los demás establecidos, tal como se dispone en el Título 9.
9405.10.90.10	Las demás lámparas y demás aparatos eléctricos. Con tecnología LED.	Aplica únicamente a luminarias, fuentes luminosas y bombillas.
9405.10.90.90	Las demás lámparas y demás aparatos eléctricos. Los demás.	Aplica únicamente a luminarias, fuentes luminosas y bombillas.
9405.40.11.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado. Para el alumbrado de espacios o vías públicas. Proyectores de luz. Con tecnología LED.	Aplica únicamente a proyectores para iluminación con fuentes LED integradas o no integradas.
9405.40.11.90	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado. Para el alumbrado de espacios o vías públicas. Proyectores de luz. Los demás.	Aplica únicamente a proyectores para iluminación con fuentes de descarga en gas.
9405.40.19.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado. Para el alumbrado de espacios o vías públicas. Los demás. Con tecnología LED.	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, drivers, fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Partida arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETILAP
9405.40.19.90	Los demás.	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, balastos electrónicos, fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
9405.40.90.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado. Los demás. Con tecnología LED.	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, drivers, fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
9405.40.90.90	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado. Los demás.	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, balastos electrónicos, fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
94.05.30.00.00	Guirnaldas eléctricas de los tipos utilizados en árboles de Navidad	Aplica a luminarias tipo guirnalda para uso residencial o industrial (con portabombillas E 27 o E 14 y fuentes luminosas reemplazables)
9405.40.11.00	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - - Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Proyectores de luz	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, drivers, balastos electrónicos, fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
9405.40.11.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - - Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Proyectores de luz Con tecnología LED	---
9405.40.11.90	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - - Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Proyectores de luz Los demás	---
9405.40.19.00	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - - Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Los demás	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, drivers, fotocontroles, de uso exclusivo en alumbrado público.
9405.40.19.10	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - - Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Los demás Con tecnología LED	---
9405.40.19.90	Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - - Para el alumbrado de espacios o vías públicas: Los demás Los demás	---
9405.40.90.00	- Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - Los demás que correspondan a iluminación Los demás	Aplica únicamente a luminarias y proyectores usados en Alumbrado Público, drivers, fotocontroles, de uso en iluminación interior o exterior.
9405.40.90.10	- Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - Los demás que correspondan a iluminación Los demás Con tecnología LED	---
9405.40.90.90	- Los demás aparatos eléctricos de alumbrado: - Los demás que correspondan a iluminación Los demás Los demás	---
9505.10.00.00	Artículos de fiesta navideños, que correspondan a iluminación	A luminarias y lámparas decorativas aplicará solo a los requisitos de seguridad contra riesgos de origen eléctrico o térmico y los demás establecidos, tal como se dispone en el Título 9.
85.37	Cuadros, paneles, consolas, armarios y demás soportes equipados con varios aparatos de las partidas 85.35 u 85.36 para control o distribución de electricidad, incluidos los que incorporen instrumentos o aparatos del Capítulo 90, así como los	Aplica únicamente a los equipos o hardware que hacen parte de sistemas de telegestión.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Partida arancelaria	Descripción según arancel	Nota marginal para aplicar o excluir un producto del cumplimiento del RETILAP
	aparatos de control numérico, excepto los aparatos de conmutación de la partida 85.17.	
8537.10	Para tensión inferior o igual a 1000V:	
8537.10.10.00	-Controladores lógicos programables (PLC)	
8537.10.90.00	-los demás	

El uso de productos en las instalaciones de iluminación interior o exterior, incluidos los equipos de Alumbrado Público, a las que les aplica el RETILAP, estará permitido si se demuestra el cumplimiento de los requisitos exigidos en el TÍTULO 2 - CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DEL LIBRO 4 – SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD, del presente Reglamento.

Artículo 2.1.1. Excepciones en producto

Los productos considerados dentro de las EXCEPCIONES corresponden a aquellos que están dentro del objeto y alcance del presente reglamento, pero que dado su destino final específico y/o exclusivo de aplicación no están obligados a demostrar conformidad con lo estipulado en el RETILAP.

Este supuesto está cobijado por el Artículo 2.2.1.7.5.16 del Decreto número 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1595 de 2015, por tanto, los productos importados deben presentar registro de importación a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), demostrando la excepción específica a la cual se acogen y aportando las pruebas que la soporten, con el fin de que la Superintendencia de Industria y Comercio pueda ejercer sus funciones de vigilancia y control.

Siendo así, se exceptúan del cumplimiento del presente reglamento y, por lo tanto, de la demostración de la conformidad, los siguientes productos, que aun estando clasificados en la **Tabla 2.a.** estén destinados exclusivamente a las siguientes aplicaciones o usos, siempre y cuando no hagan parte de las prohibiciones del presente reglamento:

- 1) **Muestras sin valor comercial y material publicitario de acuerdo con lo establecido en el Artículo 83 de la Resolución 39 de 2021**, el cual modifica el Artículo 217 de la Resolución 046 de 2019 de la DIAN.

“IMPORTACIÓN DE MUESTRAS SIN VALOR COMERCIAL Y MATERIAL PUBLICITARIO.

De conformidad con lo establecido en el artículo 192 del Decreto 1165 de 2019, se considera muestras sin valor comercial a cualquier mercancía importada cuyo valor FOB no supere los cinco mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$5.000), siempre que no supere las (10) diez unidades por ítem, tomando en cuenta la unidad de medida de la subpartida específica del Arancel de Aduanas que corresponda, que no estén destinadas a la venta y que cumplan con las siguientes condiciones:

- a. *Que estén claramente identificadas como muestras sin valor comercial o que se demuestre que la mercancía no será destinada para la venta; y,*
- b. *Que sea importada con el objeto de ser utilizada en estudios de mercado, investigación, desarrollo, pruebas de laboratorio, ensayos, u obtención de documentos de control previo u otros requisitos similares.*

El importador deberá presentar la declaración de importación junto con los documentos de soporte que correspondan según las normas legales vigentes. Si como resultado del control aduanero, se determina que las mercancías no cumplen con las características mencionadas anteriormente, deberá efectuar la corrección de la declaración a la modalidad de importación ordinaria, sin perjuicio de los intereses y sanciones a que hubiere lugar.

Igualmente, se considera muestra sin valor comercial, el material publicitario que ingresa al país de manera ocasional para participar en ferias, exposiciones y/o promocionar mercancías, siempre que su presentación lo descalifique para la venta, su cantidad no refleje intención alguna de carácter comercial y su valor FOB no exceda de cinco mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$5.000).”

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

La importación de material bajo estas condiciones sólo podrá efectuarse por cada importador en la periodicidad determinada por la normatividad vigente.

- 2) **Objetos personales o equipaje de viajeros**, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo 14 del Decreto 1165 de 2019 *“por el cual se dictan disposiciones relativas al Régimen de Aduanas en desarrollo de la Ley 1609 de 2013”*.
- 3) **Muestras sin valor comercial para ensayos de laboratorio para fines de certificación de producto.**
- 4) **Insumos, materias primas y repuestos que se importen para el desarrollo de los Sistemas Especiales de Importación - Exportación (Plan Vallejo)**, de acuerdo con las disposiciones establecidas en la Resolución 1649 de 2016 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- 5) **Materias primas, componentes para la fabricación de máquinas, aparatos, equipos u otros productos**, a menos que otro reglamento les exija el cumplimiento de RETILAP o la máquina, aparato o equipo terminado sea utilizado en una instalación clasificada como especial.

Los productos considerados como materia prima o componentes no podrán ser usados directamente en instalaciones de iluminación objeto del presente reglamento.

En consecuencia, los productos que se importen o fabriquen en el país con destino exclusivo a estas aplicaciones, condiciones o usos estarán exceptuados de demostrar la conformidad con el RETILAP.

La persona natural o jurídica que haga uso de la excepción deberá demostrarla ante las autoridades de control y vigilancia con los medios de prueba legalmente aceptados.

El fabricante o importador deberá conservar y presentar los documentos probatorios que demuestren las condiciones de la excepción, cuando sean requeridos por la autoridad de control competente.

Se aclara que para los trámites de importación o comercialización de **productos objeto del Reglamento, el Ministerio de Minas y Energía no otorga conceptos de excepción.**

Dichas condiciones de excepción están sujetas a la evaluación propia que haga el responsable de la mercancía, y deben ser debidamente justificadas ante los entes de control y vigilancia correspondientes.

Artículo 2.1.2. Exclusiones de productos

Los productos EXCLUIDOS son aquellos que están por fuera del objeto y alcance del presente reglamento técnico. Es decir, son los que no son empleados o requeridos en actividades visuales del ser humano y/o que el reglamento técnico ha establecido expresamente su no aplicación.

En este supuesto los importadores no tienen que presentar registro de importación para los productos excluidos del presente reglamento.

De acuerdo con lo anterior, se excluyen, entre otros, los siguientes productos, siempre y cuando no hagan parte de las prohibiciones del presente reglamento:

- 1) Productos no contemplados en la tabla 2.a;
- 2) Productos excluidos por las notas marginales para cada partida arancelaria contenida en la tabla 2.b;
- 3) Productos utilizados en instalaciones de iluminación propias de vehículos (automotores, trenes, barcos, navíos, aeronaves);
- 4) Productos utilizados en instalaciones propias de electrodomésticos, máquinas y herramientas, tal como ascensores, escaleras eléctricas, puentes grúas, entre otras;
- 5) Fuentes luminosas para aplicaciones especiales tales como: Control de insectos, aplicaciones medicinales, de investigación, fuentes de Luz de radiación ultravioleta o

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

infrarrojo y en general aquellos productos asociados a iluminación, pero destinados exclusivamente a aplicaciones distintas a la iluminación con propósitos de generar estímulos visuales al ser humano.

- 6) Las fuentes y luminarias para iluminación móviles, alimentadas con baterías de menos de 25 V, que no requieren conexión permanente a la red eléctrica y no son usadas como parte de instalaciones de iluminación de emergencia.
- 7) Luminarias especiales para salas de cirugía u odontología (de luz sin sombra o «escialíticas») de la partida arancelaria 9405.10.10.0
- 8) Anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares.
- 9) Productos denominados como arreglos LED, regletas LED, paquetes LED (conjunto de uno o más “chips LED” dispuestos en una placa de circuito impreso o PCB - *Printable Circuit Board*), placas con arreglos matriciales LED, que formen parte integral de un equipo de iluminación, tales como luminarias, proyectores, entre otros.

Así mismo, se aclara que para los trámites de importación o comercialización de productos que no hacen parte del alcance de los reglamentos técnicos expedidos por la Dirección de Energía Eléctrica del Ministerio de Minas y Energía, **no es necesario contar con un concepto de exclusión.**

Artículo 2.1.3. Prohibiciones

El presente Reglamento Técnico establece la prohibición de fabricación, importación y comercialización de los siguientes productos empleados en las instalaciones de iluminación objeto del RETILAP, a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución. Esto soportado en los lineamientos de prohibición del Gobierno Nacional dados en la Ley 697 de 2001, el PROURE, el Decreto 419 de 2021 y toda vez que las tecnologías de iluminación y condiciones del mercado actual presentan mejores eficacias luminosas y vida útil.

- 1) **Bombillas incandescentes e incandescentes halógenas** que cuenten con bases roscadas y/o sean usadas en instalaciones de iluminación objeto del presente Reglamento Técnico, incluyendo las usadas en aplicaciones agroindustriales.
- 2) **Bombillas de inducción.**
- 3) **Bombillas de mercurio de baja presión tipo fluorescente con balasto independiente.**
- 4) **Bombillas fluorescentes compactas con balasto incorporado y con balasto independiente.**
- 5) **Bombillas de descarga de vapor de mercurio de alta presión.**
- 6) **Balastos electromagnéticos para bombillas fluorescentes.**
- 7) **Balastos electromagnéticos para bombillas de sodio.**
- 8) **Luminarias para fuentes fluorescentes.** Sin embargo, el chasis y los sockets que se usan para fuentes fluorescentes podrán ser utilizados en conjunto con fuentes luminosas tipo tubo LED.

En adición, para los siguientes productos se prohíbe su fabricación e importación seis meses después de la entrada en vigencia de la presente resolución. No obstante, se permite su comercialización hasta el 31 de diciembre de 2023.

- 1) **Bombillas de descarga de vapor de sodio de alta presión.**
- 2) **Bombillas de halogenuros metálicos.**
- 3) **Luminarias para fuentes de halogenuros metálicos y de sodio de alta presión.**

TÍTULO 2 – REQUISITOS GENERALES DE LOS PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO

Esta sección establece los requisitos generales exigidos para la información de los productos usados en instalaciones de iluminación y Alumbrado Público, así como el cumplimiento de la regulación nacional en cuanto a disposición de residuos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 2.2.1. Alcance general de la información de productos

En atención a lo previsto en el Título V de la Ley 1480 de 2011 los proveedores y productores serán responsables de todo daño que sea consecuencia de la inadecuada o insuficiente información a que están obligados a suministrar a los consumidores. Como mínimo se deberá suministrar la siguiente información en relación con los productos objeto del presente reglamento:

- 1) Las instrucciones para el correcto uso, conservación e instalación del producto, además de las propias recomendadas por el fabricante, las cuales deben estar anexas al interior de su empaque, incluyendo como mínimo:
 - a) Tipo de instalación: en términos de ubicación del equipo (incrustado, sobrepuesto, descolgado, en poste, etc.), su aplicación en ambiente interior o exterior indicando su índice de protección IP (Ingress Protection).
 - b) Instrucciones de instalación: Indicando qué tipo de procedimiento y accesorios se requieren para una correcta instalación.
- 2) La ficha técnica del producto, indicando las especificaciones técnicas que aplican como requisitos del presente reglamento.
- 3) La información de marcado y rotulado exigida específicamente en el presente Reglamento Técnico para cada tipo de producto.

La información deberá disponerse en idioma español. Para el caso de magnitudes físicas, serán válidas las unidades de medida y los símbolos estipulados en el sistema internacional de unidades (SI), por ejemplo, V, A, W, etc.

Artículo 2.2.2. Disposición y acceso a la información de público conocimiento

La disposición de la información de que trata el Artículo 2.2.1 del presente Reglamento, la podrá realizar el productor en medio físico o electrónico siempre y cuando sea de fácil acceso para el consumidor, tales como folletos, catálogos, fichas y guías técnicas, bien en forma impresa o en archivos magnéticos disponibles en páginas web o como parte incluida en el empaque del producto. La ficha técnica puede ser dispuesta en la página web del productor, fabricante o importador.

En caso de que la información no se encuentre en el empaque o como folletos dentro del mismo, el productor deberá señalar de manera clara, mediante texto impreso o etiqueta adherida en el empaque, la forma de acceder a tal información. Por su parte, el proveedor deberá garantizar la existencia de esta al momento de poner en circulación los productos en el mercado.

El acceso a la información de que trata el artículo 2.2.1 debe ser libre sin mediar condición alguna de compra, afiliación o registro alguno.

La existencia, el acceso y la disponibilidad de la información técnica adicional, específicamente señalada para cada tipo de producto, deberán ser verificadas en el proceso de evaluación de la conformidad, de acuerdo con lo establecido en el Libro 4.

Los productos objeto de aplicación del presente Reglamento Técnico deben contar con la información técnica en la página web del productor o fabricante. Para productos en los que se requiera conocer la fotometría, matriz de intensidades en formato .ies, .ldt, eulumdat, etc. y datos de simulación, esta información debe ser de libre descarga, acceso y uso. Tal información debe estar actualizada y cumplir las disposiciones que le apliquen en la sección de fuentes luminosas, Luminarias para espacios interiores, exteriores y productos de iluminación de Alumbrado Público, productos de iluminación para áreas clasificadas y especiales, productos de iluminación para túneles, según aplique.

En caso de que la información del producto no esté en medio físico con el producto y deba accederse a ella a través de medios magnéticos, el empaque debe tener la dirección Web en la que puede ser consultada.

Artículo 2.2.3. Requisitos para la entrega de información fotométrica para luminarias

Para dar cumplimiento al Artículo 2.2.2 del presente reglamento, en cuestión de información fotométrica de productos, tales como matrices de intensidad y curvas de distribución polar, se debe garantizar que la información relacionada es verdadera y cumple lo dispuesto en el mencionado artículo. Adicionalmente, dicha información debe cumplir lo siguiente:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Los archivos fotométricos deben cumplir los siguientes requisitos:
 - a) Los archivos fotométricos deben ser ensayados y suministrados por un laboratorio acreditado nacional o internacionalmente, acreditado por el ONAC y/o bajo el reconocimiento IAF/ILAC, siguiendo los lineamientos internacionales, con referencia a uno de los dos sistemas de coordenadas establecidos, ya sea bajo lo estipulado por la CIE (*Commission Internationale de L'éclairage*) o por lo establecido por la IESNA (*Illuminating Engineering Society of North America*).
 - b) El formato empleado deberá identificar los planos y ángulos de la fotometría de la luminaria con base a coordenadas C, γ o B, β ., se debe asegurar la compatibilidad para el uso con los principales softwares utilizados en el mercado.
- 2) Los datos de intensidad luminosa se deberán expresar en candelas por 1000 lúmenes (cd / klm) o candelas (cd).
- 3) El reporte de la matriz de intensidades deberá incluir el número de LEDs utilizados por el conjunto óptico.
- 4) Para el caso de luminarias de la misma referencia, que operen en diferentes rangos de corrientes y potencias, se debe realizar la matriz de intensidades para la mayor potencia consumida y el mayor flujo entregado.
- 5) Para las curvas de distribución polar se deberán tener en cuenta los siguientes requisitos:
- 6) Las curvas de intensidad luminosa se deberán expresar e indicar en candelas por 1000 lúmenes (cd / klm) o candelas (cd).
- 7) Para luminarias de Alumbrado Público se dispondrá del diagrama de los planos transversales, longitudinales, así como aquellos que contengan las máximas intensidades (para el caso de luminarias de Alumbrado Público se debe adicionar, la curva de plano privilegiado).
- 8) Para otro tipo de luminarias, a las cuales este reglamento les exija fotometría, se podrá diagramar el o los planos correspondientes.

Así mismo, los equipos para alumbrado público y proyectores deben tener la capacidad de adaptarse a diferentes alturas y características geométricas del área a iluminar, por lo cual el equipo debe poseer como mínimo dos fotometrías distintas para cada modelo, se exceptúan los equipos con potencias entre 0 y 100W.

Artículo 2.2.4. Disposición final de residuos y productos de iluminación y alumbrado público

Todos los proyectos de iluminación o alumbrado público deben contar con un plan de manejo de residuos y disposición final de productos y equipos de iluminación durante la vida útil del proyecto y su finalización. Además, deben tener en cuenta las reglamentaciones ambientales vigentes, en especial el Decreto 4741 de 1995, la Resolución 1511 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones”, Ley 1672 de 2013 “Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones” y demás disposiciones emitidas por la autoridad ambiental competente.

En relación con la disposición final de fuentes luminosas con contenidos de sustancias contaminantes, deberán atenderse los lineamientos que las autoridades ambientales competentes establezcan.

TÍTULO 3 – FUENTES LUMINOSAS

Esta sección incluye las fuentes luminosas de alimentación eléctrica, las cuales pueden ir conectadas directamente a la red eléctrica, a través de un portabombillas o socket, o en conjunto con un accesorio eléctrico o electrónico. Estas fuentes luminosas podrán ser instaladas dentro de algunos tipos de luminarias, incluyendo las de alumbrado público, iluminación interior, exterior y decorativas.

Las fuentes luminosas de esta sección incluyen las bombillas de diferentes tecnologías, tales como LED incluyendo bombillas inteligentes, con panel solar incorporado, o similares

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

utilizadas para iluminación residencial, interior o exterior, de cualquier forma, tamaño, presentación o tipo y también las cintas LED.

Para el caso de bombillas decorativas, dentro de las cuales están las bombillas inteligentes, RGB, vintage, o similares, se deben cumplir los requisitos y especificaciones que se encuentran en el Artículo 2.3.1.2 Bombillas de estado sólido decorativas.

Requisitos generales de producto - Fuentes luminosas

Todas las fuentes luminosas deben cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos generales:

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto (Ej. Bombilla de estado sólido, tubo LED, cinta LED, fuente luminosa decorativa).
 - d) Tipo de base o socket (no aplica para cinta LED).
 - e) Características eléctricas de la fuente.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz).
 - iv) Potencia. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) Diagrama de conexiones (Cuando la fuente necesite el uso de accesorios eléctricos).
 - vii) Atenuable o no atenuable.
 - f) Registro fotográfico del producto.
 - g) Gráfico con dimensiones del producto.
 - h) Fotometría (Curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo).
 - i) Eficacia luminosa (lm/W).
 - j) Temperatura de color. (K)
 - k) Flujo luminoso. (lm)
 - l) Vida útil o vida promedio (h). (Vida útil para productos LED).
 - m) Índice de reproducción cromática CRI.
 - n) Ángulo de apertura.
 - o) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
 - p) Para bombillas de estado sólido: Incluir la clasificación según la norma IEC 62471 para riesgo fotobiológico.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- q) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica. Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.3.2 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.
 - r) Uso interior o dentro de una luminaria.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el mercado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión(es) de operación (V)
 - d) Temperatura de color (K). (No aplica para productos LED RGB).
 - e) Tipo de base o *socket* (no aplica para cinta LED).
 - f) Flujo luminoso (lm) (aplica únicamente para bombillas y tubos LED).
 - g) Frecuencia (Hz) (aplica únicamente para bombillas y tubos LED).
- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión de operación (V)
 - d) Temperatura de color (K). (No aplica para productos LED RGB).
 - e) Tipo de base o *socket* (no aplica para cinta LED)
 - f) Índice de reproducción cromática. (CRI)
 - g) Flujo luminoso (lm)
 - h) Vida útil o vida promedio (h). (Vida útil para productos LED).
 - i) Atenuable o no atenuable.
 - j) Tipo de ambiente interior o exterior.

Nota: Si el producto requiere de accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento, es necesario que en la ficha técnica sea estipulado el tipo de accesorio recomendado.

Ensayos mínimos requeridos - Fuentes luminosas.

Para las fuentes luminosas se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos mínimos requeridos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62560, IEC 61167, NTC 2393, NTC 2394, NTC 2243, IEC 62035 o UL 1993:

- 1) Indelebilidad del rotulado o marcación.

Artículo 2.3.1. Bombillas de estado sólido

Esta sección se abarcan las fuentes luminosas de cualquier forma, tamaño, presentación o tipo de bulbo que puedan ser conectadas a la red, a través de una base y socket

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

estandarizados. Se incluyen las bombillas y tubos de estado sólido (LED, LEP OLED). Generalmente son productos que pueden ser parte de equipos de iluminación, alimentarse y/o conectarse a través de un portabombilla o base y socket estándar.

Son bombillas que fueron ideadas para cumplir y superar las necesidades que eran cubiertas por las bombillas de otras tecnologías, de tal forma que se convirtieron en el reemplazo de los sistemas tradicionales existentes.

Dentro de esta categoría se pueden encontrar diferentes productos LED, OLED y LEP en diferentes formas, presentaciones y tamaños, incluidas las que cuenten con bulbo o tubo, siendo una característica común que cuenten con alguna base estandarizada, según la norma IEC 60061-1, ya sea con sistema de conexión tipo roscado, por pines o algún tipo de conexionado similar en conjunto con un portabombilla o socket.

Requisitos específicos de producto – Bombillas de estado sólido

Las bombillas de estado sólido deben cumplir los requisitos de fuentes luminosas, los de Bombillas de estado sólido y adicionalmente los siguientes requisitos específicos:

- 1) Eficacia Luminosa: Debe ser superior a 70 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las bombillas de estado sólido, no podrá ser menor a 15000 horas para bombillas y deben ser de uso exclusivamente interior.
- 3) Distorsión Armónica en corriente (THDi) menor al 60% y aptos para funcionamiento para redes eléctricas con frecuencia de 60 Hz.
- 4) Factor de potencia mínimo de 0,5.
- 5) Tipo de ambiente: Las bombillas con bulbos no adecuados para contacto con el agua deben contener en el empaque el símbolo de la Figura 2.3.1. a, este debe contar con una altura mínima de 5mm, o la nota: “Use solamente en lugares secos”

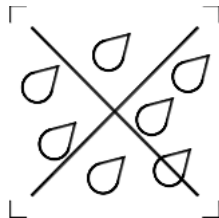


Figura 2.3.1. a. Símbolo para uso de bombillas en lugares secos.

- 6) Riesgo fotobiológico: Se permite que estos equipos sean clasificados hasta el nivel de riesgo moderado o grupo de riesgo 2.
- 7) Todas las Bombillas de estado sólido, deben cumplir los requisitos de fuentes luminosas y adicionalmente los siguientes requisitos específicos:
- 8) Todas las bombillas deben contar con tipo de base estandarizada, la cual debe estar incluida en la norma IEC 60061-1. Para el caso de uso doméstico, solo se permiten las bombillas con casquillos E27 o GU10.
- 9) Las partes conductoras deben ser de un material no ferroso, de alta conductividad y resistente a la corrosión.
- 10) El uso de casquillo o base E26 está prohibido para este tipo de producto.

Ensayos mínimos requeridos – Bombillas de estado sólido

Para las Bombillas de estado sólido, se deben realizar los ensayos relativos a fuentes luminosas y además, se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como: LM-84, IES LM-79, IEC 60598-1, IEC 62560, UL 1993, ANSI C82.77-10, TM-21, LM-80, IEC 62560, UL 1993, IEC 62560, UL 1993, IEC 60695, IEC 60061-3, IEC 60061-1, LM-78, NTC 5109, IEC 60238, NTC 2243, UL 1993 o IEC 60598-1:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Temperatura de color.
- 3) Índice de reproducción cromática CRI.
- 4) Ensayo de distorsión armónica.
- 5) Vida útil.
- 6) Resistencia a la humedad.
- 7) Protección contra choque eléctrico.
 - a) Dedo de prueba.
- 8) Resistencia de Aislamiento.
- 9) Rigidez dieléctrica.
- 10) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 11) Ensayo de aguja.
- 12) Operación Anormal.
- 13) Ensayo de torsión, aplica para casquillos E27 y E14.
- 14) Ensayo de dimensionamiento de casquillo, aplica para casquillos E27 y E14.
- 15) Flujo luminoso.
- 16) Resistencia a la corrosión.
- 17) Ensayos de atenuación. (Aplica únicamente para aquellas bombillas que son atenuables).
- 18) Ensayo de riesgo fotobiológico. (De acuerdo con el referente normativo EC/TR 62778, IEC 62471 o EN 62504).
- 19) Se debe medir la potencia en modo de espera para equipos que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación (Ej: comunicaciones, control, domótica, dimerización, IoT, reporte de datos de energía u otros servicios) de acuerdo con los referentes normativos IEC 62301 Household electrical appliances - Measurement of standby power, IEC 63103 Lighting equipment - Non-active mode power measurement o ANSI C137.5 – Lighting Systems -- Energy Reporting Requirements for Lighting Devices.

Artículo 2.3.1.1 Tubos LED

Los tubos LED son una variante de Bombillas de estado sólido, que pretenden reemplazar los tubos fluorescentes, que orientan el flujo luminoso en una sola dirección, siendo posible la obtención de mejores eficacias luminosas que los tubos tradicionales. Generalmente cuentan con las bases o *sockets* para ser usados en chasis o luminarias fluorescentes reemplazando el balasto por un driver.

Los tubos LED pueden ser encontrados en 3 tipos, tales como **Tubos LED Tipo A**, **Tubos LED Tipo B**, **Tubos LED Tipo C** (ver definiciones en Libro 1).

Requisitos específicos de producto – Tubos LED

Todos los tubos LED, deben cumplir los requisitos de fuentes luminosas y los de Bombillas de estado sólido, adicionalmente los siguientes requisitos específicos:

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 85 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de los tubos LED, no podrá ser menor a 15000 horas.
- 3) Distorsión Armónica en corriente (THDi) menor al 60% y aptos para funcionamiento para redes eléctricas con frecuencia de 60 Hz.
- 4) Tensiones de alimentación admitidas desde 100 V a 277 V.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 5) Factor de potencia mínimo de 0,5.
- 6) Dentro del manual de instrucciones debe estar explicado claramente el paso a paso de conexión y desconexión del tubo LED.
- 7) El peso de los tubos LED con portabombillas G-5 no debe exceder a los 200 g (en caso de tubos T5).
- 8) El peso de los tubos LED con portabombillas G-13 no debe exceder a los 500 g (en caso de tubos T8).
- 9) Las dimensiones de los tubos LED no deben ser distintas a las definidas en la ficha técnica.
- 10) La potencia del tubo LED no debe ser superior al del consumo del tubo fluorescente que reemplaza.
- 11) Los tubos LED deben contar como mínimo con IP 20.

Ensayos mínimos requeridos – Tubos LED

Para los tubos LED se deben realizar los ensayos relativos a fuentes luminosas, Bombillas de estado sólido. Además, se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos:

Para tubo LED tipo A, los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como UL 1993, IEC 62776 o UL 1598C:

- 1) Seguridad de pines durante la inserción.
- 2) Requisitos mecánicos para bases.
- 3) Aumento de temperatura de la base.
- 4) Resistencia al calor.
- 5) Condiciones de falla de la bombilla.
- 6) Riesgo de choque eléctrico.
- 7) Seguridad de la bombilla en caso de que se use el alimentador equivocado (Polarización).

Para tubo LED tipo B y C, los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como UL 1993:

- 1) Condiciones de falla de la bombilla.
- 2) Riesgo de choque eléctrico.
- 3) Seguridad de la bombilla en caso de que se use el alimentador equivocado. (Polarización).

Artículo 2.3.1.2 Bombillas de estado sólido decorativas

Dentro de esta sección se abarca las bombillas que tengan propósitos distintos a los de proporcionar visibilidad a una tarea visual humana. Estos productos incluyen bombillas vintage, bombillos RGB, bombillos inteligentes, bombillos con panel solar integrado, entre otros.

Cabe aclarar que tales fuentes no son aceptables como equipos para iluminación general, pero pueden ser usados como productos de decoración o para dar un efecto de luz en un ambiente.

Requisitos específicos de producto – Bombillas de estado sólido decorativas.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Todas las Bombillas de estado sólido decorativas deben cumplir los requisitos generales para fuentes luminosas, Bombillas de estado sólido. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) El uso de casquillo E26 está prohibido para este tipo de producto.
- 2) Para bombillas vintage solo es permitido el uso de tecnología LED, el uso de cualquier otro tipo de tecnología está prohibido.

Ensayos mínimos requeridos – Bombillas de estado sólido decorativas.

Para las luminarias decorativas se deben realizar como mínimo los ensayos de fuentes luminosas, Bombillas de estado sólido y Bombillas de estado sólido, excepto:

- 1) Mediciones fotométricas.
- 2) Ensayos de atenuación. (Aplica únicamente para aquellas bombillas que son atenuables).
- 3) Ensayo de riesgo fotobiológico.
- 4) Flujo luminoso.

Artículo 2.3.2. Cintas LED

Circuito con matriz LED de estructura flexible, se consideran fuentes de luz distribuidas en arreglos lineales. Cuentan con adhesivo para ser fijadas a superficies o apliques. Son comúnmente usadas para dar efectos de luz en zonas comerciales, acentuar bordes de objetos e incluso minimizar el deslumbramiento en espacios.

Requisitos mínimos requeridos – Cintas LED.

Los productos denominados como Cintas LED, deben cumplir los requisitos de fuentes luminosas y adicionalmente los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 60 lm/W. (No aplica para cinta LED RGB).
- 2) Vida útil: La vida útil de las cintas LED, no podrá ser menor a 20000 horas (No aplica para cinta LED RGB). Estos productos deben cumplir con el parámetro L90 y B50.
- 3) Deben contar con adhesivo en la parte posterior, para facilitar su instalación.
- 4) Si están destinadas para usos en exterior o para ambientes húmedos, el IP debe ser 65.
- 5) Deben proporcionar las instrucciones para realizar las labores de corte.
- 6) La ficha técnica debe contar con la información del flujo luminoso / metro (lm/m) de la cinta. (No aplica para cinta LED RGB).
- 7) Las cintas LED deben tener clasificación de aislamiento eléctrico II o III y es necesario especificarla en la ficha técnica.

Ensayos mínimos requeridos – Cintas LED

Para las cintas LED se deben realizar los ensayos relativos a fuentes luminosas. Además, se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como TM-21, LM-79, IEC 62717, IEC 60598-2-20, IEC 60695, UL 94:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Vida útil (No aplica para cinta LED RGB).
- 3) Flujo Luminoso/m. (No aplica para cinta LED RGB).
- 4) Temperatura de color. (No aplica para cinta LED RGB).
- 5) Índice de reproducción cromática CRI. (No aplica para cinta LED RGB)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 6) Fotometría por cada metro. (No aplica para cinta LED RGB) (De acuerdo con el Artículo 2.2.3)
- 7) Grado de protección IP, el ensayo solo aplica para IP mayor a IP 20.
- 8) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 9) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).

TÍTULO 4 – LUMINARIAS PARA ESPACIOS INTERIORES

La iluminación de interiores juega un papel principal a la hora de realizar tareas visuales de manera segura, procurando un confort visual. No son equipos aptos para uso exterior debido a sus características constructivas, así que no están preparados para trabajar a la intemperie, excepto aquellos que están diseñados para trabajar en zonas húmedas. Estos equipos generalmente se conectan directamente a la red eléctrica, o por medio de una fuente de alimentación, driver, o balasto electrónico.

Estos productos utilizan diferentes tecnologías, en presentaciones con distintas formas, tipos, tamaños y aplicaciones incluyendo las luminarias *downlight*, *tracklight*, luminarias para fuentes tubulares, luminarias de emergencia, paneles LED, circulares, cuadrados o de cualquier tipo, abarcando aquellos de tecnología RGB, de luz blanca, entre otras.

Requisitos generales de producto - Luminarias para espacios interiores

Todas las luminarias para espacios interiores deben cumplir los siguientes requisitos generales:

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto (ej. luminarias para fuentes tubulares, luminarias para iluminación de emergencia, luminarias tipo downlight, luminarias tipo tracklight, paneles LED, luminarias herméticas, luminarias high bay, luminarias lineales, luminarias de incrustar para interior).
 - d) Tipo de *socket* o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Características eléctricas del producto.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz). (Hz)
 - iv) Potencia, especificar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con el equipo. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) THD.
 - vii) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - viii) Atenuable o no atenuable y qué protocolo de atenuación o control tiene.
 - f) Registro fotográfico del producto.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- g) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura, del sistema de fijación indicando ubicación y diámetro de los orificios para colocar los tornillos o tornillo de fijación más la información adicional pertinente).
 - h) Fotometría (curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo).
 - i) Eficacia luminosa en lúmenes por vatio (lm/W) del equipo. *(Esta información debe ser basada en el flujo luminoso suministrado por el equipo completo y el consumo neto en vatios del equipo incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos para su funcionamiento, y no es válida la información de la fuente luminosa con la cual está equipada el equipo. Estos parámetros deben ser medidos en laboratorio acreditado).*
 - j) Temperatura de color (K).
 - k) Flujo luminoso. (lm)
 - l) Vida útil o vida promedio (h) (según aplique).
 - m) Índice de reproducción cromática. (CRI) (No aplica para productos LED RGB)
 - n) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
 - o) Para luminarias LED: Incluir la clasificación según la norma IEC 62471 para riesgo fotobiológico.
 - p) Características del driver, balasto o fuente luminosa donde se especifique la corriente o corrientes de funcionamiento y el flujo luminoso entregado para cada corriente de alimentación.
 - q) Grado de protección IP.
 - r) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
 - s) Uso interior o para ambientes húmedos (cuando aplique).
 - t) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
 - u) Tc: Temperatura máxima del equipo en °C (Aplica únicamente para luminarias downlight y luminarias de incrustar)
 - v) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica. Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.2.2 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el marcado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Temperatura del color (K).
 - e) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - f) Flujo luminoso (lm)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- g) Grado de protección IP (Aplica únicamente para luminarias herméticas, luminarias para iluminación de emergencia y luminarias high bay).
 - h) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
 - i) Tc: Temperatura máxima del equipo en °C (Aplica únicamente para luminarias downlight y luminarias de incrustar para interior)
- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Temperatura de color (K). (No aplica para productos LED RGB).
 - e) Tipo de base o *socket*.
 - f) Índice del rendimiento del color. (CRI). (No aplica para productos LED RGB)
 - g) Flujo luminoso (lm).
 - h) Vida útil para productos LED o vida promedio cuando aplique (h).
 - i) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
 - j) Tc: Temperatura máxima del equipo en °C (Aplica únicamente para luminarias downlight y luminarias de incrustar para interior)
- 4) El fabricante debe proveer la siguiente información de acuerdo con el Artículo 2.2.3:
- a) Fotometría.
 - b) Matriz de intensidades.
 - c) Diagrama Polar
- 5) Las luminarias utilizadas en espacios interiores deben contar con un índice de reproducción cromática (CRI) mínimo de 80.
- 6) Riesgo fotobiológico: Se permite que estos equipos sean clasificados hasta el nivel de riesgo moderado o grupo de riesgo 2.
- 7) Las luminarias utilizadas en espacios interiores deben ser Clase de aislamiento eléctrico I, y deben estar provistas en su interior de un terminal adecuado en contacto con el cuerpo de la luminaria para permitir su conexión a tierra, de tal forma que las partes conductoras accesibles no se vuelvan peligrosas en caso de falla del aislamiento básico.
- 8) La luminaria debe contar con un manual de instrucciones con la información de uso, instalación, mantenimiento y reemplazo de sus componentes.
- 9) El cableado interno de alimentación eléctrica y el de conexasión a la placa LED debe ser de calibre 18 AWG como mínimo.
- 10) El cableado de conexión a los sistemas de control debe ser de calibre 20 AWG como mínimo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Ensayos mínimos requeridos - Luminarias para espacios interiores

Para las luminarias para espacios interiores se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como LM-84, IEC 60598-1, UL 1598, UL 94, IEC 60695, TM-21, LM-80, LM-78, NTC 5109, IES LM-79:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Protección contra choque eléctrico.
 - a) Dedo de prueba.
- 3) Resistencia de Aislamiento.
- 4) Rigidez Dieléctrica.
- 5) Distancias de aislamiento y de fuga.
- 6) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 7) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).
- 8) Indelebilidad del rotulado o marcación.
- 9) Resistencia a la corrosión para las partes metálicas.
- 10) Vida útil (No aplica para luminarias para iluminación de emergencia).
- 11) Flujo luminoso.
- 12) Temperatura de color.
- 13) Índice de reproducción cromática CRI.
- 14) Fotometría. (De acuerdo con el Artículo 2.2.3)
- 15) Ensayo de riesgo fotobiológico. (Aplica únicamente para luminarias de tecnología LED) (De acuerdo con el referente normativo EC/TR 62778 y IEC 62471).
- 16) Dimensionamiento de conductores de alimentación.
- 17) Se debe medir la potencia en modo de espera para equipos que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación (Ej: comunicaciones, control, domótica, dimerización, IoT, reporte de datos de energía u otros servicios) de acuerdo con los referentes normativos IEC 62301 Household electrical appliances - Measurement of standby power, IEC 63103 Lighting equipment - Non-active mode power measurement o ANSI C137.5 – Lighting Systems -- Energy Reporting Requirements for Lighting Devices.

Los requisitos y ensayos relacionados con fotometría, flujo luminoso, temperatura de color, índice de reproducción cromática, vida útil y riesgo fotobiológico aplican únicamente a equipos y luminarias con fuente(s) luminosa(s) integrada(s) o incorporada(s).

Artículo 2.4.1. Luminarias para fuentes tubulares

La luminaria corresponde al equipo óptico, al conjunto eléctrico constituido por balasto, portabombillas y, en algunos casos se cuenta con la bombilla tubular ya sea fluorescente o LED, reemplazable.

Estos equipos deben diseñarse para fácil montaje, inspección, limpieza, mantenimiento y reemplazo de sus componentes; Para algunos equipos y aplicaciones el conjunto eléctrico puede estar en un encerramiento remoto.

Cabe resaltar que, para este tipo de luminarias o chasises, el tubo LED está disponible como fuente de reemplazo del tubo fluorescente.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Requisitos específicos de producto – Luminarias para fuentes tubulares.

Las luminarias para fuentes tubulares deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además de los siguientes requisitos específicos.

- 1) El conjunto eléctrico debe cumplir con los requisitos de desempeño de las bombillas para la cuales está diseñada la luminaria.
- 2) El conjunto eléctrico debe cumplir con los requisitos de desempeño del tubo LED, en caso de considerar el recambio de bombillas fluorescentes a tubos LED que no incluyan accesorios eléctricos o electrónicos para su funcionamiento.
- 3) Las conexiones eléctricas en las borneras y/o tornillos, que se encuentren directamente en contacto con una conexión eléctrica (punto vivo), deben ser del tipo no ferroso o tener una protección contra la corrosión sin reducir la conductividad eléctrica.
- 4) Los componentes eléctricos y su encerramiento deben ser adecuados para disipar el calor y soportar las temperaturas máximas de operación, las cuales nunca deben superar los 90 °C.
- 5) Las carcasas de los aparatos de alumbrado deben tener un espacio amplio para empalmes y conexiones y para la instalación de dispositivos, si los hay.
- 6) Las luminarias deben estar diseñadas de tal manera que, si cuentan con varias bombillas, el cambio de cualquier bombilla no afecte la seguridad de las demás.
- 7) Los cables de conexión a la fuente de alimentación eléctrica deben tener los calibres y aislamientos apropiados para el tipo de carga, tensión y temperatura, en ningún caso podrán ser de calibre inferior a 18 AWG.
- 8) Todas las conexiones internas deben estar claramente identificadas de manera permanente mediante anillos marcadores o sticker.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias para fuentes tubulares.

Para las luminarias para fuentes tubulares se deben realizar los ensayos relativos a luminarias para espacios interiores y, además, los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-2-1, IEC 60598-2-14, IEC 60598-1 o UL 1598:

- 1) Ensayos mecánicos para terminales.
- 2) Ensayo de resistencia de contacto para terminales.
- 3) Dimensionamiento de conductores de alimentación.
- 4) Indelebilidad (Aplica a rotulado de la luminaria y a stickers)

Artículo 2.4.2. Luminarias para iluminación de emergencia

Estos equipos están diseñados para garantizar unos niveles mínimos de iluminación en caso de una falla eléctrica, ya sea para que las personas que se encuentren en dicho evento puedan escapar por la ruta de evacuación, terminar de realizar una tarea vital o iluminar objetos esenciales en caso de emergencia, tales como los descritos en la sección de iluminación de emergencia del Libro 3 de instalaciones. Esta sección incluye las luminarias para iluminación de emergencia y las de señalización.

Requisitos específicos de producto – Luminarias para iluminación de emergencia.

Las luminarias para iluminación de emergencia deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además de los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 70 lm/W.
- 2) Ciclos de carga y descarga: >400 ciclos.
- 3) Las luminarias de emergencia deben estar equipadas con baterías recargables y deben garantizar su funcionamiento por lo menos durante 90 minutos después de que se interrumpa el suministro de energía.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 4) Las tecnologías de baterías permitidas para las luminarias de emergencias son:
 - a) Baterías de Níquel – cadmio sellado.
 - b) Baterías de Acido de plomo regulado por válvula.
 - c) Baterías de hidruro metálico de níquel.
 - d) Níquel ferrofosfato.
 - e) Litio.
 - f) Iones De Litio (Li-ion).
 - g) Polímero de litio (li-po).
 - h) Litio-ferrofosfato (lifepo 4).
 - i) Iones de Sodio.
- 5) Las luminarias para iluminación de emergencia deben proporcionar el flujo luminoso al 100%, máximo 1 segundo después de presentada la falla eléctrica.
- 6) Las luminarias de emergencia deben contar como mínimo con IP 20 para uso en interiores y como mínimo IP 65 para uso exterior.
- 7) Las señales para evacuación deben contar con iluminación de emergencia incorporada y autónoma para asegurar que sean visibles y legibles.
- 8) En la ficha técnica, folleto y matriz de intensidades para simulación se debe incluir la fotometría de todos los puntos de luz. En el caso de las luminarias tipo *Mickey Mouse*, se debe especificar si la fotometría o matriz de intensidades es para un solo punto de luz o es necesario duplicarla.
- 9) Las luminarias de emergencia deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 10) Las luminarias de emergencia deben contar con un dispositivo de protección que desconecte la luminaria de la fuente de alimentación en caso de alguna falla dentro de la luminaria.
- 11) Las luminarias de emergencia deben tener un indicador visible que muestre que la luminaria está conectada a la red eléctrica y la batería está cargando.
- 12) Las luminarias de emergencia que cuenten con fuentes luminosas reemplazables deben estar claramente marcadas con los detalles del correcto reemplazo en una posición visible de la luminaria. Dicha información debe especificar el tipo de fuente, y características eléctricas y físicas del reemplazo.
- 13) Las luminarias de emergencia con batería reemplazable deben estar claramente marcadas, indicando detalladamente el correcto reemplazo de la batería, incluyendo la tecnología de la batería, capacidad, tensión de operación, ciclos de carga y descarga y temperatura de operación.
- 14) Las luminarias con baterías no reemplazables deben estar marcadas indicando esta condición.
- 15) Las baterías de todas las luminarias de emergencia deben tener marcada la fecha de manufactura (MM/AAAA).
- 16) Las luminarias de emergencia deben ser capaces de operar satisfactoriamente en el modo de emergencia a una temperatura ambiente de 40 °C al menos por 30 minutos.
- 17) Las luminarias de emergencia tipo señal deben cumplir lo dispuesto en las normas ISO 3864-1, ISO 6309 y EN ISO 7010 en lo relativo a colores y tamaños de señalización.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 18) Aquellas luminarias de emergencia que cuenten con sistema de auto testing o sistema de ensayo automático, deben manifestarlo en el rotulado, placa o marcado de la luminaria, así como en la ficha técnica.
- 19) Las luminarias de emergencia que empleen balasto batería deben garantizar que, para el caso de una falla de las fuentes luminosas, proporcionen al menos el 50% del flujo luminoso total del equipo.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias para iluminación de emergencia.

Para las luminarias para iluminación de emergencia se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y, además, los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62262, UL 1598, UL 924, IEC 60598-1, IEC 60529, IEC 61347-2-7, IEC 60598-2-22.

- 1) Protección al impacto.
- 2) Grado de protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor a IP 20.
- 3) Carga y ciclos de descarga de batería incorporada.
- 4) Resistencia mecánica.
- 5) Protección contra descarga excesiva de baterías.
- 6) Prueba de operación a alta temperatura.
- 7) Para luminarias con sistema de ensayo automático del alumbrado de emergencia alimentado por baterías, se debe dar cumplimiento por completo a la norma EN 62034 o UL 924.

Artículo 2.4.3. Luminarias tipo Downlight

Son usadas en el techo con la finalidad de dar efectos de sombra- luz. Son luminarias en las que la fuente luminosa es ensamblada en un cilindro o prisma, simulando un reflector. Emiten un haz de luz concentrado móvil y pueden ser montadas o empotradas en el techo de modo que el haz de luz se dirija hacia abajo.

Esta sección incluye los *spotlights* que van empotrados o sobrepuestos, estos cuentan con un brazo móvil para dirigir el haz de luz a un lugar deseado.

Estas luminarias están diseñadas de tal forma que cuentan con diferentes fotometrías, así que se pueden obtener diferentes ángulos de apertura, dependiendo de las necesidades y aplicaciones para las cuales están destinadas, por lo cual, se debe realizar un estudio fotométrico para corroborar los niveles de iluminación obtenidos y así determinar el comportamiento final al ser instalado. Ahora bien, estas luminarias no son parte de las luminarias decorativas.

Requisitos específicos de producto – Luminarias tipo *Downlight*.

Las luminarias *downlight* deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además de los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 65 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias *downlight*, no podrá ser menor a 20000 horas.
- 3) L70@20000 h.
- 4) Se debe incluir fotometría para los diferentes ángulos de apertura.
- 5) En la matriz de intensidades para programas de simulación, se deben ofrecer los diferentes ángulos de apertura.
- 6) Deben contar como mínimo con IP 65 para uso en ambientes húmedos o exteriores.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias tipo *Downlight*.

Para las luminarias tipo *Downlight* se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y, además, los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-2-2, UL 1598, IEC 60061-1, IEC 60061-3, IEC 60529.

- 1) Endurancia de los cables y terminales de conexión eléctrica.
- 2) Ensayo de temperatura máxima Tc.
- 3) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.
- 4) Ensayo de dimensionamiento para socket roscado (E27) (Para el caso en que el equipo cuente con este).
- 5) Grado de protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor o igual a IP 65.

Artículo 2.4.4. Luminarias tipo *Tracklight*

Se caracterizan por ser energizadas a través de rieles que van montados en las superficies de los techos o paredes, estos equipos son móviles a lo largo de los rieles. Generalmente con esta característica se tienen *spotlights*, con brazo móvil para dirigir la luz, que estén alimentados por medio de riel, esta sección no incluye aquellos sobrepuestos o empotrados. Estas luminarias están diseñadas de tal forma que cuentan con diferentes fotometrías, obteniendo diferentes ángulos de apertura dependiendo de las necesidades y aplicaciones para las cuales están destinadas, por lo cual, se debe realizar un estudio fotométrico para corroborar los niveles de iluminación obtenidos y así determinar el comportamiento final al ser instalado. Ahora bien, estas luminarias no son consideradas dentro del grupo de luminarias decorativas. Los rieles que alimentan estos equipos deben dar cumplimiento con los requisitos de electroductos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.

Requisitos específicos de producto – Luminarias *tracklight*.

Las luminarias *tracklight* deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además de los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 65 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias *tracklight*, no podrá ser menor a 20000 horas.
- 3) L70@20000 h.
- 4) Las luminarias montadas sobre rieles deben contar con la especificación de adaptador o conector.
- 5) Las luminarias montadas sobre riel no deben provocar un calentamiento excesivo del riel sobre el que están montadas.
- 6) Para luminarias *tracklight*, el fabricante de la luminaria debe suministrar dentro de las instrucciones de instalación, las características del riel, especificando claramente el número de líneas que debe poseer, además cuando aplique, las características del conector y adaptadores mediante los cuales la luminaria debe ser conectada.
- 7) Para las luminarias montadas sobre riel, el peso de la luminaria no debe sobrepasar el valor de carga máxima recomendado por el fabricante del riel para la suspensión de la luminaria.
- 8) Para las luminarias montadas sobre riel, ninguna parte del riel debe presentar deterioro que comprometa la seguridad, por ejemplo, fisuras, quemaduras o deformaciones.
- 9) Para luminarias que cuentan con fuente luminosa reemplazable, se debe especificar en la ficha técnica, el tipo y características de la fuente permitida para el reemplazo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias tipo *Tracklight*.

Para las luminarias tipo *Tracklight* se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y, además, los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como UL 1574, IEC 60598-1, UL 1574, IEC 60598-1.

- 1) Ensayo de calentamiento.
 - a. Funcionamiento anormal.
 - b. En caso de fallo del dispositivo de control de la fuente.
- 2) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.

Artículo 2.4.5. Paneles LED

Son sistemas de iluminación basados en tecnología LED que difunden la luz de manera uniforme. Pueden ser encontrados en formas pequeñas y bajas potencias que son normalmente usados en vivienda, así como aquellos de mayores potencias que son usados en iluminación comercial. Son muy usados en iluminación a baja altura y su distribución luminosa es dispersiva y difusa, pueden instalarse sobrepuestos, suspendidos o empotrados, dependiendo las necesidades del espacio.

Requisitos específicos de producto – Paneles LED.

Los paneles LED deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además de los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 80 lm/W para potencias mayores e iguales a 30 W, y a 65 lm/W para potencias menores a 30 W.
- 2) Vida útil: La vida útil de los paneles LED, para potencias menores de 30W no podrá ser menor a 25000 horas y para potencias mayores e iguales a 30W debe ser mínimo de 30000 horas.
- 3) L70@25000 h para potencias menores a 30 W y L70@30000 h para potencias mayores o iguales a 30 W.
- 4) Los paneles LED no deben sufrir deformaciones, curvaturas o pandearse durante su vida útil.
- 5) Los paneles LED no deben sufrir amarillamientos, o cambio de coloración en sus difusores o equipo óptico.
- 6) Deben contar como mínimo con IP 65 para uso en ambientes húmedos o expuestos a la intemperie.
- 7) En caso de que estas luminarias sean colgantes deben contar con un sistema de suspensión que soporte el peso de la luminaria durante la vida útil de la misma, y deben contener las instrucciones para su adecuada instalación, así como los accesorios necesarios.

Ensayos mínimos requeridos – Paneles LED.

Para los paneles LED se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y, además, los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60529, IEC 60598-1, IEC 60598-2-1, UL 1598, IEC 60598-2-2, ASTM G155-13, ASTM G154-16, UL 746C:

- 1) Grado de protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor o igual a IP 65.
- 2) Resistencia a la flexión.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.
- 4) Ensayo de temperatura máxima Tc (Aplica únicamente para paneles de empotrar).
- 5) Protección Ultravioleta (Para equipo óptico).

Artículo 2.4.6. Luminarias Herméticas

Dentro de esta sección están incluidas las luminarias con un chasis que protege a las fuentes luminosas de ambientes con polución o humedad, que además no se consideran áreas clasificadas, tales como parqueaderos, comercio e industria, entre otros. Estos equipos pueden contener la fuente luminosa integrada o tratarse de un chasis con espacio para ensamblar bombillas de repuesto.

Requisitos específicos de producto – Luminarias Herméticas

Las luminarias herméticas deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores y los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 80 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias herméticas, para potencias menores de 30W no podrá ser menor a 25000 horas y para potencias mayores e iguales a 30W debe ser mínimo de 30000 horas.
- 3) L70@25000 h para potencias menores a 30W y L70@30000 h para potencias mayores o iguales a 30W.
- 4) Las luminarias herméticas con fuente luminosa integrada deben contar con factor de potencia de 0,9 o superior.
- 5) En caso de que estas luminarias sean colgantes deben contar con un sistema de suspensión que soporte el peso de la luminaria durante la vida útil de la misma, y deben contener las instrucciones para su adecuada instalación, así como los accesorios necesarios.
- 6) Deben contar con un grado de protección IP mínimo de 65.
- 7) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 8) Para luminarias que cuentan con fuente luminosa reemplazable, se debe especificar en la ficha técnica el tipo y características de la fuente permitida para el reemplazo.
- 9) Los acoples, herrajes y demás accesorios de suspensión deben ser resistentes a la corrosión.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias Herméticas

Para las luminarias herméticas se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y además los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62262, UL 1598, IEC 60598-1, IEC 60529.

- 1) Protección al impacto mecánico.
- 2) Grado de protección IP.
- 3) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 2.3.7. Luminarias High Bay

Esta sección abarca las luminarias conocidas como High Bay, las cuales cuentan con altos flujos luminosos y están destinadas para la iluminación de lugares muy altos, tales como bodegas, o áreas comerciales. Generalmente están suspendidas de un sistema de guayas. Cabe aclarar que solo se permite el uso de luminarias high bay de tecnología LED.

Requisitos específicos de producto – Luminarias High Bay.

Las luminarias High Bay deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además de los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 100 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias High Bay no podrá ser menor a 30000 horas.
- 3) L70@30000 h.
- 4) Las luminarias High Bay con fuente luminosa integrada deben contar con factor de potencia de 0,95 o superior.
- 5) En caso de que estas luminarias sean colgantes deben contar con un sistema de suspensión que soporte el peso de la luminaria durante la vida útil de la misma, y deben contener las instrucciones para su adecuada instalación, así como los accesorios necesarios.
- 6) Deben contar con un grado de protección mínimo de IP 65.
- 7) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 8) Para luminarias que cuentan con fuente luminosa reemplazable, se debe especificar en la ficha técnica el tipo y características de la fuente permitida para el reemplazo).
- 9) Los acoples, herrajes y demás accesorios de suspensión deben ser resistentes a la corrosión.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias High Bay.

Para las luminarias High Bay se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y además los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62262, UL 1598 o IEC 60598-1, IEC 60529, IEC 60068-2-6, IEC 60598-1 ANSI C136.31.

- 1) Protección al impacto mecánico o IK.
- 2) Grado de protección IP.
- 3) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.
- 4) Vibración.

Artículo 2.4.8. Luminarias Lineales

Este tipo de luminarias son muy usadas en oficinas y comercio, contienen la fuente luminosa integrada y tienen una configuración fotométrica difusa. Pueden ser suspendidas, sobrepuestas o empotrables en el techo, e incluso en paredes. Proporcionan luz homogénea a lo largo de toda la luminaria.

Requisitos específicos de producto – Luminarias Lineales.

Las luminarias lineales deben cumplir los requisitos de Luminarias para espacios interiores. Además, los siguientes requisitos específicos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 75 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias lineales, no podrá ser menor a 30000 horas (para luminarias integradas) y 15000 horas para aquellas que incorporen tubo LED.
- 3) Deben contar como mínimo con IP 20 para uso exclusivo en interior, y como mínimo con IP 65 para el caso de que se usen en ambientes húmedos o expuestos a la intemperie.
- 4) En caso de que estas luminarias sean colgantes deben contar con un sistema de suspensión que soporte el peso de la luminaria durante la vida útil de la misma, y deben contener las instrucciones para su adecuada instalación, así como los accesorios necesarios.
- 5) Los acoples, herrajes y demás accesorios de suspensión deben ser resistentes a la corrosión.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias Lineales.

Para las luminarias lineales se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y además, los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-1, UL 1598, IEC 62262, IEC 60529.

- 1) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.
- 2) Protección al impacto mecánico o IK.
- 3) Grado de protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor a IP 20.

Artículo 2.4.9. Luminarias de incrustar para interior

Estos productos tienen diferentes formas y fotometrías, están destinados generalmente a dar efectos de luz de forma directa o indirecta tanto en uso residencial como comercial. En esta sección están incluidas las luminarias de uso peatonal, luminarias empotradas en pared, piso y las luces guía.

Requisitos específicos de producto – Luminarias de incrustar para interior.

Las luminarias de incrustar para interior deben cumplir los requisitos de luminarias para espacios interiores. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 70 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida promedio de las luminarias de incrustar para interior no podrá ser menor a 20000 horas.
- 3) En su ficha técnica debe especificar el tipo de socket de las fuentes luminosas (En caso de que dicha fuente se pueda reemplazar).
- 4) Para las luminarias de incrustar de interior, se deben indicar en el manual de instrucciones (anexo dentro del empaque) en qué tipo de materiales se puede hacer el montaje y advertir posibles materiales donde sea prohibida su instalación.
- 5) Las luminarias no deben superar los límites de temperatura de la superficie en la que se instalan.
- 6) Los drivers usados en estos equipos deben contar con protección contra sobretensión.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias de incrustar para interior.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Para las luminarias de incrustar para interior se deben realizar los ensayos relativos a productos para iluminación en interiores y además los siguientes ensayos de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-1, UL 1598.

- 1) Ensayo de calentamiento.

TÍTULO 5 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ESPACIOS EXTERIORES

Son equipos de iluminación destinados para ser utilizados a la intemperie, es decir, ubicaciones que normal o periódicamente están sujetas a la humedad, corrosión y al sol, e incluye ubicaciones parcialmente protegidas de estas condiciones.

Hacen parte de esta sección los productos tales como apliques para exterior, bolardos con sistema de iluminación, equipos de iluminación con panel fotovoltaico incorporado, luminarias para balizaje en aeropuertos, proyectores para iluminación, luminarias para empotrar a piso. No se incluyen en esta sección las luminarias de alumbrado público, por lo que estos productos no están permitidos para tal uso.

Así mismo, los proyectores de iluminación LED deben tener la capacidad de adaptarse a diferentes alturas y características geométricas del área a iluminar, por lo cual los proyectores deben poseer como mínimo dos fotometrías distintas para cada modelo cuando su potencia sea superior a 100 W.

Requisitos generales de producto - Productos de iluminación para espacios exteriores.

Todos los productos de iluminación para espacios exteriores deben cumplir los siguientes requisitos generales.

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto (ej. Aplique para exterior, bolardo con sistema de iluminación, equipo de iluminación con panel fotovoltaico incorporado, luminaria para balizaje en aeropuertos, proyector para iluminación, luminaria para empotrar a piso).
 - d) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Características eléctricas del producto.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (apta para uso en redes de 60 Hz).
 - iv) Potencia, especificar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con el equipo. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) THD.
 - vii) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- viii) Atenuable o no atenuable.
- ix) Clase de aislamiento eléctrico (Clase I o Clase II).
- f) Registro fotográfico del producto.
- g) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura, dimensiones del sistema de fijación indicando dimensiones de los orificios para colocar los tornillos o tornillo de fijación más la información adicional pertinente).
- h) Para equipos que posean cofre o compartimento no integrado al equipo para alojar los accesorios eléctricos o electrónicos se debe especificar el material de fabricación, dimensiones y especificación de diámetros de orificios para la fijación de estos elementos.
- i) Fotometría (curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo).
- j) Eficacia luminosa en lúmenes por vatio (lm/W) del equipo. *(Esta información debe ser basada en el flujo luminoso suministrado por el equipo completo y el consumo neto en vatios del equipo incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos para su funcionamiento, y no es válida la información de la fuente luminosa con la cual está equipada el equipo. Estos parámetros deben ser medidos en laboratorio acreditado).*
- k) Temperatura de color (K). (No aplica para productos LED RGB).
- l) Flujo luminoso. (lm). Para el caso en que el equipo pueda operar a diferentes corrientes, se debe especificar la potencia consumida y el flujo entregado para cada rango de corrientes.

Corriente (A)	Flujo luminoso (lm)	Potencia (W)
0,5	6000	60
0,7	7200	84
1,0	8000	100

Figura 5 a. Ejemplo de rango de corrientes, flujo luminoso y potencias

- m) Vida útil o vida promedio (h). (Vida útil para productos LED o vida promedio cuando aplique).
- n) Índice de reproducción cromática. (CRI) (No aplica para productos LED RGB)
- o) Especificar si requiere de accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
- p) Características del driver, balasto o fuente luminosa donde se especifique la corriente o corrientes de funcionamiento, potencia o rango de potencias, factor de potencia y el flujo luminoso entregado para cada corriente de alimentación.
- q) Grado de protección IP.
- r) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
- s) Material del refractor (cuando lo posea o del lente óptico o grupo de lentes).
- t) Indicar el valor de Flujo Hemisférico Superior (FHS) en porcentaje referido al flujo luminoso total emitido por la luminaria. (Solo aplica a proyectores para iluminación)
- u) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
- v) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica. Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.3.2 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- w) Para luminarias que cuentan con fuente luminosa reemplazable, se debe especificar el tipo de fuente luminosa, potencia y características de la fuente permitida para el reemplazo.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el mercado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión de operación (V)
 - d) Clase de aislamiento eléctrico (Clase I, Clase II o Clase III).
 - e) Factor de Potencia.
 - f) Temperatura del color (K) (No aplica para productos LED RGB)
 - g) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - h) Ambiente exterior.
 - i) Fecha de fabricación (MM/AAAA) o número de lote.
 - j) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.

*Esta marcación debe ser en alto o bajo relieve.

- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Clase de aislamiento eléctrico.
 - e) Temperatura del color (K).
 - f) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - g) Índice del rendimiento del color (CRI).
 - h) Flujo luminoso (lm).
 - i) Eficacia luminosa. (lm/W)
 - j) Vida útil para productos LED o vida promedio cuando aplique (h).
 - k) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C.
 - l) Adjuntar dentro del empaque diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores de fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo.
 - m) Adjuntar hoja de instrucciones de montaje y mantenimiento.
- 4) Los productos de iluminación para espacios exteriores deben contar como mínimo con IP 66 para bloque óptico y eléctrico, para luminarias LED.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 5) El fabricante debe proveer la siguiente información de acuerdo con el Artículo 2.2.3 (De acuerdo con el referente normativo LM-79):
 - a) Fotometría.
 - b) Matriz de intensidades.
 - c) Diagrama Polar.
- 6) Riesgo fotobiológico: Se permite que estos equipos sean clasificados hasta el nivel de riesgo moderado o grupo de riesgo 2.
- 7) Las luminarias utilizadas en alumbrado exterior deben ser Clase de aislamiento eléctrico I, II o III.
- 8) Los refractores de vidrio deben poder fracturarse en pedazos pequeños, o deben estar provistos de una protección de malla suficientemente pequeña o el uso de un vidrio recubierto de película que retenga los fragmentos de vidrio.
- 9) El cableado interno de alimentación eléctrica y el de conexasión a la placa LED debe ser de calibre 18 AWG como mínimo.
- 10) El cableado de conexión a los sistemas de control debe ser de calibre 20 AWG como mínimo.
- 11) El cuerpo, los soportes y los aditamentos del equipo deben ser resistentes a la corrosión.

Ensayos mínimos requeridos - Productos de iluminación para espacios exteriores.

Para los productos de iluminación para espacios exteriores se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como LM-84, IEC 60598-1, UL 1598, IEC 62262, IEC 60598-2-3, IEC 60598-2-5, IEC 60529, ASTM G155-13, ASTM G154-16, UL 746C, D3359, NTC 811, UL 94, IEC 60695, TM-21, LM-80, LM-78, NTC 5109, IES LM-79:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Protección contra choque eléctrico.
 - a. (Dedo de prueba).
- 3) Resistencia mecánica
 - a. Protección al impacto mecánico o IK.
 - b. Ensayo de compresión.
 - c. Ensayo de fragmentación y resistencia al impacto para refractores de vidrio.
- 4) Grado de protección IP.
- 5) Protección Ultravioleta (Para partes exteriores plásticas, refractores fabricados en plástico, PC, polímeros o lentes en el mismo material).
- 6) Resistencia de Aislamiento.
- 7) Rigidez Dieléctrica.
- 8) Resistencia a la corrosión.
- 9) Adherencia de la pintura.
- 10) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 11) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 12) Endurancia.
- 13) Indelebilidad del rotulado o marcación.
- 14) Vida útil.
- 15) Flujo luminoso.
- 16) Temperatura de color.
- 17) Índice de reproducción cromática (CRI).
- 18) Fotometría. (De acuerdo con el Artículo 2.2.3).
- 19) Ensayo de riesgo fotobiológico. (Aplica únicamente para luminarias de tecnología LED) (De acuerdo con el referente normativo EC/TR 62778 e IEC 62471).
- 20) Compatibilidad electromagnética. (De acuerdo con el referente normativo UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61000-3-3, UNE-EN 61547, UNE-EN 55015, IEC 61000-3-2, IEC61000-3-3, IEC 61547, IEC 55015 o estándar FCC).
- 21) Dimensionamiento de conductores de alimentación.
- 22) Para la medición de la potencia en modo de espera para equipos de iluminación eléctrica se deberá cumplir con los referentes normativos IEC 62301 Household electrical appliances - Measurement of standby power o IEC 63103 Lighting equipment - Non-active mode power measurement. (Solo aplica a luminarias que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación Ej: comunicaciones, u otros servicios)
- 23) Para la medición de la potencia en modo de espera para equipos de iluminación eléctrica se deberá cumplir con el referente normativo ANSI C137.5 –Lighting Systems -- Energy Reporting Requirements for Lighting Devices (Aplica para luminarias que reportan datos de energía)

Los requisitos y ensayos relacionados con fotometría, flujo luminoso, temperatura de color, índice de reproducción cromática, vida útil y riesgo fotobiológico aplican únicamente a equipos y luminarias con fuente(s) luminosa(s) integrada(s) o incorporada(s).

Artículo 2.5.1. Apliques de sobreponer y de empotrar en pared para exterior

Corresponden a luminarias o equipos de iluminación que son soportados o fijados a una superficie. Generalmente son usados en paredes y cuentan con acabados estéticos para armonizar el ambiente en el que se instalan. Estas luminarias no se consideran de uso decorativo.

Requisitos específicos de producto – Apliques para exterior.

Todos los apliques de sobreponer y de empotrar deben cumplir, los requisitos generales para productos de iluminación de exteriores, y además los siguientes requisitos:

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 80 lm/W de la luminaria.
- 2) Vida promedio o útil: La vida promedio o útil de los apliques de exterior, no podrá ser menor 50000 horas para luminarias equipadas con tecnología LED.
- 3) L70@50000 h. (aplica únicamente para tecnología LED).
- 4) Deben contar con un IP mínimo de 66.
- 5) Deben especificar si son Clase de aislamiento eléctrico I o II.
- 6) Debe tener provisto de un sistema de sujeción adaptable a diferentes muros verticales (como lo son las paredes de las edificaciones), o sobre superficies horizontales (como lo son los tableros o techos en exterior).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 7) Las luminarias no deben superar los límites de temperatura de la superficie en la que se instalan (Se debe indicar sobre cuáles superficies no es permitido que dichos equipos se instalen).

Ensayos mínimos requeridos – Apliques para exterior

Para los apliques para exterior se deben realizar los ensayos estipulados para productos de iluminación para espacios exteriores.

Artículo 2.5.2. Bolardos para iluminación

Son luminarias empleadas para la iluminación de áreas externas, que cuentan con un soporte similar a un poste o baliza de baja altura, son para uso exterior y pueden contar con la fuente luminosa integrada o con disponibilidad para repuestos.

Requisitos específicos de producto – Bolardos para iluminación.

Todos los bolardos para iluminación deben cumplir los requisitos generales para productos de iluminación de exteriores. Además, los siguientes requisitos específicos:

Nota: Las luminarias clasificadas dentro de esta categoría, deben cumplir con los requerimientos generales, cuando estos equipos sean usados con potencias iguales o superiores a 10 W.

- 1) Deben contar con un IP mínimo de 66.
- 2) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 09 o 10 joules.
- 3) Deben especificar si son Clase I o Clase II eléctrica.
- 4) El cuerpo externo debe ser resistente a la corrosión, así como todos sus accesorios de anclaje y de soporte.
- 5) El bolardo debe contar con soportes de anclaje para garantizar la estabilidad del mismo.
- 6) Los conductores que alimentan el bolardo deben ser resistentes al sol y al agua.
- 7) El acabado exterior del cuerpo del poste debe garantizar la adherencia de la pintura y estabilidad del color contra rayos ultravioleta.

Ensayos mínimos requeridos – Bolardos para iluminación.

Para los bolardos para exterior se deben realizar los ensayos estipulados para productos para iluminación de exteriores, excepto:

- 1) Vida útil.
- 2) Flujo luminoso.
- 3) Temperatura de color.
- 4) Índice de reproducción cromática (CRI).
- 5) Fotometría.
- 6) Ensayo de riesgo fotobiológico.

Artículo 2.5.3. Equipos de iluminación con paneles fotovoltaicos incorporados

Son equipos que cuentan con un panel fotovoltaico que forma parte integral del cuerpo de la luminaria. Aplica únicamente a equipos con almacenamiento de energía incorporado. Son de uso exterior y pueden ser utilizados en iluminación vial privada o alumbrado público en ZNI

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

(Zonas No Interconectadas). No se permite el uso de estos sistemas en alumbrado público de Zonas pertenecientes al SIN (Sistema Interconectado Nacional).

Cuando los equipos de iluminación cuenten con paneles solares fotovoltaicos de manera independiente, se debe dar cumplimiento con el RETIE para el conjunto fotovoltaico y con RETILAP para la luminaria.

Requisitos específicos de producto – Equipos de iluminación con paneles fotovoltaicos incorporados

Los equipos de iluminación con paneles solares fotovoltaicos que sean utilizados en exterior deberán cumplir con los requisitos generales de los Productos de iluminación para espacios exteriores y los que apliquen según su clasificación (ej. Aplique para exterior, bolardo con sistema de iluminación, luminaria para balizaje en aeropuertos, proyector para iluminación, luminaria para empotrar a piso). Por su parte, los equipos que estén destinados para iluminación vial privada o alumbrado público en ZNI deben cumplir los requisitos de Luminarias de alumbrado público.

Adicionalmente, todos los equipos de iluminación con paneles fotovoltaicos deben cumplir los siguientes requisitos específicos:

- 1) La ficha técnica y empaque del producto se debe declarar:
 - a) Tecnología de las baterías incorporadas.
 - b) Características eléctricas de las baterías incorporadas.
 - c) Número de ciclos de carga y descarga de las baterías.
 - d) Tecnología de los paneles (Monocristalino o policristalino, entre otros)
 - e) Características eléctricas de los paneles.
- 2) Se requiere que el controlador de estos equipos sea tipo MPPT. (maximum power point tracker)
- 3) Autonomía de las baterías no debe ser menor a 3 días de ausencia de radiación solar o días lluviosos.

Ensayos mínimos requeridos – Equipos de iluminación con paneles fotovoltaicos incorporados.

Para los equipos de iluminación con paneles solares fotovoltaicos que sean utilizados en exterior se deben realizar los ensayos mínimos requeridos para los Productos de iluminación para espacios exteriores y los que apliquen según su clasificación (ej. Aplique para exterior, bolardo con sistema de iluminación, luminaria para balizaje en aeropuertos, proyector para iluminación, luminaria para empotrar a piso). Por su parte, para los equipos que estén destinados para iluminación vial privada, se deben realizar los ensayos de Luminarias de alumbrado público.

Artículo 2.5.4. Luminarias para balizaje en aeropuertos (Sistemas de señalización de pistas)

Todas las luminarias para balizaje en aeropuertos deben cumplir los requisitos generales para productos de iluminación de exteriores. Además, los siguientes requisitos específicos:

Verificar cumplimiento de todos los requisitos que requiera la OACI doc 9157 manual de diseño de aeródromos: part 4 ayudas visuales.

Artículo 2.5.5. Proyectores para iluminación

Corresponde a los productos de iluminación que emiten una proyección de luz de alta intensidad para espacios exteriores o grandes áreas. Esta sección incluye los productos usados tales como bañadores de fachadas, (wallwasher), espacios deportivos, entre otros.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Requisitos específicos de producto – Proyectores para iluminación.

Todos los proyectores para iluminación deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para productos de iluminación de exteriores. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 100 lm/W considerando la medida del flujo luminoso entregado por el equipo. No aplica para equipos RGB. (No se acepta el valor entregado por la fuente luminosa)
- 2) Vida útil: La vida útil de los proyectores no podrá ser menor a 50000 horas.
- 3) L80@ 50000 h y B50.
- 4) En su ficha técnica deben especificar el tipo de socket de las fuentes luminosas y la máxima potencia a utilizar para la fuente luminosa (En caso de que dicha fuente se pueda reemplazar).
- 5) Deben contar con un IP mínimo de 65.
- 6) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 7) El sistema de fijación de los proyectores debe contar con elementos de graduación vertical y horizontal, que permiten una orientación y fijación adecuada a las condiciones del espacio y a los requerimientos fotométricos de la aplicación específica.
- 8) Para luminarias equipadas con sistemas LED, el equipo debe poseer por lo menos dos fotometrías diferentes.
- 9) En caso de que estos equipos sean colgantes deben contar con un sistema de suspensión que soporte el peso del mismo durante su vida útil, y deben contener las instrucciones para su adecuada instalación, así como los accesorios necesarios.
- 10) Los acoples, herrajes y demás accesorios de suspensión deben ser resistentes a la corrosión.

Ensayos mínimos requeridos – Proyectores para iluminación.

Para proyectores para iluminación se deben realizar los ensayos relativos a productos para espacios exteriores. Además, se deben realizar los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60068-2-6, IEC 60598-2-5, IEC 60598-1, ANSI C136.31, UL 1598.

- 1) Vibración.
- 2) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.
- 3) Protección Ultravioleta (Para partes exteriores plásticas, refractores fabricados en plástico, PC, polímeros o lentes en el mismo material). (De acuerdo con el referente normativo ASTM G155-13, ASTM G154-16, UL 1598 o UL 746C).

Artículo 2.5.6 Luminarias para empotrar a piso

Estas luminarias cuentan con diferentes formas y aperturas de luz y son versátiles a la hora de no generar obstáculos en el espacio para el cual están destinadas, son ideales para crear escenas de luz para fachadas y edificios, así como para iluminar caminos y resaltar detalles de paredes.

Requisitos específicos de producto – Luminarias para empotrar a piso.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Todas las luminarias para empotrar a piso deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para productos de iluminación de exteriores. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 80 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias para empotrar a piso no podrá ser menor a 30000 horas.
- 3) En su ficha técnica debe especificar el tipo de socket de las fuentes luminosas y la máxima potencia a utilizar para la fuente luminosa (En caso de que dicha fuente se pueda reemplazar).
- 4) Deben contar con un IP mínimo de 67.
- 5) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 10 o 20 joules.
- 6) Deben especificar si son de clase de aislamiento eléctrico I, II o III.
- 7) Estas luminarias deben tener en su empaque, ficha técnica y rotulado el peso máximo a soportar.
- 8) No deben sufrir deformaciones, riesgos eléctricos ni otro riesgo asociado a la seguridad de las personas al soportar el peso de peatones, vehículos u otro tipo de carga que pueda existir en el espacio donde se instala la luminaria.
- 9) El refractor de la luminaria debe estar condicionado para las temperaturas a las que va a ser expuesto.
- 10) Los conductores deben ser protegidos contra el agua y los factores ambientales a los que puedan estar expuestos.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias para empotrar a piso.

Para luminarias para empotrar a piso se deben realizar los ensayos relativos a productos para espacios exteriores. Además, se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-2-13, UL 1598.

- 1) Resistencia a la carga estática.
- 2) Ensayo de torque de la luminaria.
- 3) Resistencia al choque térmico.

TÍTULO 6 – LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Esta sección aplica a las luminarias usadas en Alumbrado Público, es decir espacios como parques, zonas peatonales, calles y avenidas, intersecciones, etc. Los requisitos dispuestos en esta sección pretenden garantizar la seguridad y la comodidad visual de los peatones, conductores y usuarios de las zonas catalogadas como espacios públicos según las disposiciones del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015 y sus modificaciones.

Están incluidas las luminarias para iluminación vial, luminarias ornamentales (tipo farol, tipo hongo, urbanas o similares), directas e indirectas o combinadas, provistas o no con difusor, rejilla o refractor, además se incluyen aquellas que como medio de sujeción son suspendidas, tipo catenaria o ancladas a un poste o mástil, así como las de distribución asimétrica.

Artículo 2.6.1. Luminarias de alumbrado público

Las luminarias de alumbrado público deben dar cumplimiento con los siguientes requisitos y ensayos mínimos:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Requisitos de producto - Luminarias de alumbrado público.

Las luminarias de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto: (Luminarias de alumbrado público).
 - d) Tipo de *socket* o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Características eléctricas del producto:
 - i. Corriente nominal. (A)
 - ii. Tensión(es) de operación. (V)
 - iii. Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz). (Hz)
 - iv. Potencia, especificar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con el equipo. (W)
 - v. Factor de potencia.
 - vi. THD.
 - vii. Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - viii. Atenuable o no atenuable.
 - ix. Clase de aislamiento eléctrico (Clase I o Clase II).
 - f) Registro fotográfico del producto.
 - g) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura)
 - h) Gráfico con dimensiones del sistema de fijación, indicando diámetro interno en el cual se acopla el brazo o poste. Especificar tipo de tornillo y herramientas a usar para la instalación, más la información adicional pertinente.
 - i) Fotometría (curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo.
 - j) Eficacia luminosa en lúmenes por vatio (lm/W) del equipo. *(Esta información debe ser basada en el flujo luminoso suministrado por el equipo completo y el consumo neto en vatios del equipo incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos para su funcionamiento, y no es válida la información de la fuente luminosa con la cual está equipada el equipo. Estos parámetros deben ser medidos en laboratorio acreditado).*
 - k) Temperatura de color (K). (No aplica para productos LED RGB).
 - l) Flujo luminoso. (lm). Para el caso en que el equipo pueda operar a diferentes corrientes, se debe especificar la potencia consumida y el flujo entregado para cada rango de corrientes.
 - m) Número de LEDs con los que cuenta el equipo.
 - n) Vida útil o vida promedio (h).
 - o) Índice de reproducción cromática. (CRI) (No aplica para productos LED RGB)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- p) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
 - q) Especificar si el producto incluye fotocelda, si es así, indicar características de esta.
 - r) Características de driver o balasto o fuente luminosa donde se especifique la corriente o corrientes de funcionamiento, potencia o rango de potencias, factor de potencia y el flujo luminoso entregado para cada corriente de alimentación.
 - s) Grado de protección IP.
 - t) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
 - u) Material del refractor (cuando lo posea o del lente óptico o grupo de lentes).
 - v) Uso: Alumbrado Público.
 - w) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C.
 - x) Indicar el valor de Flujo Hemisférico Superior (FHS) en porcentaje referido al flujo luminoso total emitido por la luminaria.
 - y) Instrucciones del sistema de Reglaje (cuando el equipo cuente con reglaje).
 - z) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica. Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.2.3 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el mercado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión de operación (V)
 - d) Temperatura del color (K)
 - e) Grado de protección IP.
 - f) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
 - g) Tipo de socket o portabombillas del equipo (Para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - h) Fecha de fabricación (MM/AAAA) o número de lote.
 - i) Uso (alumbrado público).
 - j) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
 - k) Clase de aislamiento eléctrico (Clase I o Clase II).

Nota: Esta marcación debe ser en alto o bajo relieve, placa o sticker indeleble y no removible.

- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Temperatura del color (K).
 - e) Tipo de socket o portabombillas del equipo (Para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - f) Flujo luminoso (lm).
 - g) Vida promedio (horas).
 - h) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores de fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo.
 - i) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
- 4) El fabricante debe proveer la siguiente información de acuerdo con el Artículo 2.2.3 del presente Reglamento (De acuerdo con el referente normativo LM-79 o LM-78):
- a) Fotometría.
 - b) Matriz de intensidades.
 - c) Diagrama Polar.
- 5) Eficacia Luminosa: Debe ser superior a 130 lm/W para luminarias con tecnología LED.
- 6) Las luminarias de alumbrado público deberán tener un índice de reproducción cromática (CRI) mínimo de 70.
- 7) Riesgo fotobiológico: Se permite que estos equipos sean clasificados hasta el nivel de riesgo moderado o grupo de riesgo 2.
- 8) Vida útil: La vida útil de las luminarias de alumbrado público, no podrá ser menor a 100000 horas para luminarias LED.
- 9) Estos productos deben cumplir con el parámetro L90 @ 100000 h y B10.
- 10) THD menor o igual al 20% cuando los equipos sean equipados con tecnología LED.
- 11) Los equipos de alumbrado público deben tener la capacidad de adaptarse a diferentes alturas y características geometrías del área a iluminar, por lo cual el equipo debe poseer como mínimo dos fotometrías distintas para cada modelo en la misma potencia.
- 12) Factor de potencia debe ser mayor o igual a 0,9.
- 13) Los refractores, ópticas y lentes deben ser, resistentes a cambios bruscos de temperatura, resistente a altas temperaturas durante períodos prolongados, cristalización, rompimiento y amarillamiento, y para el caso en que sean fabricados en plástico, o algún tipo de polímero deben contar con protección contra radiación ultravioleta. En sistemas de Alumbrado Público no se podrán usar refractores, ópticas o lentes en acrílico ni con acabado prismático.
- 14) Las luminarias de alumbrado público deben contar como mínimo con IP 66 para bloque óptico y eléctrico, para luminarias LED.
- 15) Las luminarias de alumbrado público deben contar como mínimo con protección al impacto mecánico de IK 08 o 5 Joules.
- 16) Las luminarias de alumbrado público deben ser Clase de aislamiento eléctrico I o II.
- 17) Las luminarias para suspensión en cables o guayas deben estar provistas de dispositivos de sujeción para este propósito y se debe informar en el manual de instrucciones

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

y la ficha técnica, el o los tamaños de cables o guayas para los que son adecuados los dispositivos de sujeción. Los dispositivos de suspensión no deben dañar el cable del tramo durante la instalación ni durante el uso normal de la luminaria.

- 18) Las luminarias de alumbrado público deben contar con medios de sujeción lo suficientemente robustos, de tal manera que se prevenga que dichas partes se desajusten derivando en la posibilidad de desprendimiento o caída de la luminaria, exponiendo al peligro a las personas, animales o el entorno, por lo cual se debe realizar la prueba de vibración y carga estática.
- 19) Los refractores de vidrio deben ser templados de seguridad, deben poder fracturarse en pedazos pequeños, tener una gran resistencia al impacto y se debe corroborar el cumplimiento del requisito mediante prueba destructiva.
- 20) El refractor de la luminaria debe estar condicionado para las temperaturas a las que va a ser expuesto.
- 21) Revestimiento anodizado de los reflectores, para luminarias de alumbrado público. (Espesor mínimo de 5 micras en las superficies lisas y planas.)
- 22) Todas las luminarias de alumbrado público para instalación en poste deben contar con doble sistema de fijación que permita su instalación vertical (instalación en poste sin brazo) y horizontal (instalación sobre brazo). Para cualquiera de estos dos sistemas se debe permitir un ajuste del ángulo de inclinación de la luminaria, al menos en todos los siguientes pasos: -10° , -5° , 0° , 5° , 10° .
- 23) El cableado interno de alimentación eléctrica y el de conexión a la placa LED debe ser de calibre 18 AWG como mínimo.
- 24) El cableado de conexión a los sistemas de control debe ser de calibre 20 AWG como mínimo.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias de alumbrado público.

Para las luminarias de alumbrado público se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como LM-84, IEC 60598-1, UL 1598, IEC 62262, IEC 60598-2-3, IEC 60529, IEC 60068-2-6, ANSI C136.31, ASTM D3359, NTC 811, IEC 60695, UL 94, TM-21, LM-80, NTC 5109, IES LM-79, IES LM-78.

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Tensión de contacto.
- 3) Protección contra choque eléctrico. (Dedo de prueba).
- 4) Resistencia mecánica.
 - a) Protección al impacto mecánico o IK.
 - b) Ensayo de compresión
 - c) Ensayo de carga estática.
- 5) Grado de Protección IP.
- 6) Ensayo de temperatura anormal.
- 7) Protección Ultravioleta (Para partes exteriores plásticas, refractores fabricados en plástico, PC, polímeros o lentes en el mismo material). (De acuerdo con el referente normativo ASTM G155-13, ASTM G154-16, UL 1598 o UL 746C).
- 8) Resistencia de aislamiento.
- 9) Rigidez dieléctrica.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 10) Vibración.
- 11) Adherencia de la pintura.
- 12) Revestimiento anodizado de los reflectores, para luminarias de alumbrado público.
- 13) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 14) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).
- 15) Endurancia.
- 16) Indelebilidad para la placa de marcación, sticker de marcación o sistema de marcado utilizado en la luminaria.
- 17) Resistencia a la corrosión.
- 18) Ensayo de fragmentación y resistencia al impacto para luminarias con refractores de vidrio.
- 19) Vida útil.
- 20) Flujo luminoso.
- 21) Temperatura de color.
- 22) Índice de reproducción cromática CRI.
- 23) Fotometría. (De acuerdo con el Artículo 2.2.3)
- 24) Ensayo de riesgo fotobiológico. (Aplica únicamente para luminarias de tecnología LED) (De acuerdo con el referente normativo EC/TR 62778 e IEC/UNE EN 62471).
- 25) Compatibilidad electromagnética. (De acuerdo con referentes UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61000-3-3, UNE-EN 61547, UNE-EN 55015 o IEC 61000-3-2, IEC61000-3-3, IEC 61547, IEC 55015 o estándar FCC).
- 26) Dimensionamiento de conductores de alimentación.
- 27) Ensayo de suspensión, fijación y dispositivos de ajuste.
- 28) Se debe medir la potencia en modo de espera para equipos que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación (Ej: comunicaciones, control, domótica, dimerización, IoT, reporte de datos de energía u otros servicios) de acuerdo con los referentes normativos IEC 62301 Household electrical appliances - Measurement of standby power, IEC 63103 Lighting equipment - Non-active mode power measurement o ANSI C137.5 – Lighting Systems -- Energy Reporting Requirements for Lighting Devices.

Los requisitos y ensayos relacionados con fotometría, flujo luminoso, temperatura de color, índice de reproducción cromática, vida útil y riesgo fotobiológico aplican únicamente a equipos y luminarias con fuente(s) luminosa(s) integrada(s) o incorporada(s).

TÍTULO 7 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ÁREAS CLASIFICADAS Y ESPECIALES

Se definen como áreas clasificadas y áreas especiales aquellas que presentan características asociadas a circunstancias que determinan una situación particular donde las condiciones de operación o realización de labores generan situaciones que comprometen la seguridad de las personas que se encuentran presentes en el sitio, o que generan circunstancias particulares que implican riesgo a la salud humana. Por lo tanto, los equipos de iluminación destinados para dichas áreas deben tener unas características especiales de construcción, fabricación e instalación, que les permitan operar de manera segura y que brinden los niveles de iluminación apropiados para cada trabajo actividad o labor a realizar; por lo tanto, deben cumplir con los requisitos estipulados en el presente reglamento de acuerdo con cada aplicación para la cual

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

están diseñados. A continuación, se encuentran los requisitos particulares que deben cumplir los productos a instalar en dichas áreas.

Artículo 2.7.1. Equipos de iluminación para áreas clasificadas

Se denomina área clasificada a toda aquella que contiene o puede contener en el ambiente, vapor, líquido, gases inflamables, polvos o fibras que puedan generar explosiones y/o fuego ante la presencia de una fuente de ignición.

Estos equipos deben tener la capacidad de resistir una explosión, sin transmitir hacia el exterior gases, fuego o chispas con temperaturas que permitan la ignición de gases presentes en el ambiente donde se encuentran instalados. Para esto los equipos deben permitir que los gases internos, resultado de la explosión ocurrida dentro del equipo de iluminación, puedan salir del equipo con una temperatura menor que la temperatura de ignición de los gases, productos o materiales presentes en el recinto. Así que deben operar con tecnologías tales como respiración restringida, anti-chispa, seguridad intrínseca, entre otros.

Con respecto a las características que debe cumplir un equipo de iluminación en términos de requerimientos específicos se debe cumplir con lo exigido en las normas IEC 60079 o NEMA.

Requisitos de producto - Equipos de iluminación para áreas clasificadas.

Todos los equipos de iluminación para áreas clasificadas deben cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos generales.

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto. (Luminaria para área clasificada o luminaria para área especial)
 - d) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Características eléctricas del producto.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz).
 - iv) Potencia, especificar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con el equipo. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) Distorsión armónica total THD.
 - vii) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - viii) Atenuable o no atenuable.
 - f) Registro fotográfico del producto.
 - g) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- h) Gráfico con dimensiones del sistema de fijación, indicando diámetro de los orificios que van a servir para fijar el equipo, o especificación del sistema de fijación.
- i) Fotometría (curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo)
- j) Eficacia luminosa en lúmenes por vatio (lm/W) del equipo. *(Esta información debe ser basada en el flujo luminoso suministrado por el equipo completo y el consumo neto en vatios del equipo incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos para su funcionamiento, y no es válida la información de la fuente luminosa con la cual está equipada el equipo. Estos parámetros deben ser medidos en laboratorio acreditado).*
- k) Temperatura de color (K).
- l) Flujo luminoso. (lm). Para el caso en que el equipo pueda operar a diferentes corrientes, se debe especificar la potencia consumida y el flujo entregado para cada rango de corrientes.

Corriente (A)	Flujo luminoso (lm)	Potencia (W)
0,5	6000	60
0,7	7200	84
1,0	8000	100

Figura 2.7.1 a. Ejemplo de rango de corrientes, flujo luminoso y potencias

- m) Vida útil o vida promedio cuando aplique (h).
 - n) Índice de reproducción cromática. (CRI) (No aplica para productos LED RGB)
 - o) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
 - p) Características del driver, balasto o fuente luminosa donde se especifique la corriente o corrientes de funcionamiento, potencia o rango de potencias, factor de potencia y el flujo luminoso entregado para cada corriente de alimentación.
 - q) Grado de protección IP.
 - r) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
 - s) Material del refractor (cuando lo posea o del lente óptico o grupo de lentes).
 - t) Clasificación de área para la cual es apto (ver numeral 4).
 - u) Uso (Ej. Área clasificada: especificar con tipo de área).
 - v) Código de Temperatura del Equipo (máxima temperatura alcanzada en su superficie en operación normal).
 - w) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C.
 - x) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica. Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.3.2 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el mercado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- c) Tensión de operación (V).
 - d) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Fecha de fabricación (MM/AAAA) o número de lote.
 - f) Clase de Área Clasificada y división.
 - g) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Temperatura del color (K). (No aplica para productos LED RGB)
 - e) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - f) Índice del rendimiento del color. (CRI). (No aplica para productos LED RGB)
 - g) Flujo luminoso (lm).
 - h) Vida útil para productos LED o vida promedio cuando aplique (h).
 - i) Tipo de área clasificada en la que el equipo puede ser usado (según numeral 4).
- 4) El producto de iluminación debe ser apto para el tipo de aplicaciones de acuerdo con la clasificación que se le dé a la zona donde va a ser instalado, considerando lo exigido en el Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y en las normas internacionales NFPA, IEC o IES.
- a) Las clases que definen el área, debido a la combustibilidad o explosividad de las sustancias, según la norma NFPA son:

CLASE I: Los lugares donde hay presentes gases, vapores y líquidos inflamables.

CLASE II: Los lugares con presencia de polvos inflamables.

CLASE III: Los lugares que son peligrosos por la presencia de fibras o materiales volátiles fácilmente inflamables.

Las divisiones establecen el grado de peligro dada la concentración de explosivos o sustancias combustibles.

DIVISIÓN 1: Elementos presentes de forma PERMANENTE o CONSTANTE en el ambiente.

DIVISIÓN 2: Elementos presentes de forma TEMPORAL o MOMENTÁNEA en el ambiente.

Finalmente, los grupos determinan el rango de combustibilidad y explosividad de las sustancias presentes en la atmósfera, siendo clasificadas de la siguiente forma:

GRUPO A: Acetileno

GRUPO B: Gases o vapores peligrosos, como óxido de propileno y butadieno; o sustancias con un porcentaje mayor de 30% en volumen.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

GRUPO C: Etil, éter etílico y etileno, acetaldehído, ciclopropano, y dimetilhidrazina asimétrica.

GRUPO D: Acetona, amoníaco, benceno, gasolina, butano, etano, hexanos, metanos, petróleo, nafta, octano, pentanos, propileno, estireno, tolueno, xileno, etc.

GRUPO E: Polvos metálicos, como aluminio, magnesio y sus aleaciones comerciales y otros metales de características semejantes.

GRUPO F: Polvo de carbón mineral, de carbón vegetal o coque.

GRUPO G: Harina, almidón, polvo de granos, madera, plásticos.

- b) Las zonas que definen las áreas debido a la combustibilidad o explosividad de las sustancias, según la norma IEC 60079 son:

Zona 0: Concentraciones inflamables de gases o vapores inflamables que están presentes de forma continua o durante largos períodos de tiempo.

Zona 1: Concentraciones inflamables de gases o vapores inflamables que es probable que se produzcan en condiciones normales de funcionamiento.

Zona 2: Concentraciones inflamables de gases o vapores inflamables que no es probable que se produzcan en condiciones normales de funcionamiento y que ocurran solo durante un breve período de tiempo.

Zona 20: Áreas donde polvos combustibles o fibras inflamables y volutas están presentes continuamente o durante largos períodos de tiempo.

Zona 21: Áreas donde es probable que se produzcan polvos combustibles o fibras inflamables y partículas volantes en condiciones normales de funcionamiento.

Zona 22: Áreas donde no es probable que se produzcan polvos combustibles o fibras inflamables y partículas volantes en condiciones normales de funcionamiento y que ocurran solo durante un período corto de tiempo.

- 5) Los rangos de temperatura máxima en la superficie del equipo deben ser inferiores a los de los elementos presentes en el ambiente para los siguientes criterios:
- La temperatura de ignición del gas al que está expuesto.
 - O la temperatura que indique la norma asociada al tipo de área clasificada.
 - (en caso de existir ambas, se aplica la temperatura menor).
- 6) El fabricante debe proveer la siguiente información de acuerdo con el Artículo 2.2.3:
- Fotometría.
 - Matriz de intensidades.
 - Diagrama Polar.
- 7) Eficacia Luminosa: Debe ser superior a 100lm/W para luminarias con tecnología LED.
- 8) Vida útil: La vida útil de los equipos de iluminación para áreas clasificadas, no podrá ser menor a 50000 horas para luminarias LED.
- 9) Estos productos deben cumplir con el parámetro L70 @ 50000h.
- 10) Distorsión armónica total THD menor o igual al 20% cuando los equipos sean equipados con tecnología LED.
- 11) Los equipos de iluminación para áreas clasificadas deben dar cumplimiento a la parte de la norma IEC 60079, norma UL 913 o de la norma UL 844 que le corresponda, o norma internacional aplicable y ser marcados de acuerdo con esta.
- 12) Factor de potencia debe ser mayor o igual a 0,9.
- 13) El cableado interno de alimentación eléctrica y el de conexión a la placa LED debe ser de calibre 18 AWG como mínimo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 14) El cableado de conexión a los sistemas de control debe ser de calibre 20 AWG como mínimo.

Ensayos mínimos requeridos - Equipos de iluminación para áreas clasificadas.

Para los equipos de iluminación para áreas clasificadas se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como LM-84, IEC 60598-1, UL 1598, TM-21, LM-80, LM-78, NTC 5109, IES LM-79:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Todos los ensayos de la parte de la norma IEC 60079, UL 913 o UL 844, aplicable al área clasificada donde se va a instalar el equipo.
- 3) Indelebilidad del rotulado o marcación (De acuerdo con el referente normativo IEC 60598-1, UL 1598 o la norma internacional que le aplique al producto).
- 4) Vida útil.
- 5) Flujo luminoso.
- 6) Temperatura de color.
- 7) Fotometría. (De acuerdo con el Artículo 2.2.3)
- 8) Corrosión (De acuerdo con el referente normativo IEC 60598-1, UL 1598 o la parte de la norma IEC 60079, UL 913 o UL 844 que le aplique).
- 9) Dimensionamiento de conductores de alimentación.
- 10) Código de Temperatura del Equipo (máxima temperatura alcanzada en su superficie en operación normal). (De acuerdo con el referente normativo NTC 2050 - 500.8 y tabla 500.8.c, NTC 2050 - 505.9.D.1)

Los requisitos y ensayos relacionados con fotometría, flujo luminoso, temperatura de color, índice de reproducción cromática y vida útil aplican únicamente a equipos y luminarias con fuente(s) luminosa(s) integrada(s) o incorporada(s).

Artículo 2.7.2. Equipos de iluminación para áreas especiales

Son consideradas áreas especiales aquellas que, por sus necesidades atípicas, requieren el uso de equipos construidos e instalados para satisfacer ciertas necesidades extra de seguridad a los usuarios, dentro de esta sección son consideradas las áreas hospitalarias, o áreas limpias, equipos de iluminación para lugares de preparaciones alimenticias y equipos de iluminación sumergibles.

Es responsabilidad del diseñador hacer la correcta escogencia de equipos para cada uso.

Requisitos generales de producto - Equipos de iluminación para áreas especiales.

Todos los equipos de iluminación para áreas especiales deben cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos generales.

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto (ej. Equipos para para áreas limpias de hospitales, Equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos o Proyector sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- d) Tipo de *socket* o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
- e) Características eléctricas del producto.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (apta para uso en redes de 60 Hz).
 - iv) Potencia. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) Distorsión armónica total THD.
 - vii) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - viii) Atenuable o no atenuable. (no aplica a luminarias sumergibles).
- f) Registro fotográfico del producto.
 - g) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura, dimensiones del sistema de fijación indicando dimensiones de los orificios para colocar los tornillos o tornillo de fijación más la información adicional pertinente).
- h) Fotometría (curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo). (no aplica a luminarias sumergibles)
- i) Eficacia luminosa en lúmenes por vatio (lm/w) del equipo. *(Esta información debe ser basada en el flujo luminoso suministrado por el equipo completo y el consumo neto en vatios del equipo incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos para su funcionamiento, y no es válida la información de la fuente luminosa con la cual está equipada el equipo. Estos parámetros deben ser medidos en laboratorio acreditado)* (no aplica a luminarias sumergibles).
- j) Temperatura de color (K) (No aplica para productos LED RGB) (no aplica a luminarias sumergibles).
- k) Flujo luminoso. (lm). Para el caso en que el equipo pueda operar a diferentes corrientes, se debe especificar la potencia consumida y el flujo entregado para cada rango de corrientes. (no aplica a luminarias sumergibles).
- l) Vida útil o vida promedio cuando aplique (h). (no aplica a luminarias sumergibles).
- m) Índice de reproducción cromática. (CRI) (no aplica a luminarias sumergibles)
- n) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
- o) Características del driver, balasto o fuente luminosa donde se especifique la corriente o corrientes de funcionamiento, potencia o rango de potencias, factor de potencia y el flujo luminoso entregado para cada rango de corrientes de alimentación (no aplica a luminarias sumergibles).
- p) Grado de protección IP.
- q) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
- r) Tipo de área especial para el que está destinado.
- s) Uso (Ej. Áreas limpias de Hospitales, áreas alimenticias o sumergibles).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- t) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica. Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.2.2 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el mercado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión de operación (V)
 - d) Factor de Potencia.
 - e) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - f) Tipo de área especial para el que está destinado.
 - g) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
 - 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Temperatura del color (K). (no aplica a luminarias sumergibles)
 - e) Tipo de socket o portabombillas del equipo (Para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable) (no aplica a luminarias sumergibles).
 - f) Índice del rendimiento del color. (CRI). (no aplica a luminarias sumergibles)
 - g) Flujo luminoso (lm) (no aplica a luminarias sumergibles).
 - h) Vida útil (horas) (no aplica a luminarias sumergibles).
 - 4) El fabricante debe proveer la siguiente información de acuerdo con el Artículo 2.1.3 (De acuerdo con el referente normativo LM-79) (no aplica a luminarias sumergibles):
 - a) Fotometría.
 - b) Matriz de intensidades.
 - c) Diagrama Polar
 - 5) Los equipos de iluminación para áreas especiales deben ser Clase de aislamiento eléctrico II o III, y deben garantizar la seguridad a los usuarios.
 - 6) Los equipos de iluminación para áreas especiales deben contar con un manual de instrucciones con la información de uso, instalación, mantenimiento y reemplazo de sus componentes.
 - 7) Para luminarias que cuentan con fuente luminosa reemplazable, se debe especificar en la ficha técnica, el tipo y características de la fuente permitida para el reemplazo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 8) El cableado interno de alimentación eléctrica y el de conexionado a la placa LED debe ser de calibre 18 AWG como mínimo.
- 9) El cableado de conexión a los sistemas de control debe ser de calibre 20 AWG como mínimo.

Ensayos mínimos requeridos – Equipos de iluminación para áreas especiales.

Para los equipos de iluminación para áreas especiales se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como LM-84, IEC 60598-1, UL 1598, IEC 60529, IEC 60601-2-41, IEC 60598-2-18, UL 676, IEC 62262, TM-21, LM-80, LM-78, NTC, IES LM-79, ASTM D3359, NTC 811:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Grado de protección IP.
- 3) Grado de protección al impacto mecánico IK.
- 4) Protección contra choque eléctrico.
 - a) Dedo de prueba.
- 5) Resistencia a la Humedad.
- 6) Resistencia de Aislamiento.
- 7) Rigidez Dieléctrica.
- 8) Distancias de aislamiento y de fuga.
- 9) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 10) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).
- 11) Indelebilidad del rotulado o marcación.
- 12) Resistencia a la corrosión.
- 13) Vida útil.
- 14) Flujo luminoso.
- 15) Temperatura de color.
- 16) Índice de reproducción cromática CRI.
- 17) Fotometría. (De acuerdo con el Artículo 2.2.3)
- 18) Dimensionamiento de conductores de alimentación.
- 19) Adherencia de la pintura.

Los requisitos y ensayos relacionados con fotometría, flujo luminoso, temperatura de color, índice de reproducción cromática y vida útil aplican únicamente a equipos y luminarias con fuente(s) luminosa(s) integrada(s) o incorporada(s).

Artículo 2.7.2.1. Equipos para áreas limpias de hospitales

En el área hospitalaria se encuentran también involucrados equipos especiales dependiendo de la zona donde deban ser instalados. Estos equipos son exigibles dentro de áreas donde se requiera mantener un ambiente controlado o áreas limpias, tales como las establecidas según la norma UNE 100713:2005 e ISO 14644-1.

Requisitos específicos de producto – Equipos para áreas limpias de hospitales.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Todos los equipos para para áreas limpias de hospitales deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para equipos de iluminación para áreas especiales. Además, los siguientes requisitos específicos.

1. Eficacia luminosa: Debe ser superior a 80 lm/W.
2. Vida útil: La vida útil de los equipos para para áreas limpias de hospitales, para potencias menores de 30W no podrá ser menor a 25000 horas y para potencias mayores e iguales a 30W debe ser mínimo de 30000 horas.
3. L70@25000 h para potencias menores a 30W y L70@30000 h para potencias mayores o iguales a 30W.
4. En su ficha técnica debe especificar el tipo de socket de las fuentes luminosas y la máxima potencia a utilizar para la fuente luminosa (En caso de que dicha fuente se pueda reemplazar).
5. Deben contar con un IP mínimo de 65.
6. Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
7. La temperatura de color debe estar entre 3000 °K y 6500 °K.
8. Los equipos para para áreas limpias de hospitales deberán tener un índice de reproducción cromática (CRI) mínimo de 80.
9. Deben clasificarse como clase de aislamiento eléctrico II o III únicamente.
10. Las luminarias que puedan ser manipuladas deben contar con un material resistente a las limpiezas y al contacto frecuente.
11. Las luminarias que se requieran instalar en zonas o áreas limpias de instituciones de asistencia médica, procesos de manufactura o centros de investigación científica, deben estar marcadas con la clasificación de la norma ISO 14644-1. La luminaria a emplear debe cumplir con la clasificación del recinto.
12. Las luminarias usadas para cirugía y para diagnóstico deben dar cumplimiento por completo a la norma IEC 60601-2-41, IEC 60598-2-25 o UL 60601-1.

Ensayos mínimos requeridos - Equipos para para áreas limpias de hospitales.

Para los equipos destinados a áreas limpias de hospitales se deben realizar los ensayos relativos a equipos de iluminación para áreas especiales. Además, se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos de acuerdo con los referentes normativos citados:

1. Todos los ensayos de la norma IEC 60601-2-41 o UL 60601-1, aplicable al producto. (luminarias usadas para cirugía y para diagnóstico).
2. Todos los ensayos de la norma IEC 60598-2-25 e ISO 14644-1, aplicable al producto. (luminarias usadas en áreas limpias).

Artículo 2.7.2.2. Equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos

Estos equipos están destinados para zonas de preparación de alimentos tales como industria alimenticia, cocinas, entre otros, tal como lo establecen los artículos destinados a diseño de instalaciones en áreas especiales del Libro 3 del presente reglamento.

Requisitos específicos de producto – Equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos.

Todos los equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para equipos de iluminación para áreas especiales. Además, los siguientes requisitos específicos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 90 lm/W.
- 2) Vida útil: La vida útil de los equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos no podrá ser menor a 50000 horas.
- 3) En su ficha técnica debe especificar el tipo de socket de las fuentes luminosas y la máxima potencia a utilizar para la fuente luminosa (En caso de que dicha fuente se pueda reemplazar).
- 4) Deben contar con un IP mínimo de 65.
- 5) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 6) Índice del rendimiento del color. (CRI) superior a 80.
- 7) Los refractores de los equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos deben ser de un material resistente al choque eléctrico y mecánico.
- 8) Se prohíbe el uso de refractores de vidrio, solo se admite la utilización de materiales compuestos de polímeros tales como policarbonato, o materiales de compuestos similares que al romperse no provoquen astillado o ruptura en pedazos pequeños.
- 9) Las luminarias no deben permitir la entrada de vapores o grasa a la fuente luminosa o a las partes eléctricas.
- 10) Las soldaduras y sellamientos de los equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos deben ser resistentes al deterioro de la temperatura, la grasa y vapores a los que el equipo pueda ser expuesto.
- 11) Las luminarias deben ser resistentes a los agentes limpieza usados en tales espacios y no permitir que el agua, polvo o detergentes puedan entrar dentro de la luminaria. (De acuerdo con el referente normativo UL 1598)

Ensayos mínimos requeridos – Equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos.

Para los equipos de iluminación para sitios de preparación de alimentos, se deben realizar los ensayos relativos a equipos de iluminación para áreas especiales. Además, se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como UL 1598, IEC 60598-1.

- 1) Inmersión en aceite o grasa.
- 2) Ensayo de temperatura máxima de operación.
- 3) Ensayo de temperatura mínima de operación. (Aplica únicamente para luminarias a instalar en ambientes de refrigeración)
- 4) Choque térmico.
- 5) Abuso mecánico.

Artículo 2.7.2.3. Proyector sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas

Aunque las fuentes ornamentales y piscinas no son espacios donde se desarrolle una tarea visual humana, es necesario emplear equipos de iluminación adecuados para tal uso, así evitando accidentes y posibles riesgos asociados a la seguridad de las personas, animales o de la misma instalación. Por eso esta sección incluye las luminarias sumergibles que son usadas en fuentes de agua o piscinas, spas, jacuzzis o espacios similares con instalaciones llenas de agua.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Requisitos específicos de producto – Proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas.

Todos los proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para equipos de iluminación para áreas especiales. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Vida útil: La vida útil de los proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas no podrá ser menor a 30000 horas.
- 2) Para las luminarias y proyectores usados en alumbrado de piscinas y fuentes de agua, la Clase de aislamiento eléctrico debe ser Clase III de acuerdo con clasificación dada en norma IEC 60598-1, UL 676.
- 3) El calibre de los conductores externos de la luminaria no debe ser menor a 18 AWG
- 4) Los proyectores sumergibles deben contar como mínimo con IP68 para todo el equipo.
- 5) Los proyectores sumergibles deben contar como mínimo con IK09 para todo el equipo.
- 6) Los proyectores sumergibles deben ser resistentes a la corrosión, así como sus accesorios de sujeción.
- 7) Los proyectores sumergibles deben cumplir con todos los requerimientos exigidos por la norma IEC 60598-2-18 o los de la norma UL 676.

Ensayos mínimos requeridos – Proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas.

Para los proyectores sumergibles para fuentes ornamentales de agua o piscinas, se deben realizar todos los ensayos relativos a equipos de iluminación para áreas especiales. Además, se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos de acuerdo con los referentes normativos citados:

- 1) Todos los ensayos de la norma IEC 60598-2-18 o UL 676, aplicables al producto.

TÍTULO 8 – PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA TÚNELES

Debido a las características especiales de estos sitios, los equipos de iluminación para túneles deben cumplir con requerimientos particulares, los cuales permitan que soporten las inclemencias extremas que se presentan dentro del corredor de circulación interno, también que sus fotometrías sean especiales para las alturas de instalación, y que tengan características de control e instalación que permitan que en caso de contingencias, tales como incendios, corto circuitos y similares permitan que en estos equipos se minimice al máximo la posibilidad de falla.

Esta sección incluye las luminarias de iluminación para túneles, para balizaje en túneles y aquellas de iluminación de emergencia en túneles.

Requisitos generales de producto – Productos de iluminación para túneles.

Los productos de iluminación para túneles deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- c) Tipo de producto: (Luminaria de túneles, Luminaria para balizaje en sistemas de túneles o luminaria de emergencia en sistemas de túneles).
- d) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
- e) Características eléctricas del producto:
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz).
 - iv) Potencia, especificar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con el equipo. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) Distorsión armónica total THD.
 - vii) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - viii) Atenuable o no atenuable.
 - ix) Clase de aislamiento eléctrico (Clase I).
- f) Registro fotográfico del producto.
- g) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura)
- h) Gráfico con dimensiones del sistema de fijación, indicando diámetro interno en el cual se acopla el brazo o poste. Especificar tipo de tornillo y herramientas a usar para la instalación, más la información adicional pertinente.
- i) Fotometría (curva polar o curvas polares disponibles para cada modelo.
- j) Eficacia luminosa en lúmenes por vatio (lm/W) del equipo. *(Esta información debe ser basada en el flujo luminoso suministrado por el equipo completo y el consumo neto en vatios del equipo incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos para su funcionamiento, y no es válida la información de la fuente luminosa con la cual está equipada el equipo. Estos parámetros deben ser medidos en laboratorio acreditado).*
- k) Temperatura de color (K). (No aplica para productos LED RGB.
- l) Flujo luminoso. (lm). Para el caso en que el equipo pueda operar a diferentes corrientes, se debe especificar la potencia consumida y el flujo entregado para cada rango de corrientes.
- m) Vida útil o vida promedio cuando aplique (h). (Vida útil para productos LED.
- n) Índice de reproducción cromática. (CRI) No aplica para productos LED RGB)
- o) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
- p) Especificar si el producto incluye fotocelda, si es así, indicar características de esta.
- q) Características de driver o balasto o fuente luminosa donde se especifique la corriente o corrientes de funcionamiento, potencia o rango de potencias, factor de potencia y el flujo luminoso entregado para cada corriente de alimentación.
- r) Grado de protección IP.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- s) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
 - t) Material del refractor (cuando lo posea o del lente óptico o grupo de lentes).
 - u) Uso: túneles.
 - v) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C.
 - w) Instrucciones del sistema de Reglaje (Cuando contenga este sistema).
 - x) En la página web del fabricante, distribuidor o importador del producto, debe estar disponible en medio magnético la matriz de intensidades y curva fotométrica . Este archivo debe ser de libre descarga y cumplir lo estipulado en el Artículo 2.3.2 del presente reglamento. El fabricante, distribuidor y/o importador es responsable de mantener esta información actualizada.
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el mercado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión de operación (V)
 - d) Grado de protección IP.
 - e) Grado de protección al impacto mecánico o IK.
 - f) Tipo de socket o portabombillas del equipo (Para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - g) Fecha de fabricación (MM/AAAA) o número de lote.
 - h) Uso (túneles).
 - i) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
 - j) Clase de aislamiento eléctrico (Clase I).

Nota: Esta marcación debe ser en alto o bajo relieve, placa o sticker indeleble y no removible.

- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Temperatura del color (K).
 - e) Tipo de socket o portabombillas del equipo (Para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - f) Flujo luminoso (lm).
 - g) Vida promedio o vida útil (horas).
 - h) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores de fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo.
 - i) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 4) El fabricante debe proveer la siguiente información de acuerdo con el Artículo 2.2.3 (De acuerdo con el referente normativo LM-79 o LM-78):
 - a) Fotometría.
 - b) Matriz de intensidades.
 - c) Diagrama Polar.
- 5) CRI: La luminaria deberá tener un índice de reproducción de color mínimo del 70.
- 6) Riesgo fotobiológico: Se permite que estos equipos sean clasificados hasta el nivel de riesgo moderado o grupo de riesgo 2.
- 7) Distorsión armónica total THD menor o igual al 20% cuando los equipos sean equipados con tecnología LED y ser aptos para funcionamiento para redes eléctricas con frecuencia de 60Hz.
- 8) Para el caso de luminarias equipadas con sistemas LED, el equipo debe poseer por lo menos dos fotometrías diferentes.
- 9) Factor de potencia debe ser mayor o igual a 0,9.
- 10) Las luminarias de túneles deben contar como mínimo con IP 66 para bloque óptico y eléctrico, para luminarias LED.
- 11) Las luminarias de túneles deben contar como mínimo con protección al impacto mecánico de IK 08 o 5 Joules.
- 12) Las luminarias utilizadas en túneles deben ser Clase de aislamiento eléctrico I.
- 13) Las luminarias con potencias iguales o superiores a 100 W requieren que el portabombillas posea un sistema de reglaje o cambio de posición de bombilla, que permita graduar la colocación de la bombilla dentro del conjunto óptico. El elemento que se utilice para establecer las posiciones del reglaje debe estar claramente identificado señalando los puntos específicos de posición, al igual que asegurando su maniobrabilidad en sentido vertical, horizontal o en ambas direcciones.
- 14) Las luminarias para suspensión en cables o guayas deben estar provistas de dispositivos de sujeción para este propósito y se debe informar en el manual de instrucciones y la ficha técnica, el o los tamaños de cables o guayas para los que son adecuados los dispositivos de sujeción. Los dispositivos de suspensión no deben dañar el cable del tramo durante la instalación ni durante el uso normal de la luminaria.
- 15) Las luminarias de túneles deben contar con medios de sujeción lo suficientemente robustos, de tal manera que se prevenga que dichas partes se desajusten derivando en la posibilidad de desprendimiento o caída de la luminaria, exponiendo al peligro a las personas, animales o el entorno, por lo cual se debe realizar la prueba de vibración y carga estática.
- 16) Los refractores de vidrio deben ser templados de seguridad, deben poder fracturarse en pedazos pequeños, tener una gran resistencia al impacto y se debe corroborar el cumplimiento del requisito mediante prueba destructiva.
- 17) El refractor de la luminaria debe estar condicionado para las temperaturas a las que va a ser expuesto.
- 18) El cableado interno de alimentación eléctrica y el de conexionado a la placa LED debe ser de calibre 18 AWG como mínimo.
- 19) El cableado de conexión a los sistemas de control debe ser de calibre 20 AWG como mínimo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Ensayos mínimos requeridos – Productos de iluminación para Túneles.

Para las luminarias de túneles se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como LM-84, IEC 60598-1, UL 1598, IEC 62262, IEC 60598-2-3, IEC 60529, IEC 60068-2-6, ANSI C136.31, ASTM D3359, NTC 811, IEC 60695, UL 94, TM-21, LM-80, NTC 5109, IES LM-79, IES LM-78:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Tensión de contacto.
- 3) Protección contra choque eléctrico.
 - a) Dedo de prueba.
- 4) Resistencia mecánica.
 - a) Protección al impacto mecánico o IK.
 - b) Ensayo de compresión
 - c) Ensayo de carga estática.
- 5) Grado de Protección IP.
- 6) Ensayo de temperatura anormal.
- 7) Protección Ultravioleta (Para partes exteriores plásticas, refractores fabricados en plástico, PC, polímeros o lentes en el mismo material). (De acuerdo con el referente normativo ASTM G155-13, ASTM G154-16, UL 1598 o UL 746C).
- 8) Resistencia de aislamiento.
- 9) Rigidez dieléctrica.
- 10) Vibración.
- 11) Adherencia de la pintura.
- 12) Revestimiento anodizado de los reflectores, para luminarias de alumbrado público.
- 13) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 14) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).
- 15) Endurancia.
- 16) Indelebilidad para la placa de marcación, sticker de marcación o sistema de marcado utilizado en la luminaria.
- 17) Resistencia a la corrosión.
- 18) Ensayo de fragmentación y resistencia al impacto para refractores de vidrio.
- 19) Vida útil.
- 20) Flujo luminoso.
- 21) Temperatura de color.
- 22) Índice de reproducción cromática CRI.
- 23) Fotometría. (De acuerdo con el Artículo 2.2.3)
- 24) Ensayo de riesgo fotobiológico. (Aplica únicamente para luminarias de tecnología LED) (De acuerdo con el referente normativo EC/TR 62778 e IEC/UNE EN 62471).
- 25) Compatibilidad electromagnética. (De acuerdo con referentes UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61000-3-3, UNE-EN 61547, UNE-EN 55015 o IEC 61000-3-2, IEC61000-3-3, IEC 61547, IEC 55015 o estándar FCC).
- 26) Dimensionamiento de conductores de alimentación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 27) Para la medición de la potencia en modo de espera para equipos de iluminación eléctrica se deberá cumplir con los referentes normativos IEC 62301 Household electrical appliances - Measurement of standby power o IEC 63103 Lighting equipment - Non-active mode power measurement. (Solo aplica a luminarias que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación Ej: comunicaciones, u otros servicios)
- 28) Para la medición de la potencia en modo de espera para equipos de iluminación eléctrica se deberá cumplir con el referente normativo ANSI C137.5 – Lighting Systems -- Energy Reporting Requirements for Lighting Devices (Aplica para luminarias que reportan datos de energía)

Los requisitos y ensayos relacionados con fotometría, flujo luminoso, temperatura de color, índice de reproducción cromática, vida útil y riesgo fotobiológico aplican únicamente a equipos y luminarias con fuente(s) luminosa(s) integrada(s) o incorporada(s).

Artículo 2.8.1. Luminarias de túneles

En esta sección se establecen los requisitos y ensayos para luminarias destinadas a la iluminación general de túneles, es decir aquellas con las que se logran los niveles adecuados de iluminación dentro de tales espacios. Es importante que estos equipos puedan desempeñarse de manera adecuada frente a las condiciones adversas que se puedan presentar dentro de los túneles.

Requisitos específicos de producto – Luminarias de túneles.

Todas las luminarias de túneles deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para productos de iluminación de túneles. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Eficacia Luminosa: Debe ser superior a 130lm/W para luminarias con tecnología LED.
- 2) Vida útil: La vida útil de las luminarias de túneles, no podrá ser menor a 100000 horas para luminarias LED.
- 3) Estos productos deben cumplir con el parámetro L90 @ 100000 h y B10
- 4) El grado de protección debe ser mínimo de IP 66 de tal manera que se permita lavarlas con agua a presión.
- 5) Las luminarias de túneles deben garantizar un fácil acceso a los accesorios eléctricos o electrónicos para su mantenimiento.
- 6) Estas luminarias deben estar provistas de prensaestopas para salida y entrada de cables, así como de los elementos de protección contra corto circuitos.
- 7) Las luminarias deben tener una protección contra el impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 Joules.
- 8) Para este tipo de aplicación solo se permite el uso de luminarias LED. Se aclara que no se permite el uso de cualquier otra tecnología.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias de túneles.

Para luminarias de túneles se deben realizar los ensayos relativos a productos de iluminación para túneles.

Artículo 2.8.2. Luminarias para balizaje en sistemas de túneles

Para el balizaje de túneles vehiculares o peatonales es necesario contar con señalización que indique las características del túnel, de acuerdo con lo establecido en el Título 5 del libro 3 del

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

presente reglamento, con el fin de que el usuario pueda percibirlos anticipadamente. Estas señalizaciones o balizajes pueden informar el camino de salida y demarcar los límites de camino dentro de los túneles, entre otros. Por eso, esta sección incluye los requisitos de desempeño y seguridad que les aplican a dichos productos.

Requisitos específicos de producto – Luminarias para balizaje en sistemas de túneles

Todas las luminarias para balizaje en sistemas de túneles deben cumplir los requisitos generales para productos de iluminación para túneles. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Deben contar con un IP mínimo de 66 para luminarias que sean destinadas para instalación en pared o techo.
- 2) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 3) Los refractores de vidrio deben ser templados de seguridad, deben poder fracturarse en pedazos pequeños, tener una gran resistencia al impacto y al choque térmico y se debe corroborar el cumplimiento del requisito mediante prueba destructiva.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias para balizaje en sistemas de túneles.

Para luminarias para balizaje en sistemas de túneles se deben realizar los ensayos relativos a productos de iluminación para túneles. Además, se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con los referentes normativos relacionados para cada ensayo:

- 1) No aplica fotometría para las luminarias para balizaje en sistemas de túneles.
- 2) Protección Ultravioleta (Para partes exteriores plásticas, refractores fabricados en plástico, PC, polímeros o lentes en el mismo material). (De acuerdo con el referente normativo ASTM G155-13, ASTM G154-16, UL 1598 o UL 746C).

Artículo 2.8.3. Luminarias de emergencia en sistemas de túneles

Dentro de los túneles pueden ocurrir eventos adversos que impliquen que los pasajeros deban evacuar el túnel de manera rápida, o hacer uso de los equipos de emergencia. Para estos casos se requieren niveles de iluminación que permitan realizar dichas actividades oportunamente, así que se emplean luminarias de emergencia adecuadas para la instalación en estos espacios.

Requisitos específicos de producto – Luminarias de emergencia en sistemas de túneles.

Todas las luminarias de túneles deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para productos de iluminación de túneles. Además, los siguientes requisitos específicos:

- 1) Eficacia luminosa: Debe ser superior a 70 lm/W.
- 2) Ciclos de carga y descarga: >400 ciclos.
- 3) Las luminarias de emergencia deben estar equipadas con baterías recargables y deben garantizar su funcionamiento por lo menos durante 90 minutos después de que se interrumpe el suministro de energía.
- 4) Las tecnologías de baterías permitidas para las luminarias de emergencias son:
 - a. Baterías de Níquel – cadmio sellado.
 - b. Baterías de Acido de plomo regulado por válvula.
 - c. Baterías de hidruro metálico de níquel.
 - d. Níquel ferrofosfato.
 - e. Litio.
 - f. Iones De Litio (Li-ion).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- g. Polímero de litio (li-po).
 - h. Litio-ferrofosfato (lifepo 4).
 - i. Iones de Sodio.
-
- 5) Las luminarias para iluminación de emergencia deben alcanzar al menos el 50% de su flujo luminoso nominal al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.
 - 6) Las luminarias para iluminación de emergencia deben mantener el 100% del flujo luminoso durante la autonomía especificada por el fabricante.
 - 7) Las luminarias de emergencia para túneles deben contar con IP 66.
 - 8) Las señales para evacuación deben contar con iluminación de emergencia incorporada y autónoma para asegurar que sean visibles y legibles.
 - 9) En la ficha técnica, folleto y matriz de intensidades para simulación se debe incluir la fotometría de todos los puntos de luz.
 - 10) Las luminarias de emergencia para túneles deben contar con protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 Joules.
 - 11) Las luminarias de emergencia para túneles deben contar con un dispositivo de protección que desconecte la luminaria de la fuente de alimentación en caso de alguna falla dentro de la luminaria.
 - 12) Las luminarias de emergencia para túneles deben tener un indicador visible que muestre:
 - a. La luminaria está conectada a la red eléctrica y la batería está cargando.
 - b. La luminaria está desconectada de la red eléctrica y siendo alimentada de la batería.
 - 13) Las luminarias de emergencia para túneles que cuenten con batería reemplazable deben estar claramente marcadas, indicando detalladamente el correcto reemplazo de la batería, incluyendo la tecnología de la batería, capacidad, tensión de operación, ciclos de carga y descarga y temperatura de operación.
 - 14) Las luminarias con baterías no reemplazables deben estar marcadas indicando esta condición.
 - 15) Las baterías de todas las luminarias de emergencia para túneles deben tener marcada la fecha de manufactura (MM/AAAA).
 - 16) Las luminarias de emergencia para túneles deben ser capaces de operar satisfactoriamente en el modo de emergencia a una temperatura ambiente de 70 °C al menos por 30 minutos.
 - 17) Las luminarias de emergencia tipo señal deben cumplir lo dispuesto en las normas ISO 3864-1, ISO 6309 y EN ISO 7010 en lo relativo a colores y tamaños de señalización.
 - 18) Aquellas luminarias de emergencia que cuenten con sistema de auto testing o Sistema de Ensayo Automático, deben manifestarlo en el rotulado, placa o marcado de la luminaria, así como en la ficha técnica.
 - 19) Las luminarias de emergencia en sistemas de túneles deben garantizar que, para el caso de una falla de las fuentes luminosas, proporcionen al menos el 50% del flujo luminoso total del equipo. Dicha falla debe ser subsanada en el menor tiempo posible dentro de las labores de mantenimiento.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias de emergencia en sistemas de túneles.

Para luminarias de emergencia en sistemas de túneles. se deben realizar los ensayos relativos a productos de iluminación para túneles. Además, se deben realizar los ensayos relativos a luminarias de emergencia del Artículo 2.4.2. Luminarias para iluminación de emergencia y además los siguientes.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Ensayo de endurancia (específico para luminarias de emergencia) (De acuerdo con el referente normativo UL 924 o IEC 60598-2-22).

TÍTULO 9 – PRODUCTOS PARA ILUMINACIÓN DECORATIVA

En el presente título están estipulados los requisitos y ensayos para productos de iluminación decorativa, que abarcan los productos comercialmente conocidos como lámparas eléctricas de cabecera, lámparas de pie, lámparas móviles de mesa, lámparas de oficina, lámparas decorativas de techo o pared, lámparas decorativas colgantes, luces intermitentes, luminarias tipo guirnalda, así como los elementos de iluminación navideña en sus distintas formas y luminarias tipo manguera.

Los productos de iluminación decorativa son objeto del presente Reglamento Técnico y deberán cumplir con los requisitos generales de la presente sección.

Para productos decorativos que usen manguera luminosa, solo es necesario el certificado de conformidad de la manguera luminosa, independientemente de su forma.

Nota sobre restricción de uso

De acuerdo con lo previsto en el *Artículo 3.1.3.1. Selección de fuentes luminosas o luminarias* del Libro 3 del presente Reglamento, las luminarias decorativas no podrán usarse en instalaciones de iluminación general, su uso en estas aplicaciones será considerado como un incumplimiento al presente reglamento.

Artículo 2.9.1. Luminarias decorativas

La iluminación decorativa tiene como finalidad realzar las características estéticas e incluso artísticas de un espacio. Dentro de los usos más comunes de los productos de esta sección están: adornar objetos, proporcionar una atmósfera temática en un espacio, decoración en festividades, entre otros, por esta razón se deben cumplir con los siguientes requisitos.

Requisitos de producto – Luminarias decorativas.

Todas las luminarias decorativas deben cumplir los siguientes requisitos.

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto (luminaria decorativa).
 - d) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Características eléctricas del producto.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz). (Hz)
 - iv) Potencia, especificar la información de la mayor potencia de las bombillas a usarse con el equipo. (W)
 - v) Factor de potencia.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- vi) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - f) Registro fotográfico del producto.
 - g) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C.
 - h) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura, del sistema de fijación indicando ubicación y diámetros de los orificios para colocar los tornillos o tornillo de fijación más la información adicional pertinente).
 - i) Especificar si requiere accesorios eléctricos o electrónicos para su normal funcionamiento.
 - j) Tipo de uso interior o para ambientes húmedos (cuando aplique).
 - k) Modo de conexión de alimentación eléctrica. (Ej: USB, clavija)
- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el marcado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal. (Para luminarias tipo guirnalda se deberá indicar la potencia de la sumatoria total de las fuentes luminosas que la integran) (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Tipo de socket o portabombillas del equipo (para aquellos equipos con fuente luminosa reemplazable).
 - e) Luminaria decorativa.
 - f) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
- a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W).
 - c) Tensión de operación (V).
 - d) Tipo de base o *socket*.
 - e) Debe decir claramente que es una luminaria decorativa.
 - f) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
- 4) Todas las luminarias decorativas alimentadas con niveles de tensión entre 100 V y 240 V, deben contar con conductores de alimentación de calibre mínimo 20 AWG.
- 5) Para luminarias decorativas que cuenten con fuente de alimentación que incorporen un transformador de aislamiento para alimentar a las fuentes luminosas, con un nivel de tensión no mayor a 24 V AC o DC y corriente total no superior a 600 mA, algún tipo de accesorio eléctrico o electrónico, driver o similar, deberán disponer de conductores de calibre no inferior al 24 AWG.
- 6) En operación normal, los efectos térmicos de las fuentes luminosas, de los componentes eléctricos y del cerramiento de la luminaria deben ser adecuados para disipar el calor, de forma tal que sus partes no superen las temperaturas máximas de operación establecidas en la norma IEC 60598-1, UL 153 o UL 588 para cada tipo de material

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

usado en las luminarias o en las superficies de instalación para las cuales están destinadas las luminarias.

- 7) Deben contar como mínimo con IP 44 para uso en ambientes húmedos o expuestos a la intemperie.
- 8) El uso de casquillo y/o portabombillas E26 está prohibido para este tipo de producto.
- 9) Riesgo fotobiológico: Se permite que estos equipos sean clasificados hasta el nivel de riesgo moderado o grupo de riesgo 2.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias decorativas.

Para las luminarias decorativas se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-1, UL 1598, UL 153, UL 588, IEC 60695, LM-84, IEC 60061-1, IEC 60061-3, IEC 60598-2-20:

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Protección contra choque eléctrico. (Dedo de prueba).
- 3) Resistencia al aislamiento.
- 4) Rigidez dieléctrica.
- 5) Dimensionamiento de cableado interno y externo (No aplica para manguera luminosa).
- 6) Resistencia al fuego de las partes que soportan elementos bajo tensión.
- 7) Ensayo de hilo incandescente. (Para partes no metálicas).
- 8) Ensayo de aguja. (Para partes no metálicas).
- 9) Ensayo de temperatura de operación.
- 10) Ensayo de endurancia (No aplica para manguera luminosa).
- 11) Indelebilidad del rotulado o marcación.
- 12) Resistencia a la corrosión (No aplica para manguera luminosa).
- 13) Ensayo de riesgo fotobiológico. (No aplica para luminarias LED RGB, ni para manguera luminosa) (De acuerdo con el referente normativo EC/TR 62778 o IEC 60598-1, IEC 62471 o EN 62504).
- 14) Ensayo de dimensionamiento para socket roscado (Aplica para equipos con sockets roscados).
- 15) Grado de protección IP, el ensayo solo aplica para IP mayor a IP 20.
- 16) Se debe medir la potencia en modo de espera para equipos que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación (Ej: comunicaciones, control, domótica, dimerización, IoT, reporte de datos de energía u otros servicios) de acuerdo con los referentes normativos IEC 62301 Household electrical appliances - Measurement of standby power, IEC 63103 Lighting equipment - Non-active mode power measurement o ANSI C137.5 – Lighting Systems -- Energy Reporting Requirements for Lighting Devices.
- 17) Para la medición de la potencia en modo de espera para equipos de iluminación eléctrica se deberá cumplir con el referente normativo ANSI C137.5 – Lighting Systems - Energy Reporting Requirements for Lighting Devices (Aplica para luminarias que reportan datos de energía)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 2.9.1.1 Luminarias tipo guirnalda

Las luminarias tipo guirnalda son aquellas que cuentan con las fuentes luminosas dispuestas a lo largo de los conductores de alimentación, son comúnmente usadas para uso en festividades, o para dar efectos de luz colgantes en espacios, estas luminarias pueden ser de colores o luz blanca, sin embargo, al ser decorativas no son tenidas en cuenta para aportar a los niveles de iluminación de tareas.

Esta sección incluye las guirnaldas tipo navideñas con fuentes luminosas no reemplazables y aquellas de tipo serie o extensión que cuentan con portabombillas o fuentes luminosas reemplazables.

Requisitos específicos de producto – Luminarias tipo guirnalda

Todas las luminarias tipo guirnalda deben cumplir, como mínimo, los requisitos generales para luminarias decorativas. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Para guirnaldas luminosas, serie o extensión, diseñadas para uso en festividades tales como las navideñas, utilizadas para árboles de navidad, ventanas o similares, que cuenten con las fuentes luminosas LED no reemplazables, blancas o RGB, los conductores eléctricos de alimentación y demás conexiones deben contar con calibre mínimo 22 AWG.
- 2) Las guirnaldas citadas en el numeral 1) de este artículo deben contar con una etiqueta adherida que contenga la siguiente información:
 - a) No quitar o insertar fuentes luminosas o bombillas mientras la guirnalda esté conectada.
 - b) No conectar a la red cuando la guirnalda se encuentre dentro de su empaque.
 - c) No conectar más de dos (2) guirnaldas en serie o a la misma clavija cuando ella disponga simultáneamente de receptáculo tipo hembra dispuesto para tal propósito. (En caso de que no se disponga de tal tipo de dispositivo incluir el texto "No conectar eléctricamente esta guirnalda a otra guirnalda")
 - d) Las instrucciones para el cambio de fusibles, si dispone de ellos.
 - e) Uso interior o exterior dependiendo del tipo de fabricación.
- 3) Para luminarias tipo guirnalda con fuentes luminosas reemplazables que cuenten con portabombillas E27 o E14 deben contar con conductores de alimentación y demás conexiones de calibre mínimo 20 AWG.
- 4) Se prohíbe el uso de guirnaldas con portabombillas o socket E26.
- 5) Las guirnaldas citadas en el numeral 3) de este artículo deben contar con una etiqueta adherida que contenga la siguiente información:
 - a) Sustituir las fuentes luminosas dañadas con otras del mismo tipo, tensión y potencia.
 - b) No quitar o insertar fuentes luminosas o bombillas mientras la guirnalda esté conectada.
 - c) Uso interior o exterior dependiendo del tipo de fabricación.

Ensayos mínimos requeridos – Luminarias tipo guirnalda.

Para las luminarias tipo guirnalda se deben realizar cómo mínimo todos los ensayos mínimos requeridos en Luminarias decorativas y además los siguientes ensayos.

- 1) IP (aplica únicamente para guirnaldas destinadas a uso exterior) (De acuerdo con el referente normativo IEC 60529).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 2) No aplica ensayo de riesgo fotobiológico.

TÍTULO 10 – ACCESORIOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Para el funcionamiento de algunos equipos de iluminación o alumbrado público se requiere de dispositivos que regulen los parámetros eléctricos para su óptimo funcionamiento, por eso dentro de esta sección se incluyen los balastos, dispositivos de control, portabombillas, drivers, equipos para telegestión, entre otros. Estos equipos o accesorios son vitales para un buen funcionamiento de los productos de iluminación tales como luminarias, proyectores, entre otros.

Requisitos generales de producto - Accesorios eléctricos y electrónicos.

Todos los accesorios eléctricos y electrónicos deben cumplir, con los siguientes requisitos generales:

- 1) La ficha técnica debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Tipo de producto (Ej. Balasto electrónico, portabombilla, portalámpara, socket, fotocontrol, fotocelda, base para fotocontrol, atenuador de intensidad luminosa, sensor para control de iluminación, driver, o equipo para telegestión, entre otros).
 - d) Características eléctricas.
 - i) Corriente nominal. (A)
 - ii) Tensión(es) de operación. (V)
 - iii) Frecuencia (Apta para uso en redes de 60 Hz). (Hz)
 - iv) Potencia. (W)
 - v) Factor de potencia.
 - vi) Distorsión armónica total THD (Aplica a balastos electrónicos y drivers)
 - vii) Diagrama de conexiones, indicando marcación de conductores para indicar fase, neutro y tierra, o marcación de borneras con el mismo objetivo informativo donde se indique a que conductor pertenece cada uno.
 - viii) Atenuable o no atenuable. (Aplica únicamente a drivers)
 - e) Registro fotográfico del producto.
 - f) Gráfico con dimensiones del producto (largo, ancho, altura)
 - g) Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C.
 - h) Tipo de fuente luminosa o luminaria con la que es compatible.
 - i) Uso interior, exterior o para ambientes húmedos (cuando aplique).
 - j) Instrucciones de operación que contenga especificaciones y limitaciones.
 - k) Se debe informar la máxima potencia de la carga a la que se puede acoplar el accesorio.
 - l) Vida útil (número de operaciones para fotocontroles) (horas para drivers o balastos electrónicos)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 2) El producto debe contar como mínimo con la siguiente información en el marcado, rótulo o placa, la cual debe ser indeleble.
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Modelo o referencia.
 - c) Potencia o rango de potencia (W) (para el caso de fotocontroles VA)
 - d) Tensión(es) de operación (V)
 - e) Frecuencia (Hz).
 - f) Corriente (A)
 - g) Marcación que indique conexión de terminales de fase, neutro y tierra.
 - h) Identificación del norte, sentido de remoción del control. Este marcado debe hacerse en la tapa superior. (Aplica únicamente a fotocontrol)
 - i) Marca indeleble de calendario de control de instalación, identificación de los contactos. Este marcado debe hacerse en la base inferior. (Aplica únicamente a bases para fotocontrol)
 - j) Tipo de contacto (NA/NC), condición de operación en caso de falla: “fail on” o “fail off”. Este marcado debe hacerse en la base inferior con un autoadhesivo. (Aplica únicamente a bases para fotocontrol)
 - k) Temperatura máxima en la carcasa (Aplica a drivers).

- 3) El empaque del producto debe contener como mínimo la siguiente información:
 - a) Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Para fabricantes nacionales se debe incluir el número de identificación tributaria (NIT).
 - b) Potencia nominal (W)
 - c) Tensión de operación (V)
 - d) Uso: interior o exterior.
 - e) Tipo de fuente luminosa o luminaria con la que es compatible.
 - f) Vida útil (número de operaciones para fotocontroles) (horas para drivers y balastos)

Ensayos mínimos requeridos - Accesorios eléctricos y electrónicos.

Para los accesorios eléctricos y electrónicos se deben realizar como mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60598-1, IEC 61347-1, UL 935, ANSI C82-11, ANSI C82-4, UL 916, UL 508, UL 773, UL 773A, IEC 60695, IEC 60529, según aplique.

- 1) Medición de características eléctricas.
- 2) Indelebilidad de la marcación o rotulado de producto.
- 3) Ensayo de temperatura de operación.
- 4) Ensayo de distancias de fuga y de seguridad.
- 5) Ensayo de distorsión armónica, aplica únicamente a balastos electrónicos y drivers.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 6) Protección contra contacto accidental con partes energizadas.
- 7) Rigidez dieléctrica.
- 8) Resistencia a la corrosión.
- 9) Ensayo de hilo incandescente para materiales no metálicos o aislantes.
- 10) Ensayo de aguja.
- 11) Operación Anormal.
- 12) Grado de protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor a IP 20.

Artículo 2.10.1. Portabombillas, portalámparas, sockets y en general accesorios de soporte o conexión de cualquier fuente luminosa para uso de iluminación

Los portabombillas, rosetas, y sockets son dispositivos metálicos utilizados para la conexión de una bombilla, brindándoles soporte, fijación y alimentación eléctrica a la vez, es posible encontrarlos en diversos tamaños que están catalogados en la norma IEC 60061. Los portabombillas son encontrados como parte de una luminaria, o bien, son solo un medio de soporte y conexión para una bombilla sobre una superficie.

En esta sección se establecen los requisitos de seguridad asociados a portabombillas, portalámparas o sockets de uso en luminarias de alumbrado público, luminarias para iluminación interior y exterior y además para aquellas que no sean parte de una luminaria, con el fin de que el reemplazo, alimentación y soporte mecánico de las bombillas se realice de forma que no represente riesgo para el usuario.

Requisitos específicos de producto – Portabombillas, portalámparas, sockets.

Los portabombillas, portalámparas y sockets, entre otros, deben cumplir los requisitos de accesorios eléctricos y electrónicos. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) Los portabombillas y bombillas no deben tener partes energizadas expuestas normalmente al contacto.
- 2) Está prohibido el uso de portabombillas o socket E26, ya sea dentro de una luminaria, roseta, plafón o como pieza de fabricación o ensamble.
- 3) Los portabombillas deben tener una resistencia mecánica para soportar una torsión de por lo menos 2,26 N, debida a la inserción de la bombilla y el material no conductor debe ser autoextinguible. (Aplica para portabombillas tipo roscado)
- 4) El casquillo y el contacto central del portabombilla y las demás partes conductoras de corriente, deben ser de un material no ferroso y resistente a la corrosión. El material utilizado para la producción y recubrimiento de portalámparas o portabombillas puede ser de níquel bicromatizado. No se aceptan portalámparas cadmiados.
- 5) Los portabombillas, portalámparas o sockets utilizados para luminarias decorativas y fuentes luminosas decorativas deben ser adecuadas para diferentes tipos de casquillo, se prohíbe el uso de socket E26.
- 6) Toda la tornillería y elementos metálicos complementarios deberán ser protegidos mediante un proceso de baño electrolítico.

Ensayos mínimos requeridos – Portabombillas, portalámparas, sockets.

Para los portabombillas, portalámparas, sockets, entre otros, se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, adicionales a los de accesorios eléctricos y electrónicos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 60061 y sus partes, NTC 2230, IEC 60598-1:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Ensayo de torsión, (Aplica a todos los portabombillas roscados).
- 2) Ensayo de dimensionamiento (Aplica a todos los portabombillas roscados).
- 3) Distancia entre pines (Aplica a portabombillas disitintos a tipo roscado).
- 4) Ensayo de resistencia a la corrosión.
- 5) Calentamiento según norma NTC 2230.
- 6) Nivel de aislamiento.
- 7) Distancias mínimas de partes vivas.
- 8) Protección contra contacto accidental con partes energizadas.

Artículo 2.10.2. Fotocontroles, fotoceldas

Como complemento a los ahorros que se pueden lograr con los equipos de iluminación moderno, se encuentran los sistemas de control los cuales permiten realizar el encendido y el apagado de las luminarias; es importante tener en cuenta que esta tecnología ha cambiado a través del tiempo permitiendo menor consumo de energía cuando estos dispositivos se encuentran en (stand by) o estado en reposo, además de permitir en algunos casos proteger los equipos electrónicos de picos de corriente que pueden deteriorar los accesorios electrónicos asociados a estos.

Esta sección cuenta con los requisitos de desempeño que deben cumplir los fotocontroles, fotoceldas de alumbrado público.

Requisitos específicos de producto – Fotocontroles y Fotoceldas.

Todos los fotocontroles y fotoceldas deben cumplir los requisitos de accesorios eléctricos y electrónicos. Además, los siguientes requisitos específicos.

- 1) La vida útil del fotocontrol debe sobrepasar las 15000 operaciones (para cargas LED) y 7000 operaciones (para otras cargas), siendo cada operación el ciclo completo conexión-desconexión en condiciones nominales de funcionamiento. (Aplica únicamente a fotocontroles de luminarias de alumbrado público).
- 2) Los fotocontroles para las luminarias de alumbrado público, deben ser del tipo “fail on”(es decir el fotocontrol es diseñado para que la carga permanezca encendida cuando ocurra la falla).
- 3) Los fotocontroles y fotoceldas para luminarias de alumbrado público deben ser resistentes a los impactos, rayos del sol, agua, salinidad y deshechos de animales.
- 4) La relación entre las operaciones de conexión y desconexión debe ser de 2 a 5, conexión entre 5 a 22 Luxes, desconexión mínima a 65 luxes. (Aplica únicamente a fotocontroles de luminarias de alumbrado público).
- 5) La temperatura de operación: debe ser mínima -10° C y Máxima de 65° C. (Aplica únicamente a fotocontroles de luminarias de alumbrado público).
- 6) La duración de los contactos no debe ser menor a la que soporte un cortocircuito con la carga de un condensador en las siguientes condiciones, 40 mF cargado a la tensión de 120 V AC, 20 mF cargado a la tensión de 240 V AC o 10 mF cargado a la tensión de 480 V AC.
- 7) Rango de tensión de operación debe estar dentro de los 105 V a 305 V.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 8) El grado de protección IP no debe ser menor a 65.
- 9) Deben contar con un grado de protección al impacto mecánico mínimo de IK 08 o 5 joules.
- 10) El fotocontrol debe contar con protección de sobretensiones DPS para una energía no menor a 160 Joules.
- 11) El aislamiento de las partes conductoras no debe ser menor a 5 MΩ y debe soportar durante un minuto una tensión de 2500 V a 60 Hz, o 500 V DC
- 12) Se prohíbe la utilización de fotocontroles con fotocelda con resistencia de sulfuro de Cadmio (CdS), en su reemplazo deben usarse fototransistores de silicio.
- 13) Los fotocontroles deben contar con un sistema de operación que cierre el relé incorporado cuando se efectúe el cruce por cero de la onda sinusoidal de alimentación.

Ensayos mínimos requeridos – fotocontroles y fotoceldas.

Para los fotocontroles, fotoceldas y fotocontroles temporizados, se deben realizar cómo mínimo todos los ensayos mínimos requeridos en accesorios eléctricos y electrónicos. Además, se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como NTC 2470, ANSI C136.10, UL 773, UL 773A, UL 916, ANSI/UL 60730-1, IEC 62262, IEC 60529:

- 1) Vida útil o número de operaciones.
- 2) Protección Ultravioleta (De acuerdo con el referente normativo ASTM G155-13 o ASTM G154-16, UL 773, UL 773A, UL 916, ANSI/UL 60730-1 o UL 746C).
- 3) Protección de sobretensiones.
- 4) Protección al impacto mecánico o IK.
- 5) Grado de Protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor a IP 20.
- 6) Ensayo de protección a la corrosión.

Artículo 2.10.3. Bases para fotocontrol

Se conocen como receptáculos o bases. Estos dispositivos están destinados para realizar la conexión entre el fotocontrol y una luminaria de exterior o de alumbrado público por medio de acople mecánico.

Requisitos específicos de producto – Bases para fotocontrol.

Las bases para fotocontrol, deben cumplir los requisitos de accesorios eléctricos y electrónicos. Además, los siguientes requisitos específicos:

- 1) Se permite el uso de bases de tres pines, cinco pines, siete pines o estándar Zhaga.
- 2) Las bases de fotocontrol deben ser resistentes a los impactos mecánicos (IK 08 o 5 Joules como mínimo).
- 3) Deben tener protección contra rayos UV.
- 4) Deben tener un IP mínimo de 65.
- 5) Deben ser resistentes a la corrosión, salinidad y deshechos de animales.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 6) Los contactos de la base para fotocontrol deben poseer un sistema de protección contra corrosión.
- 7) Deberán soportar una corriente no menor de 15 A.
- 8) El receptáculo de conexión o base debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 2470.
- 9) El rango de temperatura de operación debe estar en un mínimo -10° C y máxima de 65° C.
- 10) Rango de Tensión de Operación: debe estar dentro de los 105 a 305 V.
- 11) Si la base se instala dentro de la luminaria, esta se fijará al cuerpo de la luminaria en la parte superior, mediante tornillos de cabeza cónica o pisador con tornillo central que no sobresalgan a ella y puedan llegar a deteriorar la empaquetadura del fotocontrol. El sistema de fijación deberá estar diseñado de tal forma que al quedar instalada la base en la luminaria, ella pueda girarse sobre su eje vertical entre 0° y ± 180° para permitir la orientación del dispositivo de fotocontrol sin necesidad de utilizar alguna herramienta especial.
- 12) La longitud de los conductores deben ser mínimo de 30 cm, *con conductores flexibles 16 AWG aislados a 600 V, clase térmica 105° C.*
- 13) Los contactos de conexión del receptáculo deberán estar fabricados en material resorado. Deben ser del tipo trinquete y estar configurados y alineados de tal forma que coincidan y ajusten de la mejor manera posible, con los contactos del dispositivo de fotocontrol, garantizando una excelente conexión eléctrica y mecánica.
- 14) Para todos los casos (bases internas y externas), las puntas de conexión se identificarán por colores así: Negro fase, blanco fase común con la carga para el neutro y rojo para la carga.

Ensayos mínimos requeridos – Bases para fotocontrol.

Se deben llevar a cabo todos los ensayos dispuestos en la norma NTC 2470, UL 773 o UL 773A que sean aplicables a bases para fotocontrol y además los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62262, IEC 60529, UL 773, UL 773A.

- 1) Protección al impacto mecánico o IK.
- 2) Grado de Protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor a IP 20.
- 3) Protección Ultravioleta (De acuerdo con el referente normativo ASTM G155-13 o ASTM G154-16, UL 773, UL 773A o UL 746C).
- 4) Ensayo de protección a la corrosión.

Artículo 2.10.4. Dispositivos de control - Equipos para control automático de iluminación

Estos dispositivos son necesarios para lograr niveles de tensión, corriente o potencia requeridos para un desempeño deseado o necesario de los equipos de iluminación, esto puede verse como un incremento o disminución de la luminosidad de una luminaria o proyector contribuyendo a la calidad de funcionamiento del mismo. Dentro de ellos están los atenuadores, sensores y drivers, los cuales deben cumplir los requisitos específicos y mínimos descritos a continuación para cada dispositivo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 2.10.4.1. Atenuadores de intensidad luminosa (manuales y automáticos)

Los atenuadores, dimmers o dimerizadores son dispositivos que modifican las condiciones eléctricas de alimentación de las bombillas o luminarias con el fin de controlar su nivel de flujo luminoso en función de las necesidades de iluminación del momento.

Requisitos específicos de producto – Atenuadores de intensidad luminosa.

Los atenuadores de intensidad luminosa, deben cumplir, además de los requisitos de dispositivos de control o equipos para control automático de iluminación y los de accesorios eléctricos y electrónicos, los siguientes requisitos:

- 1) Los atenuadores deben contar con las instrucciones de instalación y funcionamiento.
- 2) Dentro de su empaque debe estar establecido el tipo y potencia de bombillas o luminarias con las que es compatible.
- 3) No deben presentar zumbidos durante el funcionamiento.

Ensayos mínimos requeridos – Atenuadores de intensidad luminosa.

Para los atenuadores de intensidad luminosa, se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, adicionales a los de dispositivos de control y los de accesorios eléctricos y electrónicos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC TR 63037, UL 508, UL 1472, IEC 60598-1:

- 1) Características eléctricas.
- 2) Características eléctricas durante el estado off de un sistema de atenuación de corte de fase.
- 3) Características eléctricas durante el periodo de conducción.
- 4) Características eléctricas durante el periodo de no conducción.
- 5) Prueba de dimerización o atenuación.
- 6) Resistencia a la corrosión.
- 7) Rigidez dieléctrica.

Artículo 2.10.4.2. Sensores para control de iluminación

Estos dispositivos son importantes a la hora de implementar estrategias de ahorro energético, son equipos que cuentan con un sensor que detecta luz, radiación infrarroja IR o movimiento, permitiendo enviar una señal de control a cualquier tipo de dispositivo. Estos equipos deben cumplir con los siguientes requisitos y ensayos mínimos:

Requisitos específicos de producto – Sensores para control de iluminación.

Todos los sensores para control de iluminación deben cumplir los requisitos de accesorios eléctricos y electrónicos. Además, los siguientes requisitos:

- 1) Se debe especificar el ángulo de detección en la ficha técnica y marcado.
- 2) Si cuentan con portabombillas roscado deben cumplir con los requisitos y ensayos del artículo 2.10.1 Portabombillas.
- 3) Los sensores con sistemas control tipo DALI. Deben dar cumplimiento completo a la norma IEC 62386-303 o IEC 62386-304.
- 4) Deben proporcionar la posibilidad de modificar el grado de sensibilidad, y el tiempo de encendido del dispositivo luego de realizada la detección (delay time).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Ensayos mínimos requeridos – Sensores para control de iluminación.

Para los sensores para control de iluminación se deben realizar cómo mínimo los siguientes ensayos, adicionales a los de accesorios eléctricos y electrónicos y los de dispositivos de control, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62262, UL 773 o UL 773A, IEC 60529:

- 1) Protección al impacto mecánico o IK.
- 2) Grado de Protección IP, el ensayo sólo aplica para IP mayor a IP 20.

Artículo 2.10.5. Drivers y Balastos electrónicos

Los balastos electrónicos y drivers son dispositivos de control eléctrico que proporcionan al equipo de iluminación los parámetros de corriente y voltaje adecuados para su correcto funcionamiento, además, protege los equipos de posibles fluctuaciones de tensión o corriente. Para efectos de este reglamento, deberán dar cumplimiento a los requisitos aquí establecidos. Los balastos electromagnéticos se encuentran prohibidos de acuerdo con lo estipulado en el libro 1 del presente reglamento y al artículo 2.0.3 Prohibiciones del presente libro. Los requisitos de la presente sección han sido divididos dependiendo del ambiente de operación, ya sea interior o exterior y la potencia de operación.

Requisitos específicos de producto - Drivers y Balastos electrónicos.

Los drivers y balastos electrónicos deben cumplir, además de los requisitos de accesorios eléctricos y electrónicos los siguientes requisitos:

- 1) Vida útil:
 - a) La vida útil de drivers y balastos de uso exterior y con potencia de operación superior a 20 W, no debe ser menor a 50000 h.
 - b) La vida útil de drivers y balastos de uso exterior y con potencia de operación menor o igual a 20 W, no debe ser menor a 30000 h.
 - c) La vida útil de drivers y balastos de uso interior y con potencia de operación superior o igual a 30 W, no debe ser menor a 30000 h.
 - d) La vida útil de drivers y balastos de uso exterior y con potencia de operación menor a 30 W, no debe ser menor a 20000 h.
- 2) Deben contar con resistencia de aislamiento no menor a 4 MΩ.
- 3) Deben contar con un factor de potencia.
 - a) Superior a 0,9 para drivers y balastos con potencia de operación superior o igual a 30 W.
 - b) Superior a 0,5 para drivers y balastos con potencia de operación inferior a 30 W.
- 4) Deben contar con una Distorsión armónica total THD inferior a 20 %
 - a) inferior a 20 % para drivers y balastos con potencia de operación superior a 20 W.
- 5) Eficiencia de balasto electrónico o driver no podrá ser inferior a 88%.
- 6) Deben cumplir los requerimientos de vibración y ensayos de impacto para paquetes de envío.
- 7) Protección contra picos de corriente (inrush current)
- 8) Protección contra sobrecalentamiento.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 9) Protección contra picos de voltaje
 - a) 4 kV (para Drivers y balastos de uso exterior)
 - b) 2.5 kV (para Drivers y balastos de uso interior).
- 10) El grado de protección IP no debe ser menor a 66.
- 11) Protección de sobre temperatura.
- 12) La temperatura de operación debe ser de mínimo $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y máximo $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 13) Los drivers para Alumbrado Público deben poseer interfaz con protocolo de comunicaciones 0-10V y/o DALI.

Ensayos mínimos requeridos – Drivers y Balastos electrónicos.

Además de cumplir con los ensayos requeridos para los accesorios eléctricos y electrónicos, se debe dar cumplimiento cómo mínimo a los siguientes ensayos, de acuerdo con referentes normativos tales como IEC 62384 Apartado 12, IEC 61347-2-13, IEC 61347-1, UL 935, UL 8750, IEC 62506, IEC 60529, IECQ OD 3803:

- 1) Resistencia de aislamiento.
- 2) Operación anormal.
- 3) Vida útil.
- 4) Compatibilidad electromagnética de acuerdo con los referentes normativos CISPR15 o FCC15, EN 55022 Clase B; EN 61000-3-2 Clase A (<80% carga); EN 61000-3-3. EN 61000-4-2,3,4,5,6,8,11 o EN 55024, nivel de criterio industrial, A.
- 5) Protección de sobre temperatura.
- 6) Grado de Protección IP.
- 7) Ensayos de impacto.
- 8) Para la medición de la potencia en modo de espera en drivers se deberá cumplir con el referente normativo ANSI C 82.16 Light-Emitting Diode Drivers—Methods of Measurement. (Solo aplica para drivers y balastos que cuenten con funciones adicionales a las de iluminación Ej: comunicaciones, mediciones u otros servicios)

Artículo 2.10.6. Kit balasto, batería para sistemas de emergencia

Estos equipos son accesorios utilizados para dar suministro de energía a luminarias de uso general durante una falla en el suministro eléctrico, es decir durante una emergencia.

Requisitos específicos de producto - Kit balasto, batería para sistemas de emergencia.

Además de cumplir con los requisitos generales de accesorios eléctricos y electrónicos, los Kits balasto, batería para sistemas de emergencia deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Ciclos de carga y descarga: >400 ciclos.
- 2) Deben proporcionar al menos 90 minutos de autonomía.
- 3) Deben dar cumplimiento a lo establecido en la norma NFPA-101 y NEC 700.12

Ensayos mínimos requeridos – Kit balasto, batería para sistemas de emergencia.

Además de cumplir con los ensayos requeridos para los accesorios eléctricos y electrónicos, los Kits balasto, batería para sistemas de emergencia deben dar cumplimiento cómo mínimo a los siguientes ensayos:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Carga y ciclos de descarga de batería incorporada (De acuerdo con el referente normativo IEC 61347-2-7).
- 2) Compatibilidad electromagnética (de acuerdo con el referente FCC15)

Artículo 2.10.7. Productos usados en Telegestión

La telegestión es una forma de mejorar el desempeño de los sistemas de alumbrado público, brindando seguridad del sistema, controlando los equipos tales como luminarias y permitiendo el monitoreo de consumos energéticos, y fallos de luminarias. Por esto esta sección contiene los requisitos aplicables a equipos de telegestión tales como Gateway, concentradores y nodos. Además, en los sistemas de telegestión se pueden incluir sensores digitales y analógicos.

Requisitos específicos – Controladores de luminarias Telegestión.

Los controladores de luminarias en Telegestión deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Debe operar en frecuencias entre 865 MHz a 867 MHz, 900 MHz a 928 MHz o entre 2.3 GHz y 2.4 GHz.
- 2) Las salidas y entradas del controlador de telegestión deben ser reguladas por estándares internacionales como el DALI, 0-10V o el D4i.
- 3) Se tendrán que conectar a un conector NEMA (ANSI C136.41) estándar y debe tener la posibilidad de ser intercambiable con modelos de otros proveedores, debe ser de cinco pines, siete pines o estándar Zhaga. (Este requisito no aplica para luminarias con sistemas fotovoltaicos ni para luminarias usadas en sistemas de túneles)
- 4) Deben tener un grado de protección mínimo IP 66.
- 5) Deben tener un grado de protección al impacto mecánico de IK 08 o 5 Joules como mínimo.
- 6) En conjunto con la plataforma, estos equipos deben tener la capacidad de medir y de notificar los valores de mediciones eléctricas de consumo de potencia activa con una precisión del 2%.
- 7) Los controladores de luminaria equipados con un conector NEMA (ANSI C136.41) deben contar una detección de paso por cero.
- 8) Deben tener un reloj constante integrado.
- 9) Deben contener un fotosensor para controlar el encendido/apagado de la emisión de luz dependiendo del nivel de luminancia configurable.
- 10) Deben ser capaces de recibir comandos manuales de variación de la luz, de encendido y extinción enviados por usuarios autorizados a través del software.
- 11) Deben monitorear:
 - a) La tensión de alimentación de la luminaria, (V).
 - b) La corriente de alimentación eléctrica de la luminaria (A).
 - c) La potencia activa absorbida por la luminaria, incluyendo el consumo del controlador de luminaria, (W).
 - d) La energía consumida total acumulada, incluyendo el consumo del controlador de luminaria, (kWh).
 - e) El número de horas de funcionamiento de la luminaria.

Ensayos mínimos requeridos – Controladores de luminarias Telegestión.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Se deben llevar a cabo todos los ensayos dispuestos para fotocontroles y además los de accesorios eléctricos y electrónicos.

Nota: Para la característica de protección UV, en los productos de telegestión se permite el cumplimiento mediante certificación de resistencia a UV del material de resina con el que se fabrica el fotocontrol, dicho certificado es suministrado por el fabricante del material de fabricación.

Requisitos específicos – Concentrador o Gateway.

Los concentradores o Gateways para sistemas de Telegestión deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Deben tener una banda de frecuencias entre 865 MHz a 867 MHz o entre 2.3 GHz y 2.4 GHz o la banda ISM aplicable.
- 2) La sensibilidad debe ser de -138 dBm, como mínimo.
- 3) El rango de tensión de alimentación debe ser entre 100 VAC y 270 VAC.
- 4) Debe tener sistema de conectividad Ethernet y/o GPRS, 3G, 4G o superior
- 5) Deben tener un grado de protección mínimo IP 66.

TÍTULO 11 – PRODUCTOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE REGLAMENTO QUE NO TIENEN DEFINIDOS REQUISITOS ESPECÍFICOS

Los productos incluidos en el alcance del presente reglamento que no tengan definidos requisitos específicos deberán cumplir los requisitos generales de la categoría en la cual se puedan clasificar. Es decir, los productos que se puedan incluir dentro de los grupos establecidos en la Tabla 2.a del Libro 2 del presente reglamento, independientemente de la tecnología que empleen.

Por lo tanto, los productos objeto del reglamento deberán dar cumplimiento de los requisitos generales establecidos para cada categoría y demostrarlo mediante certificado de conformidad de producto, conforme al procedimiento de certificación establecido en el presente reglamento.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

LIBRO 3 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los requisitos y prescripciones técnicas de este Reglamento serán de obligatorio cumplimiento en Colombia, en **todas las instalaciones de iluminación nuevas, expandidas o modernizadas, públicas o privadas.**

El diseño de las instalaciones de iluminación, objeto del RETILAP, deberán dar cumplimiento a lo establecido en el presente Libro.

Las prescripciones técnicas del presente Reglamento serán exigibles en condiciones de operación normal de las instalaciones. No serán exigibles en los casos de fuerza mayor o situaciones de orden público que las alteren. En estos casos, el propietario de la instalación procurará restablecer las condiciones exigidas por el presente Reglamento en el menor tiempo posible.

El presente Reglamento Técnico aplica a toda instalación de iluminación o alumbrado público construida, con expansiones o modernizaciones de conformidad con lo siguiente:

Instalaciones de iluminación nuevas

Se consideran como aquellas que se construyeron con posterioridad al 1 de abril de 2010, fecha de entrada en vigencia del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, mediante Resolución 180265 del 19 de febrero de 2010 y el Anexo General del RETILAP (Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010).

Expansión de instalaciones de iluminación interior, exterior y alumbrado público

Se entenderá como expansión de una instalación de iluminación la que implique el aumento de área con requerimiento de iluminación.

Dicha expansión incluye la instalación de nuevas fuentes de iluminación, la modificación de las potencias de las fuentes o el montaje adicional de dispositivos, equipos y luminarias.

Modernización de instalaciones de iluminación interior, exterior y alumbrado público

Se entenderá como modernización de una instalación de iluminación la que implique la actualización tecnológica o sustitución de dispositivos, equipos, controles, luminarias y demás componentes de la instalación de iluminación.

En caso que la modernización consista únicamente en el reemplazo de los puntos luminosos, se deberán anexar los certificados de conformidad de los nuevos productos a la memoria de cálculo.

Nota: Para determinar la fecha de aplicabilidad del RETILAP para una instalación de iluminación objeto del presente reglamento, se deberá considerar la fecha indicada en la Declaración de cumplimiento del constructor junto con sus soportes, información que verificará el Organismo de Inspección que realiza el proceso de certificación a las instalaciones que le aplique el dictamen de inspección.

TÍTULO 1 – REQUISITOS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE ILUMINACIÓN

Artículo 3.1.1. Consideraciones previas

Dentro de la especialidad de la iluminación, el desarrollo de diseños demanda un nivel de conocimiento tal, que para el caso de iluminación interior, involucre no solo la parte técnica sino la parte arquitectónica, de tal forma que se conjuguen los diferentes tipos de equipos de iluminación y sus diferentes características con los entornos, materiales y amoblamientos, de manera que se logren los resultados estéticos esperados; esto, sin dejar de lado el confort visual, el uso racional de energía y la seguridad al ser humano, propiciando el ambiente adecuado para la realización de las diferentes labores cotidianas.

De igual forma, en el ámbito del alumbrado urbano e iluminación pública se deben aplicar los criterios donde, además de cumplir con los niveles de iluminación exigidos por el presente reglamento para vías y diferentes espacios públicos, le permitan a estos espacios lograr un

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

realce urbano y arquitectónico mediante la utilización de puntos luminosos y luminarias con diseños arquitectónicos y urbanos, siempre y cuando estos elementos y equipos de iluminación cumplan con los requerimientos técnicos de producto exigidos en el Libro 2 del presente reglamento, de tal forma que permitan la diferenciación de los diferentes espacios, le den su propia identidad y realce estético, invitando a los peatones y visitantes al disfrute y uso de estos espacios con fines de esparcimiento y paralelamente potencialicen el turismo de nuestras ciudades.

Para cumplir con estos objetivos se han desarrollado procedimientos que permitan a los diseñadores unificar criterios, con el fin de que los diseños tengan un mínimo de información básica necesaria para los constructores, instaladores de los equipos de iluminación e interventores, además de proporcionar al cliente final u operador de la red de alumbrado la información necesaria para realizar las labores futuras de mantenimientos predictivos y correctivos, para mantener la instalación funcional y cumpliendo con los niveles de iluminación inicialmente proyectados.

Artículo 3.1.2. Documentos fotométricos

Uno de los componentes que influyen en el éxito de un proyecto de iluminación es la escogencia de los equipos adecuados a instalar, para esto es necesario identificar, clasificar y seleccionar las fuentes y luminarias con base en características técnicas, una de ellas es poder identificar como el equipo de iluminación distribuye la luz en el espacio, para lo cual existen los documentos fotométricos los cuales deben ser suministrados por los fabricantes y distribuidores al cliente o diseñador de iluminación. Estos documentos deben contener como mínimo la información exigida en los requisitos de productos relacionados en el Libro 2 del presente reglamento.

Estos documentos permitirán identificar, clasificar cada fuente y cada luminaria de tal forma que se permita determinar el tipo de aplicación para la cual la luminaria o fuente se ha diseñado; determinar su clasificación, comportamiento fotométrico y eficacia luminosa, por lo tanto, el diseñador de iluminación debe tener las competencias y conocimientos teóricos y prácticos necesarios para poder interpretar esta información y así definir cuál o cuáles son las mejores opciones disponibles para implementar en su proyecto, para luego de esta manera utilizar como complemento las herramientas tecnológicas que pueden ser usadas, tales como los softwares especializados para la realización de los cálculos de iluminación, ampliamente utilizados en el desarrollo de los proyectos de iluminación, y al final que proporcionarán la información definitiva de los niveles de iluminación que se obtendrán luego de la instalación de las luminarias o elementos utilizados.

Dentro de los documentos fotométricos más utilizados para el diseño de iluminación se encuentran los siguientes:

Artículo 3.1.2.1. Matriz de intensidades

Es el principal documento fotométrico de cualquier luminaria y muestra la información de distribución de la intensidad luminosa en el espacio tridimensional. Este documento debe estar disponible en medio impreso y digital para todo el público; el archivo en medio magnético es utilizado por los softwares especializados para la realización de cálculos y diseños de iluminación. Este archivo digital puede ser generado en varios formatos, siendo el más común el archivo de matrices fotométricas con extensión (.ies), el cual es compatible con todos los programas de cálculo y diseños de iluminación, aunque son aceptados otros formatos similares (como por ejemplo los formatos EULUMDAT, el de la IES LM 63-02, ANSI/IES TM-33, UNI 1603054, entre otros).

Para el caso de luminarias en LED cambia, debido a las características de esta tecnología, la cual en algunos casos permite el cambio de corrientes de alimentación al LED en el mismo modelo de luminaria, en este caso el fabricante y/o comercializador del producto debe especificar a través de los canales de información impresos y en página web, las corrientes utilizadas y los flujos luminosos entregados por el equipo, correspondientes a cada corriente de alimentación informada, en conjunto con el consumo de potencia asociada a estos parámetros eléctricos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.1.2.2. Curva de distribución Polar

Es la representación en dos dimensiones de la distribución luminosa de un equipo o fuente de iluminación en el espacio, el cual corresponde a uno o varios planos C específicos en un diagrama isocandela. Al igual que en las matrices de intensidades existen dos sistemas de representación, el de la CIE y el de la IESNA.

Las curvas de intensidad luminosa se expresan e indican ya sea en candelas (cd) o en candelas por 1000 lm (cd/klm).

Para todas las luminarias se debe entregar la curva o curvas de distribución polar ofertadas, en la ficha técnica del producto. En el caso de las luminarias de alumbrado público, se debe adicionar la curva de plano privilegiado.

Para las luminarias diseñadas para Alumbrado Público se debe disponer del diagrama de los planos transversales, longitudinales, así como aquellos que contengan las máximas intensidades.

Artículo 3.1.3. Aspectos previos para la realización de un proyecto de iluminación

Se debe tener en cuenta que antes de realizar cualquier proyecto de iluminación lo primero que se debe realizar es conocer las condiciones físicas y arquitectónicas del sitio o espacio a iluminar, sus condiciones ambientales y su entorno, conocer los requerimientos de luz para los usos que se pretendan, para lo cual se deben considerar los niveles óptimos de iluminación requeridos en la tarea a desarrollar, las condiciones visuales de quien las desarrolla, el tiempo de permanencia y los fines específicos que se pretendan con la iluminación, entre otros aspectos.

Adicionalmente, se deberá realizar el análisis de riesgo propio del sistema de iluminación, con el fin de evitar una iluminación inadecuada, por exceso o por defecto.

A continuación, se detallan los aspectos previos a tener en cuenta para realizar un proyecto de iluminación, iniciando con los criterios para la selección adecuada de fuentes luminosas o luminarias y los parámetros a tener en cuenta del flujo luminoso para los diseños, así como su relación con el uso de software especializado para diseño de sistemas de iluminación.

Artículo 3.1.3.1. Selección de fuentes luminosas o luminarias

Al realizar un proyecto de iluminación, los diseñadores deben elegir las luminarias y fuentes luminosas que cumplan con los requisitos específicos de productos establecidos en el Libro 2 – Productos de Iluminación del presente reglamento, asegurarse que posean el certificado de producto vigente y que se le hayan realizado los respectivos seguimientos al mencionado certificado.

Así mismo, se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Artículo 2.2.1. Alcance general de la información de productos del Libro 2, acerca de los lineamientos para el suministro de información de los productos objeto del reglamento por parte de los proveedores y productores.

El diseñador es el responsable de la escogencia y especificación de los equipos que van a ser utilizados en las diferentes áreas, de acuerdo con el trabajo o aplicación.

Para tal efecto, se deberán escoger los equipos o fuentes teniendo en cuenta como mínimo las siguientes características:

- 1) Para las fuentes luminosas:
 - a) Flujo luminoso (en lúmenes, lm).
 - b) Eficacia luminosa (en lúmenes/vatio, lm/W), incluyendo pérdidas.
 - c) Índice de reproducción cromática (CRI o IRC).
 - d) Temperatura del color (en Kelvin, K).
 - e) Vida promedio de la fuente (en horas, h).
 - f) Potencia máxima de operación.
 - g) Tensión eléctrica o rangos de tensión de alimentación del equipo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- h) Especificación del accesorio o accesorios eléctricos o electrónicos necesarios para su funcionamiento, incluyendo niveles o rangos de tensión óptimos para su funcionamiento.
 - i) Aplicación o uso recomendado por el fabricante.
 - j) Condiciones especiales de montaje o instalación.
 - k) Condiciones ambientales de funcionamiento.
 - l) Condiciones de mantenimiento sugeridas por el fabricante.
 - m) Certificación vigente expedida por un organismo acreditado por el ONAC, se debe verificar que esté vigente el proceso de seguimiento que se le debe dar al certificado (Semestral para Esquema 4 y anual para Esquema 5).
- 2) Para las luminarias:
- a) Flujo luminoso (en lúmenes, lm).
 - b) Eficacia luminosa (en lúmenes/vatio, lm/W), incluyendo las pérdidas de los accesorios eléctricos o electrónicos.
 - c) Índice de reproducción cromática (CRI o IRC).
 - d) Temperatura del color (en Kelvin, K).
 - e) Vida promedio de la fuente (en horas, h).
 - f) Potencia máxima de operación.
 - g) Tensión eléctrica o rangos de tensión de alimentación del equipo.
 - h) Especificación del accesorio o accesorios eléctricos o electrónicos necesarios para su funcionamiento, incluyendo niveles o rangos de tensión óptimos para su funcionamiento.
 - i) Aplicación o uso recomendado por el fabricante.
 - j) Condiciones especiales de montaje o instalación.
 - k) Condiciones ambientales de funcionamiento.
 - l) Condiciones de mantenimiento sugeridas por el fabricante.
 - m) Certificación vigente expedida por un organismo acreditado por el ONAC, se debe verificar que esté vigente el proceso de seguimiento que se le debe dar al certificado (Semestral para Esquema 4 y anual para Esquema 5).
 - n) Tipo de fuente luminosa para la cual está diseñado el equipo (tipo de bombilla y fuente cuando aplique).
 - o) Documentos fotométricos realizados en laboratorio acreditado (Matriz de intensidades).
 - p) Características físicas: Dimensiones y formas.
 - q) Especificación del conjunto óptico. (Tipo de encerramiento cuando aplique: vidrio, policarbonato).
 - r) Grado de protección contra entrada de polvo y agua (IP).
 - s) Grado de protección contra choque mecánico (IK).

Para que los diseñadores puedan realizar la escogencia de las fuentes o luminarias, los fabricantes y/o comercializadores de fuentes luminosas, luminarias, balastos, drivers, dispositivos eléctricos o electrónicos de alimentación y en general los productos usados en

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

iluminación deben cumplir con los requisitos de producto exigidos en el Libro 2 – Productos de Iluminación del presente reglamento.

Además, deberán tener disponibilidad de la información consistente en catálogos, fichas técnicas, matrices de intensidad en medio digital, en formato abierto (con extensiones compatibles con los diferentes softwares especializados, el cual pueda ser utilizado para realizar cálculos de iluminación con los softwares disponibles en el mercado. Toda esta información debe estar disponible en formato impreso, digital o ambos; esta información debe ser de público conocimiento.

Tal información debe ser la utilizada por los diseñadores y referenciada en las memorias de cálculo para ser contrastadas con la información técnica disponible y posterior seguimiento en las etapas de inspecciones RETILAP, mediciones en campo y recibos de obra.

El diseñador debe tener en cuenta que las luminarias se diseñan para funcionar con determinados tipos de fuentes luminosas y potencias máximas existentes en el mercado, incluyendo fuentes LED. De manera que la elección debe hacerse de forma que siempre se use la fuente luminosa con una luminaria diseñada para ella o viceversa.

No se debe utilizar una fuente luminosa para la cual una luminaria no ha sido diseñada, ni una potencia para la cual la luminaria no haya sido desarrollada (excepto para el caso de las luminarias fluorescentes, en las cuales es posible la utilización de fuentes luminosas lineales LED). Esto, para evitar variaciones en fotometrías, evitar fallas prematuras en las luminarias y resultados de iluminación erróneos, producto de malas prácticas, combinaciones incorrectas de fuente-luminaria, posibles adaptaciones o adecuaciones no técnicas.

Las fuentes luminosas y luminarias decorativas no podrán usarse en sistemas de iluminación general, su uso en estas aplicaciones será considerado como un incumplimiento al presente reglamento.

Artículo 3.1.3.2. Flujo luminoso para diseño

Para los diseños de iluminación de cualquier tipo, incluyendo Alumbrado Público, los cálculos se deben hacer tomando el valor del flujo luminoso nominal, con base en los valores obtenidos de la matriz de intensidades.

Para el caso de luminarias con tecnología LED, donde se puede presentar que la misma luminaria tiene un rango de potencias y flujos diferentes, la curva fotométrica debe incluir el número de LEDs utilizados por el conjunto óptico y realizar la matriz para la mayor potencia consumida y mayor flujo entregado.

En el caso que la luminaria tenga varias potencias con el mismo número de LEDs, se debe especificar la corriente de alimentación, potencia y flujo entregado por el equipo para cada variación de corriente y potencia.

El flujo luminoso de la luminaria debe coincidir con la información técnica suministrada por el fabricante; en ningún momento es aceptado el cambio de número de LEDs ni los accesorios con los cuales se realizó la matriz de intensidades.

Artículo 3.1.3.3. Uso de software para diseño de sistemas de iluminación

El software empleado en el cálculo y diseño de sistemas de iluminación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) El software debe demostrar que cumple con los estándares internacionales de acuerdo con los requisitos estipulados en el Libro 4 de demostración de la conformidad del presente reglamento y que sigue los procedimientos con respecto a la ubicación de los puntos de cálculo, algoritmos usados para calcular niveles, uniformidades e índices de deslumbramiento y demás parámetros a entregar de conformidad con cada estándar y de acuerdo con su aplicación, tanto para Alumbrado Público, interior, exterior, iluminación arquitectónica, deportiva, túneles, sistemas de iluminación de emergencia y demás aplicaciones relacionadas con el diseño de iluminación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 2) Deberá disponer de rutinas de ingreso para la información del diseño geométrico. De la misma forma, deberá permitir ingresar la información relacionada con la identificación del objeto de diseño y del diseñador, la cual deberá estar contenida en los reportes de resultados que arroje el software.
- 3) Deberá disponer de interfaces gráficas que permitan la importación de planos en CAD (diseño asistido por computadora, por sus siglas en inglés *Computer Aided Design*) o cualquier otro formato gráfico, de tal forma que se pueda realizar la ubicación de objetos y ser integrados en la presentación final de la memoria de cálculo. De la misma forma, debe tener la capacidad de realizar renderizado de imágenes como complemento, para mejorar la presentación estética del proyecto.
- 4) Debe aceptar diferentes tipos de formatos de matrices de intensidad, como por ejemplo archivos con extensiones (.ies), (.iec), etc. o formatos ajustados a EULUMDAT, IES LM 63-02, ANSI/IES TM-33, UNI 1603054, GLDF, entre otros compatibles con el software.
- 5) El software debe permitir la identificación y/o selección de los parámetros correspondientes a la información de los equipos de iluminación tales como: tipo de coordenadas de la fotometría empleada, flujo luminoso, temperatura de color correlacionada, índice de reproducción cromática, la altura de montaje e inclinación de la luminaria, distancias entre luminarias, posiciones relativas de las luminarias respecto del local, vía o espacio a iluminar, entre otros.
- 6) El software debe permitir la identificación y/o selección de los parámetros correspondientes a la información de los datos inherentes al diseño, dentro de los cuales se encuentran: condiciones ambientales, tipos de superficies e índices de reflexión asociados a materiales utilizados en paredes, techos, pisos, así como los utilizados en el amoblamiento en general. Además, debe permitir e identificar las posiciones de las mallas de cálculo, de los observadores y del plano de trabajo. Con el objeto de disponer de cálculos más exactos y precisos deberá considerar las formas y tamaños de los obstáculos presentes en el espacio a modelar.
- 7) Para el caso de cálculos de iluminación vial, se debe ver claramente la información correspondiente a longitud de brazos, ángulo de inclinación de la luminaria, avance o retranqueo del equipo de iluminación con respecto al borde de la vía, altura libre de la luminaria con respecto al piso, interdistancia entre luminarias, tipo de recubrimiento, índices de reflexión de las superficies, posiciones de las mallas de cálculo de acuerdo con la norma CIE 140 última versión o la norma que la sustituya, así como la posición de los observadores, tanto de cada carril como la del observador para la determinación del índice de deslumbramiento (TI).
- 8) El software debe permitir identificar las normas internacionales o de reconocimiento internacional usadas en sus algoritmos de cálculo, tales como (CIE, IESNA, NTC, ANSI, etc.)
- 9) El software debe permitir incluir el factor de mantenimiento a utilizar, de acuerdo con los lineamientos dados en el presente reglamento.
- 10) Las unidades para los datos a ingresar al software y las de los resultados deben ser claramente identificables, seleccionables y visibles, para ello se deben emplear las unidades de medida y luminotécnicas del sistema internacional de unidades.

Artículo 3.1.4. Fases para la realización de un proyecto de iluminación

En este Artículo se especifican las fases para la realización de un proyecto de iluminación, las cuales incluyen los requisitos para desarrollar el análisis del proyecto, la planificación y diseño básico para las instalaciones de iluminación, junto con los parámetros mínimos que se deben

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

tener en cuenta en la realización del proyecto. Finalmente, se especifican los requisitos para los proyectos que requieren de un diseño detallado.

Todos los diseñadores y constructores de sistemas de iluminación deben cumplir el presente reglamento, para tal efecto, tomarán sus decisiones con base en su criterio profesional y dando cumplimiento a los requisitos técnicos mínimos establecidos en el presente reglamento que apliquen a cada proyecto.

De manera general, un diseño de iluminación debe seguir el siguiente procedimiento compuesto por tres etapas (ver Figura 3.1.4 a.):

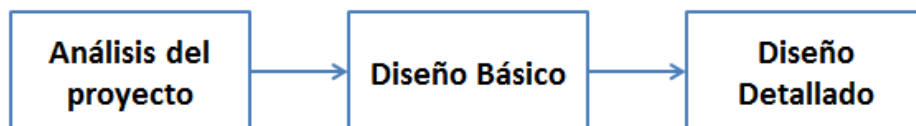


Figura 3.1.4 a. Fases para la realización de un proyecto de iluminación.

1) Análisis del proyecto y Diseño Básico

Los siguientes proyectos deberán cumplir como mínimo con las etapas de Análisis del Proyecto y Diseño Básico:

- a) Proyectos de iluminación de áreas menores a 100 m² excepto los proyectos de iluminación privados en zona residencial.

2) Diseño Detallado

Por su parte, los siguientes proyectos deberán cumplir **con las tres etapas** para la realización de un proyecto de iluminación:

- a) Proyectos de iluminación de áreas para espacios de 100 m² o más.
- b) Salones donde se imparta enseñanza.
- c) Lugares con alta concentración de personas (mayor o igual a 50): aquellas que en cualquier momento puedan reunir simultáneamente 50 personas o más.
- d) Zonas comunes independiente del área (m²).
- e) Instalaciones de alumbrado público.
- f) Instalaciones de iluminación industrial.
- g) Todas las instalaciones que requieren de Certificación Plena.

Artículo 3.1.4.1. Análisis del proyecto

En esta etapa se debe recopilar y analizar la información que permita determinar las demandas visuales en función de los alcances, intereses y limitaciones del trabajo o tareas a realizar. La identificación clara y precisa de estas variables es componente fundamental para el éxito de cualquier proyecto.

La recopilación y análisis del proyecto realizado en esta etapa deberá quedar consignada en la memoria del proyecto de iluminación.

Antes de proceder con el desarrollo de un proyecto de iluminación, cualquiera que sea su tipo (exterior o interior), el diseñador debe conocer las condiciones físicas y arquitectónicas del sitio o espacio a iluminar, tipo de aplicación, labor o trabajos a realizar en el sitio, sus condiciones ambientales y su entorno. Dependiendo de tales condiciones, se deben tomar decisiones que conduzcan a tener resultados acordes con los requerimientos del presente reglamento.

De ser posible, el diseñador debe desplazarse al sitio para ver su situación real, con el fin de determinar las condiciones para realizar el diseño de iluminación.

Como requisitos mínimos para la realización del **análisis del proyecto**, se deben seguir los siguientes pasos:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Recopilar la información del proyecto consistente en planos de planta, de corte de cubiertas, fotografías y demás información necesaria para poder realizar el proyecto.
- 2) Identificar la ubicación geográfica del proyecto.
- 3) Identificar condiciones ambientales presentes en el sitio. (Temperatura, niveles de contaminación, humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.)
- 4) Indagar con el cliente final el alcance del proyecto las áreas a iluminar, las preferencias sobre intereses y resultados finales esperados para el caso de proyectos de iluminación interior y para el caso de iluminación exterior posible información adicional que permita prever posibles problemas de ubicación de equipos y soportes. Con el fin de atender a las demandas tanto emocionales como estéticas que exija el proyecto.
- 5) Identificar si el proyecto pertenece a un proyecto de iluminación exterior o interior, o si es un proyecto combinado de los dos.
- 6) Identificar las áreas o espacios a iluminar y las condiciones del espacio y de su entorno.
- 7) Determinar las demandas de seguridad del proyecto
- 8) Considerar las variables económicas y energéticas del proyecto: Costos de instalación inicial y de funcionamiento durante la vida útil del proyecto, tendientes a garantizar un uso racional y eficiente de la energía (URE), seleccionando los productos más eficientes tras la comparación de diferentes alternativas.
- 9) Identificar el tipo de utilización, trabajo o labor a realizar en cada una de las zonas a iluminar.
- 10) Identificar posibles lugares para ubicar equipos, y obstáculos presentes en los diferentes lugares.
- 11) Identificar la necesidad de retiro de infraestructura existente o utilización de la misma.
- 12) Cuando aplique y de ser posible, realizar un desplazamiento al sitio para visualizar aspectos complementarios que puedan servir para realizar la planificación del proyecto. Así como realizar mediciones de niveles de iluminación para identificar las condiciones actuales del sitio a iluminar.
- 13) Realizar un documento donde se realice un resumen general de los datos recopilados en la etapa de análisis, los cuales se deben adjuntar a la memoria de cálculo del proyecto.

Artículo 3.1.4.2. Diseño básico

A partir del análisis de la información recopilada en la etapa anterior, se debe establecer un perfil de las características de la instalación a realizar, para satisfacer las distintas demandas de niveles de iluminación necesarias, de acuerdo con la zona o zonas que forman parte del proyecto.

En un proyecto se deben conocer los niveles de iluminación que suplan los requerimientos para los usos o los tipos de labores a realizar, para lo cual se deben tener en cuenta los niveles óptimos de iluminación requeridos en la tarea a desarrollar, las condiciones visuales de quien las desarrolla, el tiempo de permanencia en el sitio y los fines específicos que se pretendan con la iluminación. Igualmente, el proyecto debe considerar el tipo de fuente luminosa y los aportes de luz de otras fuentes distintas a las que se pretenden instalar y el menor consumo de energía sin deteriorar los requerimientos mínimos de niveles de iluminación.

Se debe prever la coordinación con las diferentes disciplinas o pares involucrados en el proyecto, ya sean ingenieros, arquitectos o personal que haga parte del desarrollo del mismo cuando sea el caso, sobre las características de distribución de equipos, alturas de montaje, sistemas de anclaje, también verificar los posibles obstáculos o coincidencias de ubicación de los equipos de iluminación con otros sistemas instalados, tales como: sistemas de aires

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

aconicionados, sistemas contra incendios, redes de comunicaciones, etc., posibles problemas de conexión, los niveles de tensión de alimentación disponibles, la escogencia de sistemas de control y monitoreo, entre otras; de tal forma que, llegado el momento de instalación final de los equipos de iluminación y sus sistemas asociados, más los procesos de puesta a punto del proyecto de iluminación, ya hayan sido resueltos todos los inconvenientes inherentes al mismo.

En el **diseño básico** de los proyectos de iluminación, el diseñador deberá tener en cuenta los siguientes parámetros técnicos mínimos, los cuales deberán ser consignados en un **documento de diseño básico**, el cual debe presentar la siguiente información:

- 1) Memoria de cálculo descriptiva realizada con base en los resultados obtenidos en software para diseños de sistemas de iluminación, donde se muestre como mínimo la siguiente información:
 - a) Resumen general de niveles de iluminación obtenidos en cada zona calculada, con sus respectivas uniformidades, y dependiendo si es proyecto de iluminación interior o exterior, los valores exigidos en los artículos del presente Reglamento, correspondientes para cada tipo de aplicación específica, los valores complementarios exigidos tales como valores de UGR, TI, uniformidades longitudinales, GR, etc.
 - b) Determinar los índices de reproducción de color óptimos para cada tipo de aplicación.
 - c) Especificar la vida promedio de las fuentes o equipos de iluminación.
 - d) Mallas de cálculo donde se especifique a que zona corresponde y que muestre los valores promedio obtenidos, con sus respectivas uniformidades (min/med) y (min/máx. cuando aplique). Las mallas de cálculo deben mostrar la altura de trabajo a las que se encuentran, para que se pueda determinar si estas alturas de las mallas cumplen con las condiciones requeridas para cada caso y se debe incluir su respectivo diagrama donde se observe la forma y ubicación de la misma.
 - e) Diagrama de distribución de luminarias por zona, donde se puedan observar en conjunto las luminarias y las zonas determinadas como mallas de cálculo.
- 2) Incluir los diseños de iluminación de emergencia para el caso de iluminación interior y para los casos de iluminación exterior y de espacios con concentración de 50 personas o más, que cumplan con los requerimientos sobre condiciones de seguridad de la instalación. Los diseños deben contener la evaluación de los requisitos exigidos en el presente reglamento para la iluminación de emergencia, dispuestos en el Artículo 3.2.4. Para los espacios con concentración de menos de 50 personas se deberá emplear la señalética adecuada para indicar la ubicación de la(s) salida(s).
- 3) Anexos
 - a) Plano básico donde se muestre la distribución de las luminarias, las mallas de cálculo, las cuales deben especificar a que zona corresponden, con sus respectivos valores de iluminación, uniformidades, valores de deslumbramiento y demás datos necesarios, tales como: la altura a la cual deben ser instalados los equipos y los ángulos de inclinación (cuando aplique). El plano debe incluir las respectivas convenciones y cuadro de cantidades.
 - b) Fichas técnicas de las fuentes luminosas o equipos y especificaciones de instalación y montaje.
 - c) Declaración de cumplimiento con el RETILAP del diseñador idóneo para realizar estas labores.
 - d) En todo proyecto de iluminación interior, exterior o de Alumbrado Público el diseñador debe determinar el factor de mantenimiento adecuado para cada

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

caso y estructurar un programa de mantenimiento preventivo del sistema que garantice el cumplimiento de los requerimientos mínimos de iluminación durante la vida útil del proyecto. Este programa deberá ser puesto en conocimiento del propietario y los usuarios de la instalación para su implementación.

Artículo 3.1.4.3. Diseño detallado

En el **diseño detallado** de los proyectos de iluminación, el diseñador deberá adicionar al documento **de diseño básico**, la siguiente información:

- 1) Presentar el análisis de los siguientes parámetros:
 - a) Definir y cumplir con los indicadores de uso racional de energía de acuerdo con lo exigido en el presente reglamento.
- 2) Presentar la información básica de las luminarias utilizadas en cada zona, donde se aprecie la marca, referencia del equipo la cual debe coincidir con la ficha técnica del producto, potencia, tipo de fuente, temperatura de color y la curva fotométrica del equipo.
- 3) Presentar el cálculo de requerimiento energético de los equipos de iluminación, incluyendo las pérdidas asociadas a los accesorios eléctricos o electrónicos. De ser posible y cuando aplique, en Alumbrado Público, se deben incluir los consumos de fotoceldas y consumos de equipos asociados a los sistemas de telegestión.
- 4) Indicar los tipos de requerimientos de control y equipos asociados, cuando aplique.
- 5) Incluir la evaluación técnico-económica de las posibles soluciones propuestas, para los sistemas de iluminación de Alumbrado Público.

TÍTULO 2 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR

Esta sección especifica los criterios que se deben tener en cuenta para realizar un proyecto de iluminación interior, los cuales se consideran necesarios para contribuir al entorno luminoso de las tareas visuales y así atender los requerimientos de confort, rendimiento y seguridad visual de los usuarios.

Se establecen los requisitos específicos de diseño de iluminación interior, en relación con los espacios y puestos de trabajo, para que los usuarios desempeñen tareas visuales de manera eficiente, con parámetros de comodidad, seguridad, precisión y reducción de riesgos fotobiológicos debidos a los efectos no visuales de la luz durante todo el periodo de trabajo. Se especifican los niveles mínimos de iluminancia, uniformidad requerida, el valor límite de deslumbramiento y el índice mínimo de reproducción de color de la fuente luminosa, para diferentes espacios interiores, puestos de trabajo y tipos de tareas.

Adicionalmente, se determinan algunas fórmulas para realizar cálculos para iluminación interior, relacionados con la iluminancia promedio, el número de luminarias a instalar de acuerdo con un nivel de iluminancia requerido, así como el criterio para definir la superficie de cálculo de iluminancia y la distribución de puntos dentro de esta.

Así mismo, se determinan los aspectos, condiciones y requisitos generales en los sistemas de iluminación de emergencia, incluyendo la especificación de las instalaciones que requieren de este tipo de iluminación y sus requisitos generales, así como los particulares para la iluminación de emergencia de la ruta de evacuación, la iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico, la iluminación de emergencia en áreas de trabajo de alto riesgo, la iluminación de emergencia de continuidad y la señalización de evacuación.

Finalmente, se señalan aspectos de eficiencia energética a tener en cuenta en las instalaciones de iluminación interior y especificaciones mediante el control del alumbrado, incluyendo los temas de domótica e inmótica en los sistemas de iluminación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.1. Criterios para realizar un proyecto de iluminación interior

El diseño de la iluminación debe estar íntimamente ligado con el área que va a ser iluminada. Todo diseño de sistemas de iluminación interior debe atender los requisitos generales establecidos en el Título 1 del Libro 3 que le sean aplicables. Adicionalmente, se deberán tener en cuenta la forma y tamaño de los espacios, el amoblamiento, los colores y las reflectancias de las superficies del área a iluminar, la actividad a ser desarrollada, la disponibilidad de la iluminación diurna y también los requerimientos estéticos requeridos por el cliente.

Los sistemas de iluminación se deben obtener como resultado de una estrecha interacción entre el diseñador del sistema de iluminación, los diseñadores arquitectónicos, los diseñadores de instalaciones de energía, comunicaciones y demás facilidades que se prevean para la edificación, así como con los constructores de la misma.

Los ítems más importantes que el diseñador necesita investigar antes de iniciar un diseño de iluminación interior, con el fin de atender los requisitos específicos para el proyecto, son los siguientes:

- 1) Conocer con detalle las actividades asociadas con cada espacio a iluminar.
- 2) Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
- 3) Las condiciones de acabado y reflexión de las superficies
- 4) Los niveles de iluminancia y uniformidad requeridas especialmente por el usuario, sin que estos vayan en contravía de los requisitos mínimos establecidos en el presente reglamento.
- 5) En caso de que el propietario del proyecto proponga las fuentes y luminarias a utilizar, se deberá suministrar la información técnica y la certificación de las mismas de acuerdo con los requisitos establecidos en el presente reglamento.

Una vez sean tenidos en cuenta los ítems anteriores, previos al diseño de iluminación interior, se deberán seguir los siguientes criterios para desarrollar el diseño, los cuales se especifican en los siguientes artículos, adaptados de la NTC 6519-1 y la EN 12464-1.

- 1) Distribución de luminancias (Artículo 3.2.1.1.)
- 2) Iluminancia (Artículo 3.2.1.2.)
- 3) Uniformidad (Artículo 3.2.1.3.)
- 4) Deslumbramiento e índice de deslumbramiento unificado (UGR) (Artículo 3.2.1.4.)
- 5) Iluminación en el espacio interior (Artículo 3.2.1.5.)
- 6) Aspectos cromáticos de las fuentes de luz (Artículo 3.2.1.6.)
- 7) Consideraciones energéticas y aprovechamiento de la luz diurna (Artículo 3.2.1.7.)
- 8) Iluminación de las estaciones de trabajo con pantallas VDT (Artículo 3.2.1.8.)
- 9) Parpadeo y efecto estroboscópico (Artículo 3.2.1.9.)
- 10) Operación y mantenimiento de los sistemas de iluminación interior (Artículo 3.2.1.10)

Los valores de diseño de los parámetros cuantificables, que dan cumplimiento a los requisitos específicos del presente reglamento, tales como los niveles mínimos de iluminancia, uniformidad requerida, el valor límite de deslumbramiento y el índice mínimo de reproducción cromática, para diferentes espacios interiores, puestos de trabajo y tipos de tarea visual, se establecen en el Artículo 3.2.2.6.

El presente reglamento no proporciona soluciones específicas, ni restringe la libertad de los diseñadores al momento de realizar el diseño, siempre y cuando se conserven los criterios mínimos de confiabilidad y seguridad en el sitio a iluminar y se cumplan los requisitos establecidos en el presente reglamento. La iluminación puede proporcionarse mediante luz diurna, iluminación eléctrica o una combinación de ambas. No obstante, en pro del uso racional y eficiente de la energía URE se sugiere la utilización de inmótica y domótica aplicada a la iluminación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.1.1. Distribución de luminancias

La distribución de luminancias corresponde a la sensación de claridad de una fuente luminosa o un objeto iluminado. Por lo tanto, se requiere una adaptación balanceada de la luminancia en el campo visual para aumentar la agudeza visual (nitidez de la visión), la sensibilidad al contraste (discriminación de diferencias de luminancia relativamente pequeñas) y la eficiencia de las funciones oculares (como la acomodación, la convergencia, la contracción de las pupilas, los movimientos oculares, entre otros).

Los cambios abruptos de luminancias en el campo de visión también afectan la comodidad visual y deberían evitarse:

- 1) Luminancias demasiado altas, pueden provocar deslumbramiento.
- 2) Contrastes de luminosidad demasiado altos, causan fatiga visual debido a la continua readaptación de los ojos.
- 3) Luminancias demasiado bajas y los contrastes de luminancia demasiado bajos, generan como resultado un ambiente de trabajo tedioso y poco estimulante.
- 4) Se debería prestar atención a la adaptación al pasar de una zona a otra dentro de una edificación.

Para crear una distribución de luminancias bien equilibrada, se deben tener en cuenta las luminancias de todas las superficies y se determinarán por la reflectancia y la iluminancia sobre las superficies (techos, paredes, pisos y planos de trabajo). Para evitar la penumbra y elevar los niveles de adaptación y confort de las personas en las edificaciones, es altamente deseable tener superficies interiores con altas reflectancias particularmente en las paredes y techos.

En un espacio interior principalmente se tienen tres tipos de reflectancias: del techo, de paredes y del plano de trabajo. Las altas reflectancias de la superficie contribuyen al ahorro de energía y pueden conducir a un mejor confort visual, sin descuidar el aspecto de especularidad de los materiales, donde estos no deben generar exceso de reflejo molesto en el espacio a iluminar.

Para los casos en donde no se conocen los valores de reflectancia del área a iluminar o como base para la elección de materiales, se deberán tomar los siguientes rangos de reflectancias:

- a) Techo: 0,7 a 0,9
- b) Paredes: 0,5 a 0,8
- c) Piso: 0,2 a 0,6
- d) Objetos principales (como muebles o maquinaria): 0,2 a 0,7

Nota: El vidrio interior transparente tiene una reflectancia típica de 0,1.

La distribución de luminancias en el campo de visión controla el nivel de adaptación de los ojos, lo cual impacta en la visibilidad de la tarea.

Artículo 3.2.1.2. Iluminancia

Las áreas a iluminar son las áreas de tareas visuales y actividades, el área circundante inmediata y el área de fondo, paredes, techo y objetos en el espacio.

La iluminancia y su distribución en el área de la tarea visual y el área circundante inmediata tienen un mayor impacto en la rapidez, seguridad y comodidad con que una persona percibe y realiza algún tipo de tarea visual.

Todos los valores de iluminancia especificados en este reglamento son iluminancias mantenidas, especificadas para proporcionar seguridad visual del usuario y para satisfacer las necesidades de rendimiento y confort visual.

El valor de iluminancia puede ajustarse al menos un escalón en la escala de iluminancia (véase a continuación), si las condiciones visuales difieren de las suposiciones normales.

En cualquier caso, los valores de iluminancia mantenida no deben estar por debajo de los establecidos en las tablas del Artículo 3.2.2.6.

Para dar una diferencia de percepción, según la norma EN 12665 los pasos de iluminancia recomendados (en lux) son:

5 - 7,5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5 000 - 7 500 - 10 000

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Reconociendo que los requisitos de iluminación de las áreas de trabajo, para cumplir con las tareas visuales, se relacionan estrechamente con el espacio en el que se llevan a cabo, se hace necesario evidenciar la relación que hay entre el área en la cual se ejecuta la tarea visual, su entorno inmediato y el área de fondo.

Por lo tanto, para la determinación de los valores de iluminancia a considerar en el diseño, se deberán establecer las siguientes áreas del espacio a iluminar, las cuales se detallan en la Figura 3.2.1.2 a (tomada de la NTC 6519-1) y se deben indicar en la respectiva memoria de cálculo:

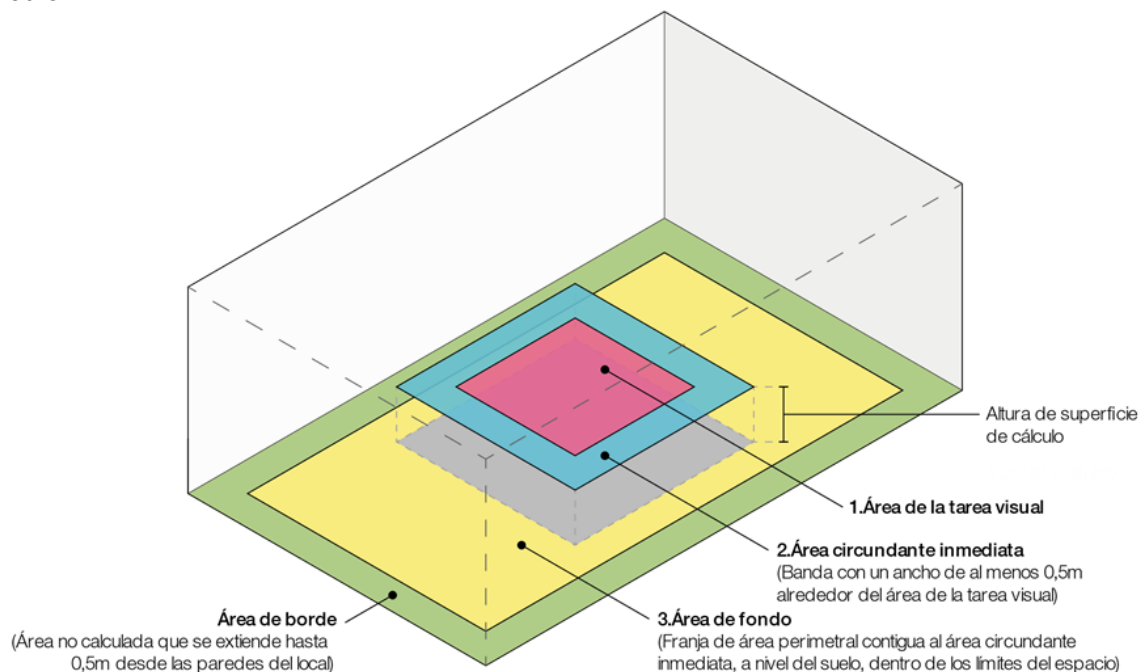


Figura 3.2.1.2 a. Ubicación y dimensiones del área circundante inmediata, área de fondo y área de borde, en relación con el área de la tarea visual (Tomada de la NTC 6519-1)

Significado de las convenciones de la figura 3.2.1.2.a.:

- 1) **Área de la tarea visual:** Área dentro de la cual se ubica y realiza la tarea visual. Por ejemplo, la superficie de un escritorio donde se efectúa escritura de textos. Para lugares de trabajo donde se desconoce el tamaño y/o la ubicación del área de la tarea visual, toda el área del lugar donde la tarea podría ser realizada sería el área de la tarea visual. [FUENTE: CIE S 017/E:2020 17-29-171] (Ver numeral 1 en Figura 3.2.1.2 a)

Para la iluminancia en el área de tarea visual, los valores establecidos en el **Artículo 3.2.2.6 son las iluminancias medias mantenidas sobre el plano del área de la tarea visual, que puede ser horizontal, vertical o inclinado.**

La iluminancia media mantenida de cada tarea visual no debe ser inferior a los valores indicados en el **Artículo 3.2.2.6**, independientemente de la edad y las condiciones de la instalación. Los valores son válidos para condiciones visuales normales y tienen en cuenta los siguientes factores:

- a) Aspectos psicofisiológicos como el bienestar y el confort visual
- b) Requisitos para las tareas visuales
- c) Ergonomía visual
- d) Experiencia práctica
- e) Seguridad
- f) Costos de implementación

En algunos espacios, puede aplicarse iluminación integradora. La cual considera criterios de diseño en función de apoyar y ajustar los ritmos circadianos e influir en el estado fisiológico y psicológico de las personas, a través de cambios en niveles de iluminancias en el tiempo, la variación en las temperaturas de color correlacionadas del sistema de iluminación e integrando tanto efectos visuales como no visuales, con el fin de mejorar el bienestar de las personas. Dado que la iluminación influye el estado de ánimo, las emociones y el estado de alerta mental de los seres humanos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Se deben considerar requisitos especiales en relación a las iluminancias y contrastes para las personas con discapacidad visual, en los casos que sea necesario.

El diseñador debe determinar y documentar el tamaño y la ubicación de la superficie de cálculo (área de la tarea visual) (Ver Figura 3.2.1.2 a.)

Para los puestos de trabajo donde el tamaño y/o la localización de las áreas de la tarea visual no son conocidas:

- g) El área completa se considera como el área de tarea visual, en este caso no existiría área circundante inmediata, ni área de fondo; y
- h) El área completa será iluminada uniformemente ($U_o \geq 0,40$) a un nivel especificado por el diseñador. Si el área de la tarea visual se vuelve conocida, el esquema de iluminación debe ser diseñado nuevamente para proporcionar las iluminancias requeridas o modificadas.

Si el tipo de tarea visual no se conoce, el diseñador tiene que indagar con el cliente/usuario sobre los posibles usos que tendrá el espacio a iluminar, las tareas visuales más probables, los requisitos de las mismas y documentar su decisión.

Cuando se realicen múltiples tareas en el área, se cumplirán los requisitos para todas estas tareas.

Cuando no se desarrolla una tarea visual en específico dentro del espacio, se calculará y evaluará la iluminancia mediante un plano útil.

- 2) **Área circundante inmediata:** Franja alrededor del área de la tarea visual dentro del campo de visión. [FUENTE: EN 12464-1]. Esta corresponderá a una banda alrededor del área de la tarea visual de al menos 0,5 m. (Ver numeral 2 en Figura 3.2.1.2 a)

La iluminancia del área circundante inmediata estará relacionada con la iluminancia del área de tarea visual y debe proporcionar una distribución de luminancia bien equilibrada en el campo visual.

El tamaño y la posición del área circundante inmediata deben establecerse y documentarse.

La iluminancia de las áreas circundantes inmediatas puede ser inferior a la iluminancia del área de la tarea visual, pero no debe ser menor que los valores dados en **Tabla 3.2.1.2. a.** Se deberá tener en cuenta que el valor de la uniformidad del área circundante inmediata debe ser $U_o \geq 0,40$, de acuerdo con lo descrito en el Artículo 3.2.1.3. Uniformidad.

Tabla 3.2.1.2. a. Valores de iluminancia media sobre el área circundante inmediata en relación al área de la tarea visual

Iluminancia de área de la tarea visual - E_m (lx)	Iluminancia del área circundante inmediata (lx)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
≤ 150	La misma iluminancia del área de la tarea visual

La Figura 3.2.1.2 a. muestra un ejemplo de distribución de áreas y la dimensión mínima del área circundante inmediata, en relación con el área de la tarea visual.

- 3) **Área de fondo:** Área adyacente al área circundante inmediata. [FUENTE: EN 12464-1].

Esta área conocida como el "área del fondo" corresponde a una franja perimetral contigua al "área circundante inmediata" dentro de los límites del espacio, que por lo general es horizontal y se evalúa a nivel del piso. (Ver numeral 3 en Figura 3.2.1.2 a)

En lugares de trabajo interiores, particularmente aquellos que carecen de luz diurna, deben ser iluminados además del área circundante inmediata, un área de fondo que

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

puede estar o no ocupada, y sobre la cual no se realiza la tarea visual.

El área de fondo debe tener una **iluminancia mantenida de 1/3 del valor del área circundante inmediata y una uniformidad $U_0 \geq 0,10$** , de acuerdo con lo descrito en el Artículo 3.2.1.3. Uniformidad.

En espacios grandes con relación al puesto de trabajo, la franja del área de fondo podrá tener un ancho de al menos 3 m.

El tamaño y la posición del área del fondo deben establecerse y documentarse.

- 4) Área de borde:** Área que se extiende hasta 0,50m desde las paredes del local hacia su parte interior y que normalmente se excluye del área de cálculo, excepto cuando el área de la tarea se encuentra ubicada dentro o se extiende hacia esta área de borde.

El ancho de esta banda se especifica como el 15% de la dimensión más pequeña del área considerada o 0,5 m, cualquiera de las dos que sea menor.

Cuando no se desarrolla una tarea visual en específico dentro del espacio, se calculará y evaluará la iluminancia mediante un plano útil. El cual se considerará como el área resultante entre el área general de un espacio menos el área de borde del mismo espacio. También podrá considerarse como la superficie de referencia definida como el plano en el que normalmente se realiza alguna actividad.

Artículo 3.2.1.3. Uniformidad

La uniformidad de la iluminancia es la relación entre el valor mínimo y el valor medio. La zona de tareas debe iluminarse de la forma más uniforme posible, con el fin de evitar las molestias debidas a los cambios bruscos de luminancia.

En el área de la tarea visual y sobre planos útiles, la uniformidad de la iluminancia (U_0) no debe ser menor que los valores de uniformidad mínimos dados en la **Tabla 3.2.2.6 a.** del **Artículo 3.2.2.6** del presente reglamento.

La uniformidad del área circundante inmediata debe ser $U_0 \geq 0,40$

En el área de fondo, las paredes y el techo la uniformidad debe ser $U_0 \geq 0,10$

Estos niveles de uniformidad sólo se aplicarán con la iluminación eléctrica.

Los niveles de uniformidad de iluminancia cuando hay luz diurna disponible no son aplicables porque la intensidad y distribución de la luz cambia continuamente debido a las condiciones climáticas y el contexto exterior.

Los beneficios adicionales de la luz diurna pueden compensar la falta de uniformidad. En el Artículo 3.2.1.7 se puede encontrar más información acerca de las consideraciones energéticas y el aprovechamiento de la luz diurna.

El equilibrio de luminancias se puede lograr controlando la reflectancia de las superficies del entorno y los niveles de iluminación; es decir, eligiendo colores más o menos claros para las paredes y otras superficies del entorno y empleando una iluminación general adecuada, de manera que la luminosidad del entorno no sea muy diferente a la existente en el puesto de trabajo.

Artículo 3.2.1.4. Deslumbramiento e índice de deslumbramiento unificado (UGR)

El deslumbramiento es la sensación visual que producen las áreas brillantes dentro del campo de visión y que puede experimentarse como un deslumbramiento molesto o discapacitante.

El deslumbramiento también puede ser causado por los reflejos en las superficies especulares generalmente conocidos como reflejos de velo o deslumbramiento reflejado.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Algunas fuentes luminosas brillantes pueden causar deslumbramiento y perjudicar la visión de los objetos. Deben evitarse, por ejemplo, mediante el apantallamiento adecuado de las luminarias, la selección apropiada de los equipos de iluminación según la tarea visual u orientando adecuadamente los puestos de trabajo.

Es importante limitar el deslumbramiento para prevenir errores, fatiga y accidentes.

Así mismo, es necesario tener un cuidado especial para evitar el deslumbramiento cuando la dirección de visión está por encima de dirección de visión horizontal. Por ejemplo, en los casos en los que una tarea habitual del trabajo sea mirar hacia arriba o hacia las luminarias, como en los estantes de almacenamiento, etc.

El índice de deslumbramiento molesto debe determinarse mediante el método del Índice de Deslumbramiento Unificado de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE), "Unified Glare Rating" (UGR), de la publicación CIE 117 "Discomfort glare in interior lighting- 1995", en el cual se tiene en cuenta la contribución de cada una de las luminarias que forman parte de un determinado sistema de iluminación.

El valor UGR determinado utilizando el método antes indicado no deberá exceder el valor límite UGR_L establecido en las tablas del **Artículo 3.2.2.6. a.**

Todas las suposiciones realizadas en la determinación del UGR deben indicarse en la documentación del proyecto por parte del diseñador. Este deberá localizar múltiples observadores para evaluar las peores condiciones de deslumbramiento molesto, en cada uno de los espacios objeto de diseño.

Se deben tener en cuenta las posibles variaciones en la posición del observador y la dirección de visión, hasta el desplazamiento / rotación esperados de la cabeza de una persona. Por ende, se deberán presentar los escenarios en los que se ponga a girar al observador con un paso de 15°, desde 0° hasta 360° sobre su eje, para cada ubicación propuesta del observador.

El cálculo del UGR se deberá calcular teniendo en cuenta el factor de mantenimiento.

Nota: cuando se desee comparar entre varios proyectos, se deberá verificar que dicha comparación sea considerando el mismo factor de mantenimiento, para que los valores de UGR también puedan ser comparables.

Los valores límite del UGR_L forman una serie cuyos pasos indican cambios notables en el deslumbramiento. Esta escala de UGR_L es: 16, 19, 22, 25, 28 donde un valor bajo significa "poca probabilidad de deslumbramiento incómodo" y un valor alto significa "posibilidad significativa de deslumbramiento incómodo".

El método de cálculo UGR no aplica para los siguientes tipos de luminarias:

- 1) Bañadoras de pared (*wall washers*)
- 2) Totalmente indirectas
- 3) Asimétricas y doblemente asimétricas
- 4) *Spots* ajustables
- 5) Con superficies luminosas muy pequeñas $\leq 0,005 \text{ m}^2$ o muy grandes $\geq 1,5 \text{ m}^2$.

Esto limita en cierta medida la aplicación de la metodología, pero no excluye su uso.

Para más información sobre las molestias causadas por el deslumbramiento de las luminarias con una fuente de luminancia no uniforme, consulte la norma CIE 232:2019.

Artículo 3.2.1.5. Iluminación en el espacio interior

Además de la iluminación del área de la tarea visual el diseñador deberá iluminar el espacio arquitectónico ocupado por los usuarios. Esta iluminación se requiere para realzar objetos, revelar texturas, y evitar distorsionar la apariencia de las personas y las características arquitectónicas del entorno.

Los términos "iluminancia cilíndrica media", "modelado" e "iluminación localizada" describen las condiciones de este tipo de iluminación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

El diseñador deberá contemplar el volumen del espacio, con el propósito de iluminar también otras superficies (paredes, techo, otros) de los lugares interiores, considerando que el campo visual abarca no solo el plano horizontal, sino también múltiples planos objetivo que conforman la iluminación general.

Se recomienda revisar el procedimiento de diseño *LiDOs (The Lighting Design Objectives Procedure)* presentados por la IES, ya que no limita los posibles resultados, permitiendo que, en los casos en que solo se requiera iluminancia horizontal, se logre también este propósito de diseño.

1) Iluminancia cilíndrica media

Una adecuada comunicación visual entre las personas y el reconocimiento de objetos dentro de un espacio requieren que el volumen del espacio en el que las personas se mueven o trabajan esté iluminado. Esto se logra proporcionando una iluminancia cilíndrica media adecuada, \bar{E}_z , en el espacio.

La iluminancia cilíndrica promedio mantenida requerida (\bar{E}_m, z) que se determinará en un plano horizontal en la habitación y el espacio (para dar cumplimiento a los requisitos de la Tabla como en la **Tabla 3.2.2.6. a**) se da en el **Artículo 3.2.2.6.** para cada tipo de tarea visual. La uniformidad de la iluminancia cilíndrica media será $U_o \geq 0,10$. La altura del plano horizontal será de 1,2 m para personas sentadas y de 1,6 m para personas de pie sobre el suelo.

Se presta especial atención a aquellos espacios donde el reconocimiento visual y la comunicación son de mayor importancia.

Cuando el espacio completo se trata como el área de tarea visual y se usa para el cálculo de la iluminancia promedio horizontal requerida, \bar{E}_m , la iluminancia cilíndrica promedio mantenida, \bar{E}_m, z , se calculará para el mismo tamaño y posición de área. Cuando el área de tarea visual, el área circundante inmediata y el área de fondo se definen por separado, el requisito de iluminancia cilíndrica dado en las **Tabla 3.2.2.6 a** debe calcularse y cumplirse para el espacio, incluyendo el cumplimiento del requisito para cada área.

Nota: Como una aproximación de la iluminancia cilíndrica, se puede utilizar el valor medio de cuatro iluminancias verticales ortogonales entre sí.

2) Modelado

El modelado referido, por la CIE S 017/E:2020 CIE 17-29-170, como al efecto de la luz direccional para revelar la profundidad, forma y textura de un objeto o persona, debe ser considerado un criterio válido de la calidad de la iluminación en prácticamente todas las aplicaciones.

La apariencia general de un ambiente interior se realza cuando sus características arquitectónicas, formales, de materialidad, artísticas y los objetos relevantes del espacio son iluminados de modo que se destaquen. Esto sucede cuando la luz proviene predominantemente de una dirección; las sombras que se forman son esenciales para un buen modelado.

Con lo cual, el modelado y la iluminación direccional hacen parte de la iluminación de acento. No es recomendable que la iluminación sea tan direccional al punto de producir sombras muy pronunciadas, tampoco debe ser demasiado difusa o el efecto de modelado se perderá por completo, creando un espacio luminoso monótono.

Se deben evitar las sombras múltiples causadas por la iluminación direccional desde más de una posición, ya que esto puede resultar en un efecto visual confuso.

El modelado describe el equilibrio entre la luz difusa y la direccional y debe tenerse en cuenta. La relación entre la iluminancia cilíndrica y la iluminancia horizontal en un punto es un indicador de modelado. Los puntos de la cuadrícula/malla para iluminancias cilíndricas y horizontales deben coincidir en x, y y z.

Nota 1: Para una disposición uniforme de luminarias, una relación de iluminancia cilíndrica a la horizontal entre 0,30 y 0,60 es un indicador de un buen modelado.

Nota 2: Los criterios de modelado pueden variar dependiendo del concepto de diseño o de interiorismo, siempre y cuando cumplan con los requisitos de iluminación descritos en el **Artículo 3.2.2.6** del presente Reglamento.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

3) Iluminación localizada

Así mismo, se deberá tener en cuenta la iluminación localizada para los diseños de iluminación que lo requieran, a criterio del diseñador. Entendiendo esta como la iluminación adicional para una tarea visual específica y que es controlada por separado de la iluminación general (FUENTE: CIE S 017/E:2020 CIE 17-29-008)

Esta iluminación adicional desde una dirección específica puede revelar los detalles dentro de una tarea visual, aumentando su visibilidad y logrando que la tarea sea más fácil de realizar. Es especialmente importante para las tareas de texturización fina y grabaciones/marcas. Deberán evitarse reflejos de velo y deslumbramiento reflejado no deseados.

Artículo 3.2.1.6. Aspectos cromáticos de las fuentes de luz

Las cualidades del color de una fuente de luz casi blanca o de luz diurna transmitida se caracterizan por dos atributos:

- La apariencia de color de la fuente de luz, y
- Sus capacidades de reproducción cromática.

Estos dos atributos deben considerarse por separado.

1) Apariencia del color de la fuente de luz

La "apariencia de color" de una fuente de luz se refiere al color aparente (cromaticidad) de la luz que emite. Puede describirse por su temperatura de color correlacionada.

Las fuentes de "luz blanca" suelen dividirse en tres grupos, de acuerdo con su temperatura de color correlacionada (T_{cp}) y considerando para cada rango su respectivo iluminante de referencia.

Por tanto, se adoptan los rangos de apariencia de color para fuentes eléctricas de "luz blanca" de la norma NTC 6519-1, los cuales se indican en la **Tabla 3.2.1.6 a**.

Tabla 3.2.1.6 a. Rangos de apariencia de color para fuentes eléctricas de "luz blanca"

Apariencia de color	La temperatura de color correlacionada
Cálida	< 4000 K
Neutra	4000 K a 5000 K
Fría	> 5000 K

La elección de la temperatura de color correlacionada del sistema de iluminación es una cuestión psicológica, estética y de lo que se considera como natural. La elección dependerá del nivel de iluminancia, colores del espacio y mobiliario, la tarea visual y la iluminación integradora, en los casos donde se implemente.

En el **Artículo 3.2.2.6.** del presente Reglamento se dan algunos rangos recomendados de temperaturas de color correlacionadas para tareas visuales específicas.

Nota: para las especificaciones de licitaciones se deberá indicar el valor o rango de la temperatura de color relacionada aceptada dentro del proyecto, el cual puede estar dentro de los valores presentados como de referencia (por ejemplo: la temperatura de color correlacionada para las fuentes luminosas a implementar en el proyecto deberá ser entre 4000 y 4200 K)

2) Reproducción cromática

Para el rendimiento visual y la sensación de confort y bienestar, los colores del entorno, de los objetos y de la piel humana deben ser reproducidos de forma natural.

Para ofrecer una indicación objetiva de las propiedades de reproducción del color de una fuente de luz, se utiliza el índice general de reproducción del color (Ra, IRC o CRI). El valor

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

máximo de Ra es 100. Este valor disminuye con la reducción de la calidad de reproducción del color.

El valor mínimo recomendado del índice general de reproducción de color, Ra, para diferentes tipos de espacios, tareas o actividades se indica en el **Artículo 3.2.2.6.** del presente Reglamento.

No se deben utilizar fuentes de luz con Ra inferior a 80 en espacios interiores donde las personas trabajan o permanecen durante largos períodos.

Nota: Para la interpretación exacta de los colores de objetos y de la piel humana debería considerarse el índice de reproducción cromática especial individual apropiado (Ri).

Artículo 3.2.1.7. Consideraciones energéticas y aprovechamiento de la luz diurna

La instalación de iluminación debe cumplir con los requisitos de iluminación de un determinado ambiente, de una tarea o de una actividad sin desperdicio de energía. Es importante no comprometer los aspectos visuales de una instalación de iluminación simplemente por reducir el consumo de energía eléctrica.

Los niveles de iluminación como se establecen en el presente reglamento son los valores de iluminancia medios y tienen que mantenerse.

Es necesario tener en cuenta en los sistemas de iluminación, el equipo, los controles apropiados y el uso de la luz diurna disponible. Para los edificios sostenibles, existen algunos requisitos especiales, entre los que se determinan los límites de eficiencia energética y el uso de fuentes de energía alternativas, en función de la cantidad de iluminación por cada área, estos requisitos deben cumplirse si el constructor decide incluirlo en su proyecto. Estos límites pueden alcanzarse mediante una selección prudente del sistema de iluminación.

Se debe tener en cuenta la sostenibilidad de la instalación de iluminación. Aplicando los principios de Uso Racional y Eficiente de la Energía - URE, utilizando equipos de iluminación adecuados para cada aplicación en particular.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta en aprovechamiento de la luz diurna, teniendo en cuenta que esta cambia en nivel y composición espectral en el transcurso del día. Por lo que la iluminación de un ambiente interior en el que incide esta iluminación sufre variaciones.

La luz diurna puede suministrar en ciertos momentos del día, toda o parte de la iluminación necesaria para la ejecución de las tareas visuales, por tanto, puede generar ahorros de energía eléctrica, siempre y cuando se utilice el concepto de Domótica en Inmótica, donde sea utilizado un sistema de control automático que realice una regulación de la iluminación eléctrica, adaptando los flujos luminosos de las luminarias o fuentes a los cambios de niveles de iluminación a lo largo del día, complementando así la iluminancia necesaria en el lugar de trabajo y equilibrando la distribución de la luminancia dentro del espacio diseñado, con los beneficios del ahorro de energía producto de la dimerización de los equipos en presencia de luz diurna.

La luz diurna y su aprovechamiento en áreas interiores, depende fundamentalmente del diseño arquitectónico del espacio, en algunos casos el uso de lumiductos puede ayudar a complementar los ahorros energéticos.

En la localización de las claraboyas o ventanales en edificaciones, se deberán tener en cuenta que los requerimientos de ventilación y comunicación con el exterior condicionan la cantidad de luz admitida, estos requerimientos son variables con el clima, las horas del día, además del gusto y necesidad de los ocupantes.

Las ventanas deberán contar con dispositivos apropiados para controlar la entrada de luz directa, la ventilación, la sombra, etc. (Figura 3.2.1.7 a.), el usuario será el responsable de que esa condición se cumpla durante la operación del sistema de iluminación. En el diseño y construcción de la edificación se deben tener en cuenta requerimientos estáticos y dinámicos

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

de la construcción para la instalación de tales dispositivos. Los dispositivos de control de la entrada de luz diurna pueden ser manuales o automáticos. En la certificación se verificará que se contemplaron en el diseño y construcción, pero no la existencia de tales elementos en el momento, ya que el montaje generalmente corresponde al gusto de quien va a habitar o permanecer en la edificación.

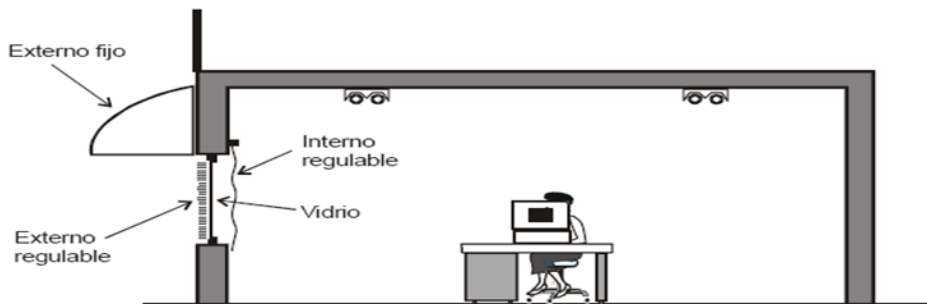


Figura 3.2.1.7 a. Ejemplo de dispositivos para controlar el ingreso de la luz diurna

Se aclara que el diseño de iluminación no debe tener en cuenta para los cálculos de iluminación la integración con la Luz Diurna, toda vez que se deben considerar las condiciones más críticas y desfavorables del área a iluminar al momento de realizar el diseño. Esto es, asumiendo que no se tiene la influencia de la luz diurna.

Artículo 3.2.1.8. Iluminación de las estaciones de trabajo con pantallas VDT

Se recomienda que la iluminación de los puestos de trabajo con pantallas VDT (Terminal de visualización de video) sea adecuada para todas las tareas que se realicen en el puesto de trabajo, por ejemplo, lectura en pantallas, texto impreso, escritura en papel, uso del teclado, entre otros.

Por lo tanto, para estas áreas, los criterios y sistemas de iluminación se elegirán conforme con el área de trabajo, tarea visual o actividad, de acuerdo con la tabla del **Artículo 3.2.2.6** del presente reglamento.

Los reflejos de las pantallas VDT y, en algunas circunstancias, los del teclado pueden causar deslumbramiento molesto o discapacitante. Por lo tanto, es necesario seleccionar, localizar y orientar las luminarias para evitar incomodidades por reflejos de alto brillo.

La luminancia de la pared de fondo debería equilibrarse con el brillo de la pantalla.

El diseñador debería determinar la zona de montaje crítica que puede causar reflejos sobre las pantallas VDT, elegir las luminarias adecuadas y proyectar las alturas de montaje que no puedan causar reflejos perturbadores.

Los límites de luminancia para luminarias de distribución de flujo directo, que pueden reflejarse en las pantallas VDT para las direcciones normales de visión, se muestran en la **Tabla 3.2.1.8 a**. Los límites de la luminancia media de las luminarias para los puestos de trabajo en los que se utilizan pantallas de visualización verticales o inclinadas hasta un ángulo de 15°, se dan en cada plano C a intervalos de 15° empezando por 0° y a elevación en ángulos g de 65°, 70°, 75°, 80° y 85°.

Tabla 3.2.1.8 a. Límites de luminancia media de luminarias que pueden ser reflejadas en las pantallas VDT.

Tipo de Pantalla VDT	Pantalla de luminancia alta L > 200 cd/m ²	Pantalla de luminancia media y baja L ≤ 200 cd/m ²
Caso A (Pantalla ISO de polaridad positiva y/o requisitos normales relativos al color y detalles de la información mostrada, como se utiliza en oficina, educación, etc.)	≤ 3000 cd/m ²	≤ 1500 cd/m ²

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Caso B (Pantalla ISO de polaridad negativa y/o mayores requisitos relativos al color y detalles de la información mostrada, como se utiliza para algunos programas CAD, etc.)	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1000 \text{ cd/m}^2$
--	----------------------------	----------------------------

Nota: Para ciertos lugares especiales que utilizan, por ejemplo, pantallas sensibles o inclinación variable, los límites de luminancia mencionados deberían aplicarse para ángulos de elevación más bajos (por ejemplo, 55°) de la luminaria.

Algunas tareas, actividades o tecnologías de pantalla de visualización, particularmente pantallas de alto brillo requieren diferente tratamiento de iluminación (por ejemplo, límites de luminancia más bajos, sombreado especial, atenuación individual, etc.).

Se aclara que los requisitos para iluminación de las estaciones de trabajo con pantallas VDT podrán ser tenidas en cuenta por diseñadores e indicarlas en la documentación del proyecto, en caso tal que el espacio a iluminar cuente con las estaciones de trabajo con pantallas VDT en mención, con el fin de satisfacer los niveles de iluminación y calidad sobre las pantallas.

Artículo 3.2.1.9. Parpadeo y efecto estroboscópico

El efecto de parpadeo y estroboscópico puede provocar efectos no deseados, como la reducción del confort visual y del rendimiento de la tarea, y puede dar lugar a efectos fisiológicos como fatiga o dolores de cabeza.

Los efectos estroboscópicos pueden conducir a situaciones peligrosas, debido al cambio de la percepción del movimiento giratorio.

Por lo tanto, los sistemas de iluminación deben diseñarse de forma que se eviten efectos estroboscópicos y de parpadeo.

Nota 1. Estos efectos mencionados pueden ser eliminados mediante:

- 1) El uso de una fuente eléctrica de corriente continua
- 2) El uso de luminarias de alta frecuencia (alrededor de 30 kHz)
- 3) El uso adecuado de dispositivos de alimentación y control (drivers)
- 4) La distribución de la alimentación eléctrica en más de una fase del suministro.
- 5) La iluminación de los elementos giratorios de las máquinas mediante un sistema auxiliar
- 6) La repartición de la conexión de las fuentes de descarga de cada luminaria a las tres fases de la red.
- 7) La alimentación de las fuentes luminosas de descarga con balastos electrónicos de alta frecuencia, cuando aplique.

Artículo 3.2.1.10. Operación y mantenimiento de los sistemas de iluminación interior

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se deberá elaborar en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras las siguientes acciones:

- 1) Reposición de luminarias con la frecuencia de reemplazo.
- 2) La limpieza de luminarias y de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

El diseñador deberá entregar el plan de mantenimiento al dueño del proyecto y este último deberá dar una copia al usuario final de la instalación de iluminación, con el fin de que pueda ejecutar las acciones de mantenimiento dispuestas en el plan.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

En la **Figura 3.2.1.10 a.** se muestra un esquema de mantenimiento para una instalación de iluminación interior, donde:

La curva A indica la reducción de la iluminancia si solo actuara la depreciación de la bombilla (DLB).

La curva B corresponde a la depreciación del local

La curva C la variación real de los niveles de iluminancia como resultado del mantenimiento

Cuando se efectúa limpieza de luminarias únicamente (por ejemplo, al final de los años 1 y 2) no se restablece el nivel de iluminancia hasta el nivel dado por la curva A, ya que actúa también la depreciación del local (curva B).

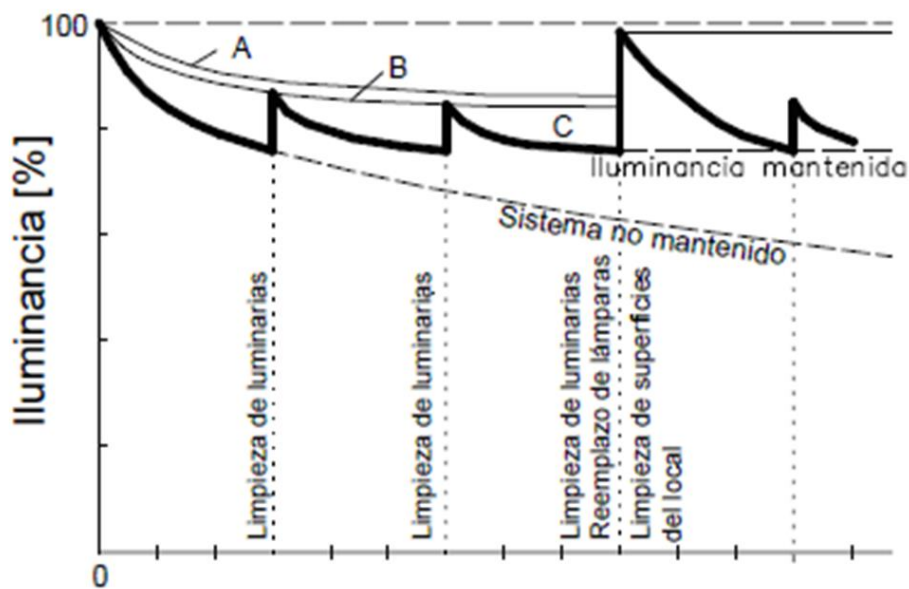


Figura 3.2.1.10 a. Ejemplo de esquema de mantenimiento para una instalación de iluminación interior.

Hay que resaltar, como se puede ver en la **Figura 3.2.1.10 a** que con el mantenimiento nunca se restablecen las condiciones iniciales, por cuanto hay factores que son no controlables

Aspectos como la depreciación de la luminaria debido al envejecimiento y a la degradación de sus materiales, que producen un aumento de la opacidad y/o reducción de la reflexión en los materiales del conjunto óptico de la luminaria como consecuencia de la radiación ultravioleta de las fuentes luminosas, no permiten volver a las condiciones iniciales.

Artículo 3.2.1.10.1. Factor de mantenimiento

Todo diseño de un sistema de iluminación debe considerar el factor de mantenimiento. El esquema de iluminación se debe diseñar teniendo en cuenta un factor de mantenimiento general (f_m) calculado para cada equipo de iluminación seleccionado, el entorno y el programa de mantenimiento especificado, de acuerdo con la ISO/CIE TS 22012.

El diseñador deberá:

- 1) Establecer el f_m y documentar todas las suposiciones realizadas en la obtención de este valor
- 2) Especificar el equipo de iluminación adecuado para el entorno de la aplicación
- 3) Elaborar un programa de mantenimiento completo que incluya la frecuencia de sustitución de las fuentes luminosas y luminarias, los intervalos de limpieza de luminarias (difusor/ópticas), de las superficies del espacio, habitaciones, locales o espacios a iluminar y especificar el método de limpieza, entre otros.

El factor de mantenimiento f_m tiene un gran impacto en la eficiencia energética. Las suposiciones hechas en la obtención del f_m deben ser alcanzables de manera realista y optimizadas de manera tal que conduzca a un valor alto.

Nota: Se puede encontrar más información sobre la obtención del f_m para sistemas eléctricos de iluminación interior en CIE 97.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

El factor de mantenimiento se determina mediante la fórmula:

$$f_m = f_{LF} \times f_s \times f_{LM} \times f_{SM}$$

Donde,

f_{LF} es el factor de (depreciación) flujo luminoso,

f_s es el factor de supervivencia,

f_{LM} es el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la luminaria,

f_{SM} es el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la superficie.

Para ello, se deben aplicar las siguientes definiciones:

Factor de (depreciación) flujo luminoso (f_{LF}): Expresa la depreciación del flujo luminoso a lo largo del tiempo debido al envejecimiento de la fuente luminosa o luminaria durante el funcionamiento normal (excluyendo factores externos). Se define como la relación entre el flujo luminoso depreciado (en un momento dado de su vida) y su flujo luminoso inicial.

Factor de supervivencia (f_s): Expresa la probabilidad de que la fuente luminosa y/o luminaria continúen funcionando en un momento dado.

Factor de mantenimiento de la luminaria (f_{LM}): Expresa la salida relativa de la luminaria debido a la suciedad depositada sobre las fuentes luminosas, componentes ópticos u otros componentes que influyen en el rendimiento de la luminaria.

Factor de mantenimiento de la superficie (f_{SM}): La depreciación de la reflexión de la superficie se tendrá en cuenta mediante el factor de mantenimiento de la superficie. Para aplicaciones en interiores, se refiere a todas las superficies reflectantes relevantes, como paredes y techos. Este factor se basa en la distribución de la luminaria, la reflectancia de las superficies principales (techo / pared / suelo), la categoría de contaminación ambiental y el intervalo de renovación de la superficie.

Para aplicaciones exteriores únicamente hace referencia a túneles y pasos subterráneos. Por lo tanto, el factor de mantenimiento de la superficie deberá tomarse como 1, excepto cuando se trata de túneles y pasos subterráneos (más información sobre estas aplicaciones se puede encontrar in CIE 088) Se define como la relación entre la luz reflejada por las superficies de una habitación después de un cierto periodo de uso de la instalación de luz, y la luz reflejada cuando la instalación se considera convencionalmente nueva.

El método de cálculo se describe en la norma ISO/CIE 22012:2019. En el Anexo A de la norma en mención puede consultar los ejemplos demostrativos para la determinación de los factores que componen el factor de mantenimiento.

En todo caso, para la determinación del factor de mantenimiento se podrá emplear el aplicativo disponible en la página web del Ministerio de Minas y Energía, el cual fue desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia y cuenta con la información de las tablas anexas de la ISO/CIE TS 22012:2019: B.1, B.2, B.3, C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, D.1, D.2, D.3. para calcular el factor de mantenimiento para instalaciones tanto de interior como de exterior, usando la metodología descrita en la CIE 154:2013 y CIE 097:2005.

Artículo 3.2.2. Requisitos de Iluminación Interior

A continuación, se presentan los requisitos generales de iluminación para oficinas, instituciones educativas, salas de lectura y auditorios, iluminación en industrias y en establecimientos comerciales.

Finalmente, se definen los requisitos específicos de iluminación para diferentes áreas de tarea visual, en los que se especifican los niveles mínimos de iluminancia, uniformidad, UGR y CRI, indicando observaciones para algunos de los espacios incluidos en la **Tabla 3.2.2.6. a.**

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.2.1. Requisitos de Iluminación en Oficinas

A parte del cumplimiento de los niveles de iluminancia, uniformidad, UGR y CRI que se deben cumplir para los ambientes, áreas de trabajo, tareas visuales y las actividades a desarrollar en espacios interiores, dados en la **Tabla 3.2.2.6. a.**, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- 1) Luminarias de baja luminancia.
- 2) Ausencia de reflexiones en la superficie de las mesas de trabajo y paneles brillantes.
- 3) Aspecto cromático y rendimiento de color agradables.

En adición, para satisfacer los requisitos de iluminación en las oficinas se podrá:

- 4) Usar luminarias empotradas en el techo o adosadas a él
- 5) Las luminarias, respecto al control de deslumbramiento, podrán estar provistas de rejillas, difusores opales, cubiertas prismáticas o elementos especulares para que la instalación cumpla con los valores de UGR establecidos en el presente reglamento.
- 6) Se podrá hacer uso de alumbrado localizado adicional para conseguir ahorro de energía, por ejemplo, concentrando las luminarias sobre los puestos de trabajo y zonas adyacentes. En tal caso, la instalación debe diseñarse para lograr la iluminancia requerida sobre los puestos de trabajo, con menores valores sobre las zonas de circulación y de descanso, siempre respetando los valores de uniformidad mínima y deslumbramiento máximo de la **Tabla 3.2.2.6. a.**

Artículo 3.2.2.2. Requisitos de Iluminación en Instituciones Educativas, salas de lectura y auditorios

La iluminación de aulas de clase, salas de lectura y auditorios requiere especial cuidado y una gran responsabilidad por parte de diseñadores y constructores de sistemas de iluminación, una iluminación deficiente en estos lugares puede generar serias afectaciones visuales especialmente a niños y adolescentes.

Por lo tanto, se deberán garantizar los niveles de iluminancia, uniformidad, UGR y CRI de la **Tabla 3.2.2.6. a.**, teniendo en cuenta que en las áreas o salones donde existen múltiples áreas de tareas visuales, tales como pupitres o escritorios, el diseñador podrá especificar un área de tarea visual que incluya varias de las áreas específicas mencionadas. En la **Figura 3.2.2.2. a.** se muestra un ejemplo.

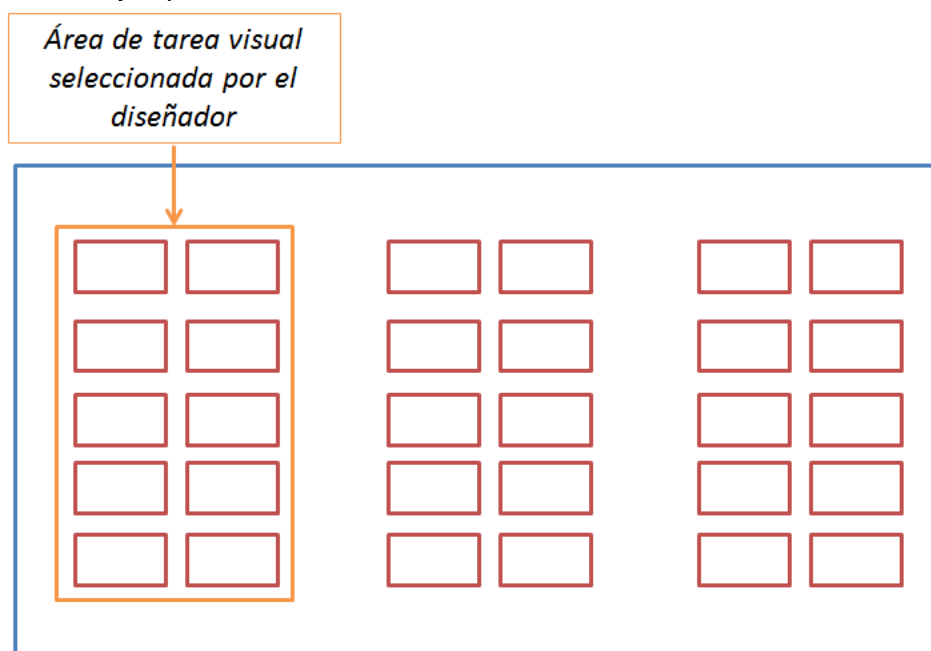


Figura 3.2.2.2. a. Ejemplo de selección del área de tarea visual para el diseño de iluminación. Adicionalmente, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Se debe tener especial cuidado en prevenir el deslumbramiento

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 2) Se debe disponer de un equipo especial de regulación de flujo luminoso para la proyección de películas y diapositivas.
- 3) Se debe verificar si es necesario instalar un alumbrado localizado sobre el tablero en la pared. El nivel de iluminación vertical no debe ser menor de 300 luxes y uniformidad (min/prom) no menor de 0,7.
- 4) Se debe contar con un panel de control que permita encender y apagar los distintos grupos de luminarias, manejar el equipo de regulación de alumbrado y eventualmente controlar el sistema automático de proyección.
- 5) En estos recintos se debe contar con la instalación de iluminación de emergencia y de señalización de las salidas.
- 6) Deben evitarse las reflexiones especulares, dadas por los materiales brillantes de las superficies del tablero.

Artículo 3.2.2.3. Requisitos de Iluminación en Industrias

El trabajo realizado en la industria cubre una gama de actividades mucho más variada que el de las oficinas y escuelas. Las tareas visuales pueden ser extremadamente pequeñas o muy grandes, oscuras o claras, y abarca formas planas o contorneadas. Debido a la complejidad de las estructuras presentes en este tipo de construcciones es necesario que el diseñador se desplace al sitio para determinar la presencia de obstáculos que se puedan presentar y que no se pueden evidenciar con la revisión de los planos constructivos y arquitectónicos, con esto se evitan errores conceptuales y de diseño, que implicarían en etapas posteriores realizar ajustes de último momento.

Desde el punto de vista de percepción visual, tales tareas se clasifican según su grado de nivel de detalle de la tarea visual a realizar. Entre menos crítica sea una tarea menor serán las exigencias de nivel y calidad de la iluminación. A la inversa, cuanto más fino sea el trabajo, mayor debe ser el nivel de iluminancia y la ausencia de deslumbramiento.

El sistema de alumbrado industrial está determinado principalmente por la naturaleza del trabajo a realizar, la forma del espacio que se ilumina y el tipo de estructura del techo.

La mayoría de las aplicaciones industriales utilizan luminarias destinadas a proporcionar una distribución de luz de forma directa o semidirecta.

Al diseñar un sistema de iluminación industrial se deben considerar los siguientes factores:

- 1) Cuando el alumbrado general no sea suficiente para cumplir los requisitos especiales de una determinada tarea visual, se debe complementar de alguna forma con un alumbrado localizado, ejemplos de esto son:
 - a) *Inspección de objetos pequeños o ensamble de partes mecánicas diminutas o de componentes electrónicos.* Muchas veces estas tareas pueden simplificarse mediante el uso de un lente de aumento iluminado.
 - b) *Verificación de dimensiones.* Esto suele hacerse proyectando una imagen muy ampliada del objeto en una pantalla.
 - c) *Inspección de partes de una máquina en movimiento.* Una bombilla estroboscópica ofrece una solución muy satisfactoria: La frecuencia del destello estroboscópico puede ajustarse de forma que el objeto iluminado parezca estacionario. Esta condición requiere de entrenamiento especial en el puesto de trabajo de forma tal que el operario tenga consciencia del movimiento de la máquina.
 - d) *Inspección de ciertos materiales.* Objetos fabricados de materiales tales como el vidrio pueden inspeccionarse mejor con luz monocromática.
- 2) Se recomienda utilizar luminarias con un componente indirecto de luz, normalmente entre el 10 y el 30%, para proporcionar un buen componente de luz en el techo o estructura superior, reduciendo las luminancias entre los campos de acción de las luminarias y el fondo.
- 3) La luz hacia arriba (hacia techos) reduce la percepción del deslumbramiento de la luminaria, mitiga el efecto “caverna”, efecto de iluminación directa, y crea un ambiente más cómodo y confortable.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 4) La calidad y cantidad de iluminación debe ser la adecuada para los procesos de fabricación implicados, así como los requisitos de seguridad necesarios.
- 5) Se deben usar equipos de iluminación que satisfagan los requisitos de diseño, considerando las características fotométricas, así como los requerimientos mecánicos para cumplir las condiciones de montaje y funcionamiento.
- 6) Se debe utilizar equipo seguro, fácil y práctico de mantener. Algunas fuentes luminosas como las de halógenos metálicos pueden ser propensas a explosiones o rotura y sólo deberían utilizarse en luminarias adecuadamente protegidas.
- 7) El consumo de energía debe ser el menor posible, por lo que se requiere fuentes y luminarias de la mayor eficiencia y eficacia posible, haciendo el análisis económico acorde con los requerimientos y características de funcionamiento del sistema de iluminación seleccionadas.
- 8) La calidad y cantidad de la iluminación como la seguridad deben ser debidamente ponderados y abordados en el diseño de la aplicación.
- 9) **Localización adecuada de las luminarias:** Las líneas de luminarias se deben instalar perpendiculares a las filas de bancos de trabajo o máquinas. Esto evita la formación de sombras en la tarea visual y al mismo tiempo reduce la posibilidad de luz reflejada en los ojos de los trabajadores. La disposición alternada de luminarias con difusor y paralelas a las filas de bancos de trabajo dan una mejor impresión de conjunto y produce una mayor sensación de confort. Sin embargo, no siempre se pueden obtener los beneficios de ambas disposiciones al mismo tiempo. Normalmente, las buenas condiciones en el plano de trabajo son más importantes que una impresión de conjunto confortable.
- 10) **Casos especiales de iluminación industrial.** En ciertos procesos de fabricación y en la inspección de algunos artículos la instalación de alumbrado general no satisface las exigencias requeridas. En estos casos se han de encontrar soluciones especiales, las cuales se aplican a las siguientes situaciones:
 - a) Para evitar reflexiones que originan luminancia de velo; la dirección de la luz reflejada no debe coincidir con el ángulo de visión.
 - b) La observación de detalles especulares contra un fondo difuso se facilita si la dirección de la luz reflejada coincide con el ángulo de visión.
 - c) La iluminación rasante hace resaltar irregularidades de la superficie que se examina.
 - d) La luz reflejada desde una fuente de luz de gran superficie facilita la inspección de manchas en una superficie pulimentada.
 - e) La luz difusa de una fuente de gran superficie facilita la composición tipográfica.
 - f) Las irregularidades de un material transparente se descubren mediante la luz difusa que lo atraviesa.
 - g) La iluminación por silueta es muy efectiva en el control de contornos.
 - h) La iluminación direccional es necesaria para poner de relieve la forma y la textura de un objeto.
- 11) **Iluminación de bodegas industriales,** si las naves industriales de una planta son muy grandes, se recomienda utilizar techo en forma de lucernario o en diente de sierra, también la utilización de lumiductos con el fin de admitir en su interior más luz procedente del exterior. Cualquiera que sea el tipo de trabajo, es necesario añadir iluminación eléctrica a la iluminación diurna ya existente.
- 12) **Iluminación de naves de una planta de gran altura.** En plantas con más de 7 metros de altura, las fuentes de luz deben colocarse también a gran altura, con el fin de mantener las fuentes de luz fuera del campo de acción de las grúas o maquinaria similar. Para esta aplicación se deben usar luminarias con fotometrías optimizadas para grandes alturas o tipo *high bay*.

Artículo 3.2.2.4. Requisitos de Iluminación en Establecimientos Comerciales

En los locales pequeños destinados a la exposición de objetos (tiendas, almacenes y salas de exposición), no hay estipulación de niveles de iluminación puesto que cada propietario está en la libertad de diseñar su iluminación de acuerdo con el ambiente que se le pretenda dar. La meta principal de la iluminación es la de obtener una presentación atractiva, que concentre

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

la atención de sus clientes y resalte sus ventajas, lo que se puede lograr con el manejo de la luz. Aunque básicamente existe una disposición fija de iluminación general, esta debe ser complementada con un alumbrado direccional y localizado, utilizable para cualquier disposición de los objetos expuestos. Como alternativa, pueden utilizarse, para obtener el mismo efecto, fuentes luminosas o luminarias con haz de luz concentrada (spots), con luz de tonalidad blanca o de colores, una iluminación especial con movimiento programado y otros dispositivos semejantes.

La direccionalidad de la luz se describe mediante el concepto de “Modelado”. El modelado es la capacidad de la luz para revelar la forma tridimensional de un objeto, y se consigue mediante un equilibrio entre la luz difusa y la luz direccional.

Hay que evitar que la iluminación sea excesivamente direccional por que producirá fuertes sombras, ni excesivamente difusa por que se perderá el efecto modelado, dando lugar a un ambiente muy apagado o monótono.

Para almacenes por departamentos o supermercados considerados como grandes superficies donde se presenta alta concentración de personas se deben considerar los siguientes niveles de iluminación general:

Tabla 3.2.2.4. Niveles de iluminación en áreas de establecimientos comerciales

Área en metros cuadrados	Nivel de iluminación en luxes	Uniformidad
Entre 600 y 1000	750	Mayor o igual a 0,4
Mayores de 1000	1000	Mayor o igual a 0,4

Se deben tener en cuenta los requisitos para las zonas que requieren de iluminación de emergencia.

Para las áreas comunes interiores dentro de centros o complejos comerciales se les debe dar el tratamiento respectivo y cumplimiento de los requisitos específicos de niveles dados en el presente Reglamento. De igual forma se deben tener en cuenta las recomendaciones para iluminación de zonas exteriores estipuladas en el presente documento.

Artículo 3.2.2.5. Requisitos de Iluminación en Instituciones de asistencia médica

Las instalaciones de asistencia médica se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros:

- 1) La iluminación de salas de cirugía y las áreas quirúrgico-obstétricas debe cumplir con ser uniforme y simétrica en el campo operatorio.
- 2) Las luminarias usadas en los espacios de imagen por resonancia magnética (MRI, Magnetic Resonance Imaging) deben ser libres de metales ferrosos. Para tales instalaciones se deberán emplear luminarias que operen en conjunto con filtros MRI.
- 3) En áreas de pacientes se deben utilizar luminarias con buena reproducción de color para crear ambientes agradables para el paciente.
- 4) Se sugiere el uso de luminarias con tecnología LED de fácil mantenimiento, larga vida útil y fácil limpieza.
- 5) La temperatura y la reproducción del color deben ser adecuadas para el procedimiento. En las áreas de examen, de tratamiento, los espacios quirúrgicos y donde los procedimientos involucran fuentes luminosas de combinación de colores, se debe cumplir con una temperatura de color correlacionada de 5000 K y CRI \geq 85.
- 6) Administrar anestesia y observar a los pacientes bajo anestesia es una tarea crítica. Se debe conformar que los anestésicos involucrados no son inflamables; de lo contrario, es necesario un equipo de iluminación clasificado para ubicaciones peligrosas donde se manipula y almacena este material.
- 7) Dependiendo del tamaño y la geometría de la sala, un sistema de iluminación ambiental con conmutación o atenuación de 3 niveles puede satisfacer la mayoría de las necesidades de iluminación en una sala de examen.
- 8) La iluminación debe proporcionar una iluminación de fondo adecuada para los procedimientos, tratamientos y cirugías dentales. Para adaptarse a las necesidades del

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

cuidador y las técnicas de visión directa comunes en odontología, la iluminación podrá establecer una condición mínima de control de 3 niveles o, preferiblemente, atenuación.

- 9) En áreas de radiología y los espacios de imagen por resonancia magnética, la iluminación de las cabinas de control debe atenuarse independientemente de la iluminación de la sala de tratamiento del paciente.
- 10) En áreas donde se dispensan y almacenan los medicamentos la iluminación debe facilitar una evaluación oportuna y precisa. Dado que la discriminación de color es importante, se recomiendan las fuentes luminosas que presenten un CRI ≥ 85 .
- 11) En las habitaciones de pacientes, para limitar mejor la alteración del ritmo circadiano durante el ciclo del sueño, son apropiadas las fuentes de longitud de onda larga, como los LED, que producen espectros entre 600 y 620 nm.

Artículo 3.2.2.6. Requisitos específicos de Iluminación - Iluminancia, uniformidad, R_a y UGR_L

Los requisitos de iluminación recomendados para diversas tareas visuales y actividades se indican en las diferentes secciones de la **Tabla 3.2.2.6. a.** de este artículo, la cual fue adaptada de la **EN 12464-1**.

El valor de iluminancia media (promedio mantenido) \bar{E}_m , relacionado en la tabla en mención, debe considerarse como el objetivo de diseño y, por lo tanto, será la referencia para la medición en la recepción de un proyecto de iluminación.

En la misma tabla se encuentran los requisitos de uniformidad de la iluminancia, los valores mínimos para el índice de reproducción cromática y el límite máximo de UGR, para cualquier posición del observador.

Además, los requisitos para el espacio en el que se llevan a cabo las tareas o actividades vienen dados por \bar{E}_m,z para la percepción de objetos y personas dentro de cada espacio y $\bar{E}_m,pared$ y $\bar{E}_m,techo$ para la luminosidad de la habitación. Estos últimos se utilizan para diseñar el espacio a iluminar, incluido los valores de UGR_L. Por lo tanto, los valores de UGR_L están dados para el espacio en el que se realiza la tarea visual.

Las columnas de \bar{E}_m , U_o y R_a son usadas para el diseño del área de tarea visual, tenga en cuenta que más de una de estas áreas de tarea visual pueden ocurrir dentro de un mismo espacio.

Para la lectura e interpretación de la tabla se deben tener en cuenta las siguientes convenciones:

1) Columna 1: Ref.

Enlista el número de referencia para área de tarea visual, ambiente interior, área de trabajo o actividad.

2) Columna 2: Tipo de tarea o área de actividad

Especifica las áreas de tareas o áreas de actividades para las que se establecen requisitos específicos. Si la tarea o actividad en particular no figura en la lista, se deben adoptar los valores dados para una situación similar y comparable. Las áreas de tareas o áreas de actividad también pueden ser una habitación, p. Ej. un pasillo o sala de descanso.

3) Columna 3: \bar{E}_m (lx)

Establece la iluminancia media (promedio mantenido) en la superficie de cálculo para el interior, la tarea visual o la actividad dada en la columna 2 (véase Artículo 3.2.1.2. Iluminancia).

NOTA: Puede requerirse un control de iluminación para conseguir una flexibilidad adecuada, cuando existen variedad de tareas visuales en un mismo espacio

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

4) Columna 4: Uo

Establece la uniformidad de iluminancia mínimo sobre la superficie de cálculo, para la iluminancia mantenida dada en la columna 3.

5) Columna 5: Ra (CRI)

Establece los índices mínimos de reproducción cromática en los ambientes que se enuncian en la columna 2, (véase Artículo 3.2.1.6. Aspectos cromáticos de las fuentes de luz).

6) Columna 6: UGR_L

Proporciona el límite máximo de UGR_L aplicable a los ambientes enunciados en la columna 2, (véase Artículo 3.2.1.4. Deslumbramiento e índice de deslumbramiento unificado (UGR)).

7) Columna 7: $\bar{E}_{m,z}$

Proporciona la iluminancia cilíndrica mantenida $\bar{E}_{m,z}$ para el reconocimiento de objetos y personas, como se describe en el Artículo 3.2.1.5.

Nota: Este valor se exige en el diseño, pero no en la inspección de la instalación.

8) Columna 8: $\bar{E}_{m,pared}$

Proporciona la iluminancia mantenida en paredes.

Nota: Este valor se exige en el diseño, pero no en la inspección de la instalación.

9) Columna 9: $\bar{E}_{m,techo}$

Proporciona la iluminancia mantenida en techos

Nota: Este valor se exige en el diseño, pero no en la inspección de la instalación.

10) Columna 10: Requisitos específicos

Proporciona requisitos específicos y recomendaciones para los ambientes presentados en la columna 2.

Cuando no se indique la altura de la superficie de cálculo, el diseñador debe indicar la altura según corresponda con el área de trabajo, actividad o tarea visual que se realiza en el espacio.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Tabla 3.2.2.6 a. Requisitos de iluminación de ambientes, áreas de trabajo, tarea visual y actividades en interiores

Columna									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ref.	1. Zonas de tráfico en el interior de los edificios	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (lx)	Ēm, pared (lx)	Ēm, techo (lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
1,1	Corredores y zonas de circulación	100	0,40	40	28	50	50	30	1. Iluminancia a nivel del suelo. Ra y UGR _L similares a las áreas adyacentes. 2. 150 lx si hay vehículos en la ruta. 3. La iluminación de las salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios bruscos en la iluminación entre el interior y el exterior durante el día o la noche. 4. Se debe tener cuidado para evitar el deslumbramiento a conductores y peatones
1,2	Escaleras, escaleras mecánicas, travoladores	100	0,40	40	25	50	50	30	1. Iluminancia a nivel del suelo. 2. Requiere un mayor contraste en el borde de los escalones.
1,3	Ascensores, montacargas	100	0,40	40	25	50	50	30	1. Iluminancia a nivel del suelo. 2. Luz en frente del ascensor, ver Ref. 1.4. de esta tabla
1,4	Área frente a ascensores y escaleras mecánicas	200	0,40	40	25	75	75	50	1. Iluminancia a nivel del suelo. 2. Superficie de hasta 1 m en frente a ascensor, montacarga y escaleras mecánicas.
1,5	Rampas/bahías de carga	150	0,40	40	25	50	50	-	
1,6	Entrada de edificio con toldo o marquesina	30	0,40	-	-	-	-	-	
1,7	Pasarelas: tripuladas	150	0,40	60	25	-	50	30	1. Iluminancia a nivel del suelo. 2. Para la cara del bastidor de almacenamiento, consulte el numeral 4. Logística y almacenes de esta tabla.
Ref.	2. Zonas generales en el interior de los edificios – Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
2,1	Comedores y zonas de descanso	200	0,40	80	22	75	75	50	
2,2	Salas de descanso	100	0,40	80	22	50	50	30	
2,3	Salas para ejercicio físico	300	0,40	80	22	100	100	75	
2,4	Áreas de guarderropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros	200	0,40	80	25	75	75	50	En cada inodoro individual si estos están completamente cerrados.
2,5	Iluminación facial frente a espejos	200	0,40	80	-	-	-	-	Iluminancia vertical, 0,5 m delante del espejo a la altura de la cabeza.
2,6	Enfermería	500	0,60	80	19	150	150	100	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

2,7	Habitaciones para atención médica	500	0,60	90	19	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 5 000 K
2,8	Limpieza general	100	0,40	-	-	50	50	30	Aplicable cuando sea necesaria una limpieza regular.
Ref.	3. Zonas generales en el interior de los edificios – Salas de control	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
3,1	Salas de planta, salas de operación de maquinaria	200	0,40	80	25	50	50	30	
3,2	Clasificación de correos, tableros de conmutadores	500	0,60	80	19	150	150	100	
3,3	Estación de vigilancia	300	0,60	80	19	100	100	75	1. Los paneles de control son a menudo verticales 2. La iluminación debe ser regulable 3. Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el Artículo 3.2.1.8.
Ref.	4. Zonas generales en el interior de los edificios – Almacenes, cámaras frigoríficas	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
4,1	Almacenamiento y alacenas	100	0,40	80	25	50	50	30	200 lx si está ocupado continuamente.
4,2	Áreas de manipulación y de empaque	300	0,60	80	25	100	50	30	
4,3	Dispensa	200	0,40	80	25	-	-	-	Se deben aplicar suficientes iluminancias verticales a las estanterías
Ref.	5. Logística y almacenes	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
5,1	Área de descarga / carga	200	0,40	80	25	50	50	30	
5,2	Área de empaque / agrupación	300	0,50	80	25	100	100	30	
5,3	Configuración y re-manipulación	750	0,60	80	22	150	150	30	
5,4	Almacenamiento abierto de mercancías	200	0,40	80	25	50	50	30	
5,5	Almacenamiento en estante - suelo	150	0,50	80	25	-	-	30	1. Iluminancia a nivel del suelo. 2. UGRL sólo en la dirección de visualización de la luminaria.
5,6	Almacenamiento en estante: cara del estante	75	0,40	80	-	-	-	-	1. En la cara del estante del pasillo. 2. Una banda de 1,0 m podrá excluirse del perímetro (consulte el Artículo 3.2.3.1.).
5,7	Corredor logístico central (tráfico pesado)	300	0,60	80	25	100	100	30	
5,8	Zonas automatizadas (no tripuladas)	75	0,40	80	25				
Ref.	6. Actividades industriales y artesanales – Agricultura	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
6,1	Carga y operación de mercancías, manipulación de equipos y maquinaria	200	0,40	80	25	50	50	-	
6,2	Edificios para ganado	50	0,40	40	-	-	-	-	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

6,3	Corrales para animales enfermos, establos de parto	200	0,60	80	25	50	50	-	
6,4	Preparación de alimento, lácteos, lavado de utensilios	200	0,60	80	25	50	50	-	
Ref.	7. Actividades industriales y artesanías – Panaderías	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Uo ≥ 0,10								
7,1	Preparación y horneado	300	0,60	80	22	100	100	50	
7,2	Acabado, glaseado, decoración	500	0,70	80	22	150	150	75	
Ref.	8. Actividades industriales y artesanías – Cemento, productos de cemento, hormigón, ladrillos	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Uo ≥ 0,10								
8,1	Secado	50	0,40	20	28	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.
8,2	Preparación de materiales; trabajo en hornos y mezcladores	200	0,40	40	28	50	50	-	
8,3	Trabajo general de la máquina	300	0,60	80	25	100	100	-	
8,4	Formas ásperas	300	0,60	80	25	100	100	-	
Ref.	9. Actividades industriales y artesanías: cerámica, azulejos, vidrio, cristalería	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Uo ≥ 0,10								
9,1	Secado	50	0,40	20	28	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.
9,2	Preparación, trabajo general de la máquina	300	0,60	80	25	100	100	-	
9,3	Esmaltado, laminado, prensado, conformación de piezas simples, acristalamiento, soplado de vidrio	300	0,60	80	25	100	100	-	
9,4	Molienda, grabado, pulido de vidrio, conformación de piezas de precisión, fabricación de instrumentos de vidrio	750	0,70	80	19	150	150	100	
9,5	Molienda de vidrio óptico, cristal, molienda a mano y grabado	750	0,70	80	16	150	150	100	
9,6	Trabajos de precisión, por ejemplo, molienda decorativa, pintura a mano	1 000	0,70	90	16	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
9,7	Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1 500	0,70	90	16	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
Ref.	10. Actividades industriales y artesanías: industria química, del plástico y del caucho	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Uo ≥ 0,10								
10,1	Instalaciones de procesamiento operadas a distancia	50	0,40	20	-	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

10,2	Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada	150	0,40	40	28	50	50	30	
10,3	Estaciones de trabajo constantemente atendidas en instalaciones de procesamiento	300	0,60	80	25	100	100	50	
10,4	Salas de medición de precisión, laboratorios	500	0,60	80	19	150	150	75	
10,5	Producción farmacéutica	500	0,60	80	22	150	150	75	
10,6	Producción de neumáticos	500	0,60	80	22	150	150	75	
10,7	Inspección de color	1 000	0,70	90	19	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
10,8	Corte, acabado, inspección	750	0,70	80	19	150	150	100	
Ref.	11. Actividades industriales y artesanías: Industria eléctrica y electrónica	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
11,1	Fabricación de cables y alambres	300	0,60	80	25	100	100	50	
11,2	Devanados:								
11.2.1	- bobinas grandes	300	0,60	80	25	100	100	50	
11.2.2	- bobinas de tamaño medio	500	0,60	80	22	150	150	75	
11.2.3	- bobinas pequeñas	750	0,70	80	19	150	150	100	
11,3	Impregnación de bobinas	300	0,60	80	25	100	100	50	
11,4	Galvanizado	300	0,60	80	25	100	100	50	
11,5	Trabajo de montaje:	--	--	--	--	--	--	--	
11.5.1	- Rudo, por ejemplo, transformadores grandes	300	0,60	80	25	100	100	50	
11.5.2	- medio, por ejemplo, tableros de control	500	0,60	80	22	150	150	100	
11.5.3	- fino, por ejemplo, teléfonos, radios, equipos informáticos (computadores)	750	0,70	80	19	150	150	100	
11.5.4	- precisión, por ejemplo, equipos de medición, placas de circuito impreso	1 000	0,70	80	16	150	150	100	
11,6	Talleres electrónicos, pruebas, ajustes	1 500	0,70	80	16	150	150	100	
Ref.	12. Actividades industriales y artesanías: Productos alimenticios e industria alimentaria de lujo	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
12,1	Puestos de trabajo y zonas en: - cervecerías, malteado, - para lavar, rellenar barriles, limpiar, tamizar, pelar. - cocinar en fábricas de conservas y chocolate, - estaciones y zonas de trabajo en fábricas de azúcar, - para secado y fermentación de	200	0,40	80	25	50	50	30	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

	tabaco crudo, bodega de fermentación								
12,2	Clasificación y lavado de productos, molienda, mezcla, envasado	300	0,60	80	25	100	100	50	
12,3	Puestos de trabajo y zonas críticas en mataderos, carnicerías, centrales lecheras, en pisos de filtración en refinerías de azúcar	500	0,60	80	25	150	150	75	
12,4	Corte y clasificación de frutas y hortalizas	300	0,60	80	25	100	100	50	
12,5	Fabricación de alimentos delicatessen, trabajos de cocina, fabricación de puros y cigarrillos	500	0,60	80	22	150	150	75	
12,6	Inspección de vasos y botellas, control de productos, recorte, clasificación, decoración	500	0,60	80	22	150	150	100	
12,7	Laboratorios	500	0,60	80	19	150	150	100	
12,8	Inspección de color	1 000	0,70	90	19	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
Ref.	13. Actividades industriales y artesanales. Fundiciones y fundición metálica	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
13,1	Túneles subterráneos, sótanos, etc.	50	0,40	20	-	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.
13,2	Plataformas	100	0,40	40	25	50	50	30	
13,3	Preparación de arena	200	0,40	80	25	50	50	30	
13,4	Revestimiento	200	0,40	80	25	50	50	30	
13,5	Puestos de trabajo en cúpula y mezclador	200	0,40	80	25	50	50	30	
13,6	Bahía de fundición	200	0,40	80	25	50	50	30	
13,7	Áreas de agite	200	0,40	80	25	50	50	30	
13,8	Moldeado a máquina	200	0,40	80	25	50	50	30	
13,9	Moldeado manual y de núcleo	300	0,60	80	25	100	100	50	
13,10	Fundición a presión	300	0,60	80	25	100	100	50	
13,11	Construcción de modelos	500	0,60	80	22	150	150	75	
Ref.	14. Actividades industriales y artesanales – Peluquerías	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
14,1	Peluquería	500	0,60	90	19	150	150	100	
Ref.	15. Actividades industriales y artesanías. Fabricación de joyas	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

15,1	Trabajo con piedras preciosas	1 500	0,70	90	16	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
15,2	Fabricación de joyas	1 000	0,70	90	16	150	150	100	
15,3	Fabricación de relojes (manual)	1 500	0,70	80	16	150	150	100	
15,4	Fabricación de relojes (automático)	500	0,60	80	19	150	150	100	
Ref.	16. Actividades industriales y artesanales – Lavanderías y tintorerías	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
16,1	Marcado y clasificación de mercancías	300	0,60	80	25	100	100	50	
16,2	Lavado y tintorería	300	0,60	80	25	100	100	50	
16,3	Planchado, prensado	300	0,60	80	25	100	100	50	
16,4	Inspección y reparaciones	750	0,70	80	19	150	150	100	
Ref.	17. Actividades industriales y artesanía – Cuero y marroquinería	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
17,1	Trabajos en cubas, barriles, pozos	200	0,40	80	25	75	75	30	
17,2	Descarnado, pelado, frotado, volteo de pieles	300	0,40	80	25	100	100	50	
17,3	Trabajo de talabartería (elaboración de artículos de cuero), fabricación de zapatos: puntadas, costura, pulido, modelado, corte, punzado	500	0,60	80	22	150	150	100	
17,4	Clasificación	500	0,60	90	22	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
17,5	Teñido de cuero (máquina)	500	0,60	80	22	150	150	100	
17,6	Control de calidad	1 000	0,70	80	19	150	150	100	
17,7	Inspección de color	1 000	0,70	90	19	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
17,8	Fabricación de zapatos	500	0,60	80	22	150	150	100	
17,9	Fabricación de guantes	500	0,60	80	22	150	150	100	
Ref.	18. Actividades industriales y artesanías – Elaboración y transformación del metal	Ēm (Lx)	U _o	R _a	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
18,1	Forja de troquel abierto	200	0,60	80	25	50	50	30	
18,2	Forja por goteo	300	0,60	80	25	75	75	30	
18,3	Soldadura	300	0,60	80	25	75	75	30	
18,4	Mecanizado áspero y medio: tolerancias ≥ 0,1 mm	300	0,60	80	22	75	75	30	
18,5	Mecanizado de precisión; molienda: tolerancias < 0,1 mm	500	0,70	80	19	150	150	75	
18,6	Grabado; inspección	750	0,70	80	19	150	150	100	
18,7	Talleres de trefilado de cables y tuberías; formación en frío	300	0,60	80	25	75	75	30	
18,8	Mecanizado de placas: espesor ≥ 5 mm	200	0,60	80	25	50	50	30	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

18,9	Trabajo en placas metálicas: espesor < 5 mm	300	0,60	80	22	75	75	30	
18,10	Fabricación de herramientas; fabricación de equipos de corte	750	0,70	80	19	150	150	75	
18,11	Ensamblaje:								
18.11.1	- áspero	200	0,60	60	25	50	50	30	
18.11.2	- medio	300	0,60	80	25	75	75	30	
18.11.3	- fino	500	0,60	80	22	150	150	75	
18.11.4	- precisión	750	0,70	80	19	150	150	100	
18,12	Galvanización	300	0,60	80	25	75	75	30	
18,13	Preparación de superficies y pintura	750	0,70	80	25	150	150	100	
18,14	Fabricación de herramientas, plantillas, mecánica de precisión, micro-mecánica	1 000	0,70	80	19	150	150	100	
Ref.	19. Actividades industriales y artesanas - Papel y artículos de papel	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
19,1	Bordeado, fábricas de celulosa	200	0,40	80	25	50	50	30	
19,2	Fabricación y procesamiento de papel, máquinas de papel y cartón ondulado, fabricación de cartón	300	0,60	80	25	75	75	50	
19,3	Trabajos de encuadernación estándar, por ejemplo, plegado, clasificación, pegado, corte, estampado, costura	500	0,60	80	22	150	150	100	
Ref.	20. Actividades industriales y artesanales. Centrales eléctricas	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
20,1	Planta de suministro de combustible	50	0,40	20	-	-	-	-	Los colores de seguridad serán identificables.
20,2	Sala de calderas	100	0,40	40	28	50	50	30	
20,3	Salas de máquinas	200	0,40	80	25	50	50	30	
20,4	Salas laterales, por ejemplo, cuartos de bombas, cuartos de condensadores, etc.; tableros de distribución (dentro de los edificios)	200	0,40	80	25	50	50	30	
20,5	Salas de control	500	0,70	80	19	150	150	100	1. Los paneles de control suelen ser verticales. 2. Es posible que sea necesario atenuar. 3. Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el Artículo 3.2.1.8.
Ref.	21. Actividades industriales y artesanas – Imprentas	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
21,1	Corte, estampado, realce, grabado en bloque, trabajos sobre piedras y platinas, máquinas de impresión,	500	0,60	80	19	150	150	75	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

	fabricación de matrices								
21,2	Clasificación de papel e impresión a mano	500	0,60	80	19	150	150	75	
21,3	Ajuste de tipos, retoques, litografía	1 000	0,70	80	19	150	150	100	
21,4	Inspección de color en impresión multicolor	1 500	0,70	90	16	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
21,5	Acero y cobre grabado	2 000	0,70	80	16	150	150	100	Para iluminación localizada, consulte Artículo 3.2.1.5. Iluminación en el espacio interior
Ref.	22. Actividades industriales y artesanales – Laminadores, siderurgia	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
22,1	Plantas de producción sin operación manual	50	0,40	20	-	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.
22,2	Plantas de producción con operación manual ocasional	150	0,40	40	28	50	50	30	
22,3	Plantas de producción con operación manual continua	200	0,60	80	25	50	50	30	
22,4	Tienda de losas	50	0,40	20	-	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.
22,5	Hornos	200	0,40	20	25	50	50	30	Los colores de seguridad deben ser identificables.
22,6	Tren del molino; enrollado; línea de corte	300	0,60	40	25	75	75	30	
22,7	Plataformas de control; paneles de control	300	0,60	80	22	75	75	30	
22,8	Ensayo, medición e inspección	500	0,60	80	22	150	150	100	
22,9	Túneles subterráneos; secciones de cinta, bodegas, etc.	50	0,40	20	-	-	-	-	Los colores de seguridad deben ser identificables.
Ref.	23. Actividades industriales y artesanías – Fabricación y transformación de textiles	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGRL	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
23,1	Puestos de trabajo y zonas en baños, apertura de fardos	200	0,60	60	25	50	50	30	
23,2	Cardado de textil, lavado, planchado, trabajo en máquina dentada, dibujo, peinado, dimensionamiento, corte de tarjetas, pre-hilado, hilado de yute y cáñamo	300	0,60	40	22	100	100	50	
23,3	Zonas de hilado o bobinado en carretes	500	0,60	40	22	150	150	75	Prevenir efectos estroboscópicos.
23,4	Deformado, costura, trenzado, tejido de punto	500	0,60	60	22	150	150	75	Prevenir efectos estroboscópicos.
23,5	Cosido, tejido fino, tomada de puntadas	750	0,70	80	22	150	150	100	
23,6	Diseño manual, patrones de dibujo	750	0,70	90	22	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
23,7	Acabado, teñido	500	0,60	80	22	150	150	100	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

23,8	Sala de secado	100	0,40	60	28	50	50	30	
23,9	Impresión automática de telas	500	0,60	90	25	100	100	50	
23,10	Terminado (remoción de motas, nudos, hilos), recolección o selección y recorte	1 000	0,70	80	19	150	150	100	
23,11	Inspección del color; control de tejido	1 000	0,70	90	19	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
23,12	Reparación invisible	1 500	0,70	90	19	150	150	100	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
23,13	Fabricación de sombreros	500	0,60	80	22	150	150	75	
Ref.	24. Actividades industriales y artesañas. Construcción y reparación de vehículos	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
24,1	Taller de prensa - piezas grandes	300	0,60	80	25	100	50	30	
24,2	Taller de prensa - inspección visual	500	0,60	80	22	150	50	30	
24,3	Trabajo de carrocería y montaje - línea automática	300	0,60	80	25	100	50	30	
24,4	Trabajo de carrocería y montaje - soldadura manual	500	0,60	80	22	150	50	30	
24,5	Pintura, cámara de pulverización, cámara de pulido	750	0,70	80	22	150	150	30	
24,6	Pintura, inspección, retoque y pulido	1 000	0,70	90	19	150	150	30	4 000 K ≤ TCC ≤ 6 500 K
24,7	Fabricación de tapicería (manual)	1 000	0,70	80	19	150	50	30	
24,8	Detallado: - Montaje de subpartes (puertas, salpicadero, tapicería) - Montaje bajo chasis - Montaje mecánico - Línea transportadora de montaje final	750	0,70	80	22	150	50	30	
24,9	Detallado: - trabajo con electrónica	750	0,60	90	22	150	50	30	
24,10	Inspección final	1 000	0,70	90	19	150	150	30	
24,11	Servicios generales de vehículos, reparación y ensayos	500	0,60	80	22	100	50	30	Considere la iluminación localizada. Consulte Artículo 3.2.1.5. Iluminación en el espacio interior
Ref.	25. Actividades industriales y artesañas – Elaboración y transformación de la madera	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
25,1	Procesamiento automático, por ejemplo, secado, fabricación de madera contrachapada	50	0,40	40	28	-	-	-	
25,2	Pozos de vapor	150	0,40	40	28	50	50	30	
25,3	Marco de sierra	300	0,60	60	25	100	100	50	Prevenir efectos estroboscópicos.
25,4	Trabajo en banco de carpintería, encolado, montaje	300	0,60	80	25	100	100	50	
25,5	Pulido, pintura, carpintería de lujo	750	0,70	80	22	150	150	100	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

25,6	Trabajos en máquinas para trabajar la madera, por ejemplo, torneado, estriado, revestimiento, rebatido, ranurado, corte, aserrado, hundimiento	500	0,60	80	19	150	150	75	Prevenir efectos estroboscópicos.
25,7	Selección de maderas de chapa	750	0,70	90	22	150	150	100	$4\ 000\ K \leq TCC \leq 6\ 500\ K$
25,8	Marquetería, trabajo de incrustación	750	0,70	90	22	150	150	100	$4\ 000\ K \leq TCC \leq 6\ 500\ K$
25,9	Control de calidad, inspección	1 000	0,70	90	19	150	150	100	$4\ 000\ K \leq TCC \leq 6\ 500\ K$
Ref.	26. Oficinas	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
26,1	Archivo, copia, etc.	300	0,40	80	19	100	100	75	
26,2	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	0,60	80	19	150	150	100	1. Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el Artículo 3.2.1.8. 2. La iluminación debe ser regulable 3. Para oficinas celulares más pequeñas el requisito de la pared se aplica a la pared delantera. Para otras paredes un requisito más bajo de mínimo 75 lx podría ser aceptado.
26,3	Dibujo técnico	750	0,70	80	16	150	150	100	Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el Artículo 3.2.1.8.
26,4	Estaciones de trabajo CAD	500	0,60	80	19	150	150	100	Para el trabajo con pantallas VDT, consulte el Artículo 3.2.1.8.
26.5.1	Salas de conferencias y reuniones	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser regulable
26.5.2	Mesa de conferencias	500	0,60	80	19	150	150	100	La iluminación debe ser regulable
26,6	Recepción	300	0,60	80	22	100	100	75	Si el mostrador de recepción incluye tareas regulares de la estación de trabajo, estas deben iluminarse en consecuencia.
26,7	Archivo	200	0,40	80	25	75	75	50	
Ref.	27. Locales comerciales	Ēm (Lx)	Uo	Ra	UGR _L	Ēm,z (Lx)	Ēm, pared (Lx)	Ēm, techo (Lx)	Requisitos específicos
	Tipo de tarea o área de actividad								
27,1	Área general de ventas	300	0,40	80	22	75	75	30	Asegurar suficiente iluminancia vertical en los estantes.
27,2	Área de la caja registradora	500	0,60	80	19	100	75	30	
27,3	Área/mesa de empacado	500	0,60	80	22	100	-	50	
27,4	Área de almacenamiento	300	0,40	80	25	50	-	-	
27,5	Vestuario/probador (vestidor)	300	0,4	90	-	-	-	-	Considere la iluminancia vertical y el modelado frente al espejo.

Nota. Para lugares no contemplados en las anteriores tablas se deberán aplicar valores establecidos en la norma referenciada (EN 12464-1), la norma IESNA o la NTC 6519-1, para los mismos propósitos. En el evento que el espacio a iluminar no esté dentro de los comprendidos en la tabla o las normas referenciadas, el diseñador, con criterio profesional, podrá escoger de la tabla el que más se asimile a las condiciones del lugar y dejará evidencia del hecho.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.3. Cálculos para iluminación interior

En los cálculos de iluminación interior se deben tener en cuenta los requisitos de **iluminancia, la uniformidad y el índice de deslumbramiento**.

El nivel de iluminancia de un local se debe expresar en función de la iluminancia promedio en el plano de trabajo. Para la aplicación del presente reglamento se deben cumplir los valores de la **Tabla 3.2.2.6. a.** del Artículo 3.2.2.6.

Si no se especifica la altura del plano de trabajo (m), se deberá tomar un plano imaginario a:

- 1) 0 m para pasillos y escaleras teniendo en cuenta que el plano de trabajo está definido a la altura del suelo. Esto incluye las intersecciones, zonas de cambio de dirección y rutas de evacuación relacionadas con la iluminación de emergencia.
- 2) 0,75 m sobre el nivel del suelo para trabajar sentados.
- 3) 0,85 m para trabajos de pie.

Artículo 3.2.3.1. Superficie de cálculo de iluminancia

La superficie de cálculo debe crearse para indicar los puntos en los que se calcula el valor de iluminancia y para verificar que el plano útil, el área de tarea visual, el área circundante inmediata y el área de fondo cumplen con los niveles de iluminación requeridos.

El tamaño de la malla (retícula, cuadrícula, rejilla, grilla, etc.) necesaria para el cálculo y su medición se establece dependiendo de la tarea visual o actividad, la geometría del área de la tarea visual, la precisión requerida y las magnitudes fotométricas a evaluar.

Se prefieren celdas de cuadrícula que se aproximen a un cuadrado, la relación entre la longitud y el ancho de una celda de cuadrícula se mantendrá entre 0,5 y 2 (ver también EN 12193 y EN 12464-2).

La distribución de los puntos de cálculo, que hacen parte de superficie de cálculo, debe ser estimada de acuerdo con la publicación CIE X005-1992. Así, el tamaño máximo de la cuadrícula será:

$$p = 0,2 \times 5^{\log(d)}$$

Donde,

p: es el tamaño máximo de celda de la malla de cálculo (m) y deberá ser menor o igual a 10 m ($p \leq 10$ m)

d: es la dimensión más larga de área de cálculo (m). Sin embargo, si la relación del lado más largo con el lado más corto es de 2 o más, entonces *d* se convierte en la dimensión más corta del área.

El número de puntos en las dimensiones correspondientes se da mediante el número entero más próximo a la relación *d/p*.

El espaciado resultante entre los puntos de la malla de cálculo se utiliza para cuantificar el número entero más próximo de los puntos de la malla de cálculo en la otra dimensión. Esto dará una relación de longitud a anchura de una celda de la malla cercana a 1.

NOTA: La fórmula (1) (que viene en la publicación CIE X005-1992, Actas del Seminario CIE '92 sobre programas informáticos para luz e iluminación) ha sido obtenida bajo la suposición de que p es proporcional al log(d), donde:

p = 0,2 m para d = 1 m;

p = 1 m para d = 10 m;

p = 5 m para d = 100 m.

Los valores de iluminancia se calculan en el punto central de los rectángulos de la malla. En la Figura 3.2.3.1 a se muestra una malla típica. La cual normalmente es generada por los softwares de diseño, con base en la EN 12464-1.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

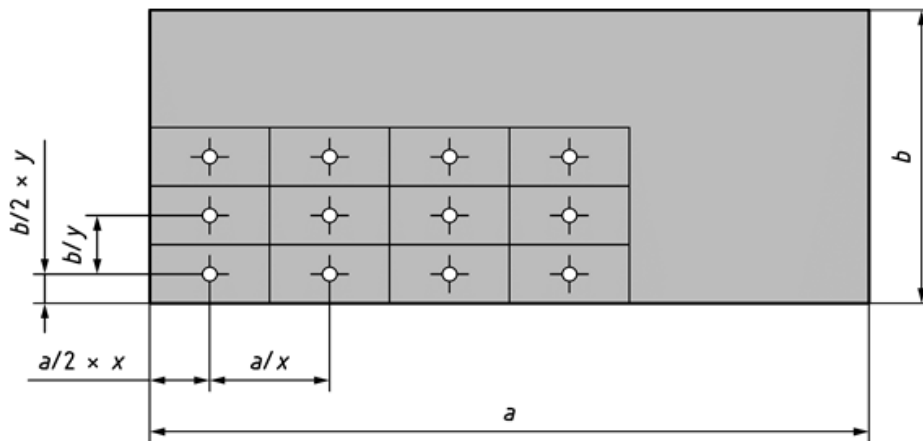


Figura 3.2.3.1 a. Malla típica para el cálculo y verificación de los valores de iluminancia (Tomado de EN 12464-1)

Donde:

a: dimensión del lado más largo del área de cálculo / área de verificación

b: dimensión del lado más corto del área de cálculo / área de verificación

x: número de puntos a lo largo del lado más largo

y: número de puntos a lo largo del lado más corto

Se excluye del área calculada general una franja (distancia al borde) de hasta 0,50 m desde las paredes, excepto cuando un área de la tarea visual está en o se extiende dentro de esta área límite.

Se debe aplicar un tamaño de cuadrícula apropiado a las paredes y al techo y también se puede aplicar una banda de 0,5 m. El espaciado de los puntos de la cuadrícula no debe coincidir con el espaciado de las luminarias.

Artículo 3.2.4. Iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia se emplea cuando falla el suministro o alimentación de energía eléctrica del sistema de alumbrado normal y, por ello, opera desde una fuente de energía diferente (independiente) a la del sistema de iluminación general.

Para que la instalación cumpla con los requisitos aquí establecidos, el diseño de la iluminación de emergencia bien sea para una instalación que requiere diseño básico o una que requiere diseño detallado, debe dar razón y considerar la evaluación del cumplimiento de todos los lineamientos aquí establecidos.

La sección de iluminación de emergencia del presente reglamento adapta los requisitos de los referentes normativos NTC 6556 y EN 1838.

Para los propósitos del presente reglamento la iluminación de emergencia se considera como un término genérico del que existen varias formas específicas (Ver Figura 3.2.4 a)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

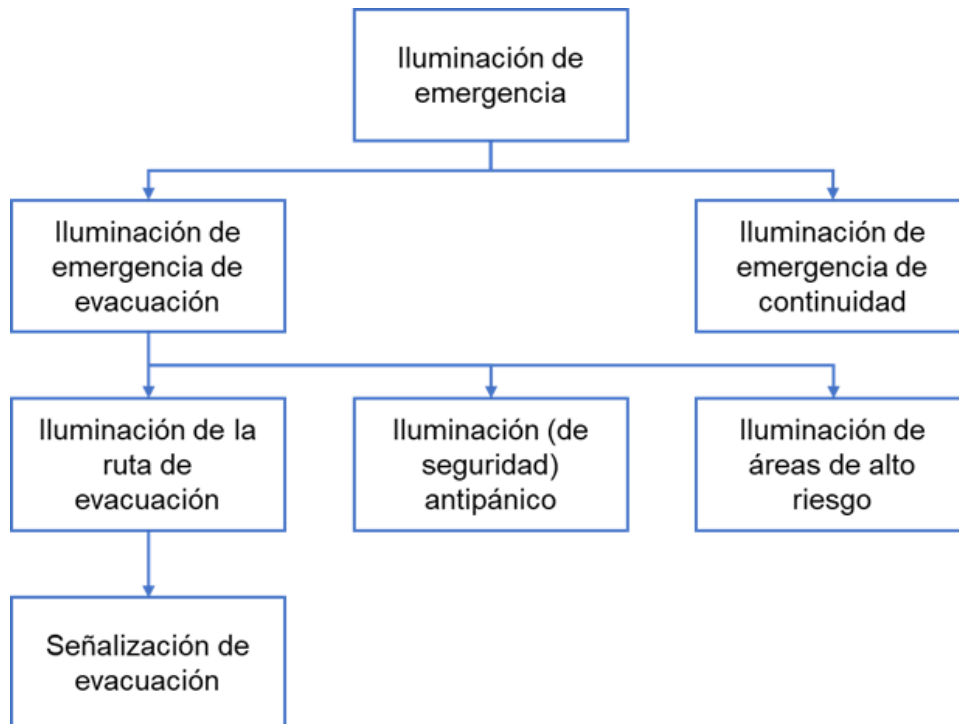


Figura 3.2.4 a. Formas específicas de iluminación de emergencia (Tomada de NTC 6556)

El diseñador de iluminación o el responsable, debe especificar el sistema de iluminación de emergencia, en cada espacio del proyecto, considerando según aplique:

- 1) La iluminación de emergencia de la ruta de evacuación.
- 2) La iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico.
- 3) La Iluminación de emergencia en áreas de trabajo de alto riesgo.
- 4) La iluminación de emergencia de continuidad.
- 5) La señalización de evacuación

El sistema de emergencia debe ser totalmente independiente y autónomo.

En áreas de interiores a cielo abierto (terrazas, patios, piscinas, etc.), los criterios de iluminación de emergencia también serán aplicables.

Los requisitos dados en este reglamento son valores mínimos y deben garantizarse durante la vida útil del proyecto.

El diseño del sistema de iluminación de emergencia se debe basar en las peores condiciones durante la vida útil del proyecto en relación a los equipos de iluminación, tanto en su autonomía, como su desempeño técnico.

Nota: las peores condiciones podrían ser, emisión de flujo directo, salida mínima de luz, autonomía mínima de funcionamiento, deslumbramiento, entre otras.

Se deben ignorar las contribuciones de las inter-reflexiones en las superficies de los espacios con iluminación de emergencia, esto es considerar nulo (cero) las reflectancias de techos, muros y pisos.

Para proporcionar la visibilidad necesaria para la evacuación de la edificación en caso de una emergencia, todas las salidas destinadas a ser utilizadas para evacuar la edificación y la señalética a lo largo de las rutas de evacuación deben estar iluminadas, para indicar claramente la ruta de evacuación a un lugar seguro.

La determinación de las rutas de evacuación, zonas puntuales que contengan equipos o dispositivos (camillas, extintores, gabinetes contra incendios, etc.), señalética de emergencia y espacios de alto riesgo, serán establecidos por el profesional competente en seguridad humana o equivalente, identificándolos y señalándolos en la información documental y planimétrica entregada al responsable de la iluminación de emergencia (diseñador, constructor, instalador, propietario, inspector, interventor, entre otros).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Los equipos de iluminación de emergencia seleccionados para cumplir lo indicado en el presente reglamento, deben alcanzar al menos el 50% de su flujo luminoso nominal al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos, y se debe mantener durante la autonomía especificada por el fabricante. Este parámetro deberá ser evaluado en laboratorio.

Para identificar colores de seguridad, el valor mínimo del índice de reproducción cromática de las fuentes de luz de las luminarias de emergencia debe ser $R_a \geq 70$.

El diseñador o responsable de la ubicación de las luminarias de emergencia, debe asegurarse que la intensidad luminosa de los equipos de iluminación, en su ubicación, no generan en el campo de visión deslumbramiento perturbador, para eso se deben atender los siguientes lineamientos:

- 1) Para iluminación de rutas de evacuación, que se encuentren a nivel horizontal, la intensidad luminosa de las luminarias no debe exceder los valores de la Tabla 3.2.4 a dentro de la zona de 60° a 90° con relación al campo de visión (ver Figura 3.2.4 b).

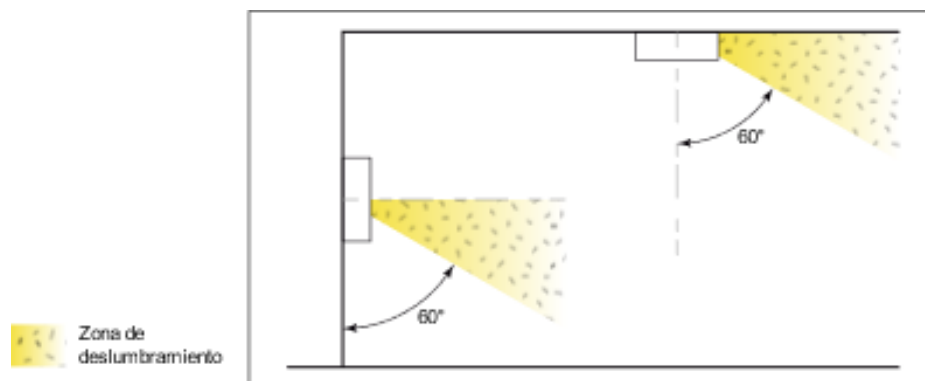


Figura 3.2.4 b. Zonas de deslumbramiento en rutas de evacuación a nivel horizontal. (Tomada de NTC 6556)

- 2) Para iluminación de zonas de énfasis, (de seguridad) antipánico y áreas de alto riesgo, la intensidad luminosa de las luminarias en cualquiera de los ángulos (C , γ) no debe exceder los valores de la Tabla 3.2.4 a (ver Figura 3.2.4 c).

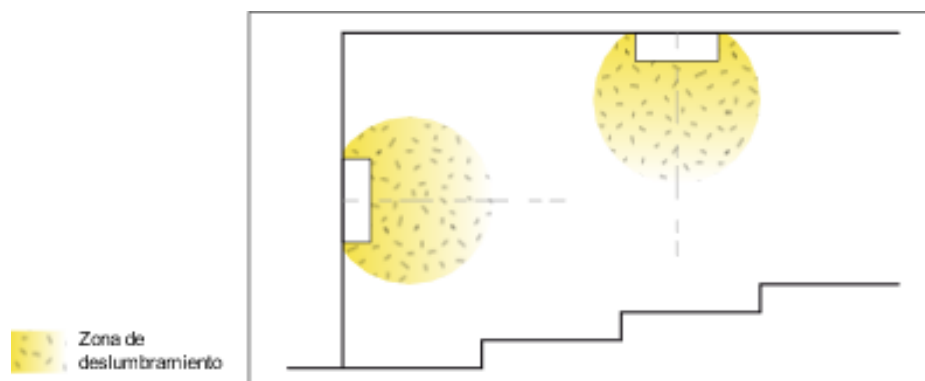


Figura 3.2.4 c. Zonas de deslumbramiento en zonas de énfasis, antipánico, áreas de alto riesgo. (Tomada de NTC 6556)

Tabla 3.2.4 a. Límites de deslumbramiento para luminarias de iluminación de emergencia. (Tomada de NTC 6556)

Altura h de instalación de luminarias de emergencia sobre el nivel del suelo (m)	Intensidad luminosa máxima $Imáx$ (cd) de la luminaria, para iluminación de emergencia en ruta de evacuación y (de seguridad) antipánico.	Intensidad luminosa máxima $Imáx$ (cd) de la luminaria, para iluminación de emergencia en áreas de alto riesgo.
$h < 2,5$	500	1000
$2,5 \leq h < 3,0$	900	1800

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

$3,0 \leq h < 3,5$	1600	3200
$3,5 \leq h < 4,0$	2500	5000
$4,0 \leq h < 4,5$	3500	7000
$4,5 \leq h$	5000	10000

Deben evaluarse las condiciones en que el espacio pueda acumular humo en el cielorraso, lo cual podría obstruir la visibilidad de la iluminación para evacuación, en ese caso es recomendable ubicar las luminarias de emergencia y señales de evacuación por debajo de la altura superior de la ventana más próxima. En caso de que no sea posible ubicar la señalización de evacuación por debajo de la zona de acumulación posible de humo, es recomendable ubicar una señal de evacuación adicional en la región inferior cerca de las salidas de emergencia.

Se recomienda que la separación entre puntos de cálculo de iluminancia para las superficies de cálculo sea $\leq 0,5$ m. La cantidad de puntos de cálculo tanto en dirección transversal como longitudinal deberá ser un número impar. En las superficies de cálculo para rutas de evacuación, la hilera central de puntos deberá quedar ubicada justo en la línea o eje central. Las superficies de cálculo inclinadas deberán evaluarse por parámetros de iluminancia horizontal.

Artículo 3.2.4.1. Instalaciones que requieren de iluminación de emergencia

La determinación de las instalaciones que requieren de iluminación de emergencia la deberá realizar el profesional competente en seguridad humana o equivalente, según la necesidad de evacuación de cada espacio. Para tal fin deberá establecer los espacios del proyecto que requieren:

- 1) **Iluminación de emergencia de evacuación (en cualquier caso, esto es obligatorio)**
 - a) Iluminación de la ruta de evacuación.
 - b) Iluminación de las zonas de énfasis: las indicadas en la Tabla 3.2.4.5 a.
- 2) **Iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico:** tales como salones multi-propósito, restaurantes, comedores, cafeterías, plazoletas de comidas, salas de espera/descanso, áreas de ejercicio, gimnasios, baños, salas de conferencias, auditorios y reuniones, aulas para clases y laboratorios, salas de lectura en bibliotecas, teatros, salas de conciertos, salas de cine, museos, discotecas, graderías de escenario deportivos y de actividades culturales o de entretenimiento, instalaciones de culto, salas de llegada y salida de pasajeros, áreas de recogida de equipajes, área para compra de boletos y vestíbulos, revisión de pasajeros y equipajes, plataformas de espera de Instalaciones de transporte masivo, ferroviario y terrestre, entre otras.
- 3) **Iluminación de emergencia en áreas de trabajo de alto riesgo:** las cuales pueden corresponder con tareas, actividades, operación de equipos, manipulación de herramientas, entre otros, que supongan riesgos físicos relacionado con la seguridad de las personas; por ejemplo, trabajos en espacios confinados, trabajos en caliente, trabajos con energías peligrosas, trabajos con sustancias químicas peligrosas, entre otros.
- 4) **Iluminación de emergencia de continuidad.**
- 5) **Señalización de evacuación (en cualquier caso, esto es obligatorio).**

Dentro del análisis del profesional competente en seguridad humana o equivalente deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes espacios como parte de los que requieren de iluminación de emergencia:

- 1) Iluminación de emergencia de evacuación (Ruta de evacuación y zonas de énfasis)
- 2) Señalización de evacuación
- 3) Parqueaderos cerrados o cubiertos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- 4) Zonas de baños en edificios de uso público.
- 5) Lugares en los que se ubican tableros de distribución o de accionamiento de la instalación de iluminación.
- 6) Sitios de esparcimiento tales como bares, discotecas, casinos, entre otros.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.4.2. Requisitos generales de la iluminación de emergencia

Las instalaciones de iluminación de emergencia deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Para la iluminación de emergencia de la ruta de evacuación y las zonas de énfasis, los equipos de iluminación de emergencia deben ser fijos y estar provistos de baterías recargables integradas como parte integral de la luminaria (de acuerdo con el artículo 2.4.2) o kits balasto-batería.
- 2) Debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse una falla de la alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por la iluminación de emergencia. Se considera como falla de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- 3) La iluminación de emergencia no debe demorar más de 10 segundos en estar disponibles.
- 4) La instalación cumplirá las condiciones de servicio continuo durante 1,5 horas (90 minutos), como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar la falla
- 5) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las bombillas debe ser 70.
- 6) Los circuitos eléctricos ramales que alimentan sistemas de iluminación de emergencia no deben alimentar otros artefactos ni luminarias que no sean destinadas para el uso de emergencia.
- 7) Los sistemas de iluminación de emergencia deben estar diseñados e instalados de modo que garantice un nivel de iluminancia, en caso del daño de un elemento del sistema de iluminación, con el fin de no dejar en completa oscuridad los espacios que requieran iluminación de emergencia.
- 8) Las baterías que se utilicen como fuentes de alimentación para sistemas de emergencia deben tener una capacidad nominal de corriente adecuada para alimentar y mantener durante 1,5 horas (90 minutos) como mínimo la carga total conectada, sin que la tensión aplicada a la carga caiga por debajo del 87,5% de la tensión nominal. La instalación debe contar con un medio de carga automática de las baterías. No se deben utilizar baterías tipo automotriz.

Artículo 3.2.4.3. Localización de las luminarias de emergencia

Con el fin de proporcionar una iluminación de emergencia adecuada se deben cumplir las siguientes condiciones:

- 1) Las luminarias de emergencia y señales de seguridad de rutas de evacuación se deben situar por lo menos a 2 metros por encima del nivel del suelo
- 2) Se debe disponer de iluminación de emergencia en las zonas de énfasis descritas en la Tabla 3.2.4.5 a.

El objetivo de la iluminación de las rutas de evacuación es ayudar a la salida segura de los ocupantes de un recinto, proporcionando las condiciones visuales y de orientación adecuadas, y asegurando que los equipos de lucha contra el fuego y de seguridad puedan ser fácilmente localizados y usados.

Los requisitos de iluminación de emergencia para las rutas de evacuación son:

- 1) Para rutas de evacuación de hasta 2 m de ancho, las iluminancias horizontales en el suelo a lo largo de la línea central de una ruta de evacuación no deben ser menor que 1 lx. La banda central que comprende no menos de la mitad del ancho de la ruta de evacuación debe iluminarse a un mínimo del 50% de ese valor. Tal como se muestra en la Figura 3.2.4.4 a.

Para rutas de evacuación más anchas, pueden ser tratadas mediante varias franjas de hasta 2 m de ancho o estar provistas de iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

En el caso que la ruta de evacuación contenga zonas de énfasis (véase Artículo 3.2.4.5.), los requisitos de iluminación de emergencia serán los indicados en el numeral mencionado de la presente norma.

- 2) La relación de diversidad U_d de la iluminancia mínima en relación a la máxima no debe ser menor de 1:40 equivalente a 0,025 a lo largo de la línea o eje central de la ruta de evacuación.
- 3) La duración mínima de la iluminación de emergencia para evacuación debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas mientras evacuan la edificación en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos.

Para el caso que la ruta de evacuación requiera mayores tiempos de iluminación por su recorrido desde el punto más lejano a la salida de emergencia, la duración mínima permitida de iluminación de emergencia deberá evaluarse con el profesional competente y documentar la decisión.

Nota: Algunas edificaciones pueden requerir mayor tiempo de duración en la iluminación de emergencia para evacuación, como puede ser: edificaciones de atención médica, edificaciones de gran altura, espacios subterráneos, minas, edificaciones de entretenimiento, sistemas de transporte masivo, entre otros.

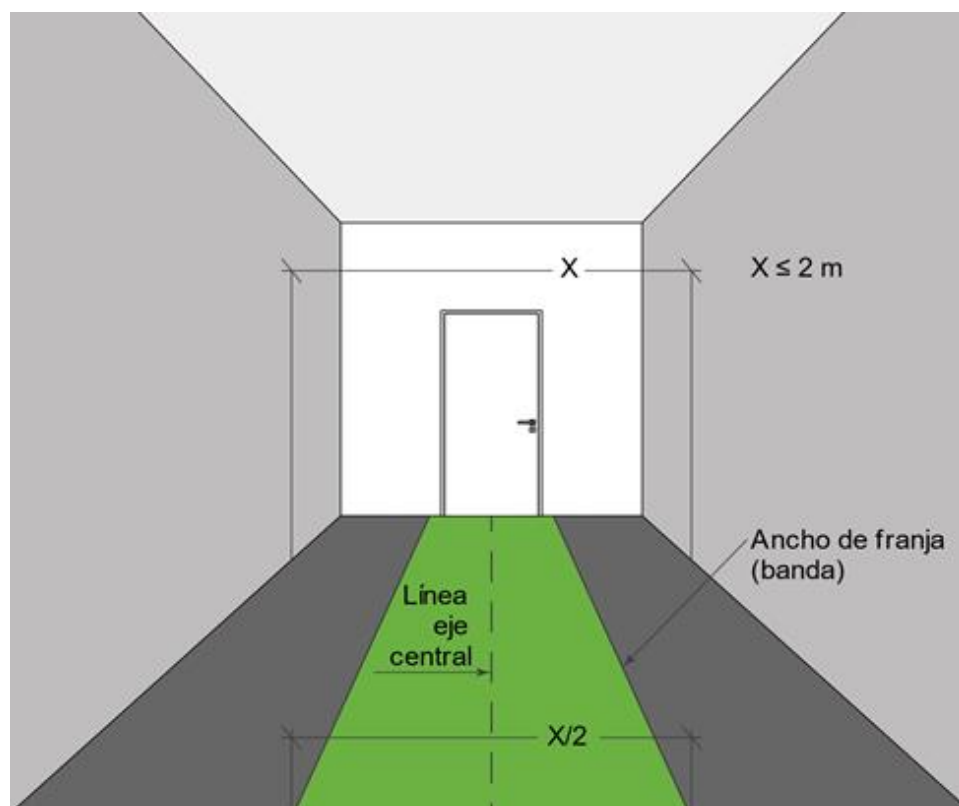


Figura 3.2.4.4. a. Ejemplo de superficie de cálculo para ruta de evacuación (Tomada de NTC 6556)

Artículo 3.2.4.4. Requisitos de iluminación de emergencia para zonas de énfasis

En caso de una emergencia y adicional a la iluminación de evacuación, antipánico y de áreas de alto riesgo, las luminarias de emergencia deben situarse de manera que proporcionen un nivel de iluminación de emergencia apropiado para destacar algún peligro potencial o la ubicación de equipos de seguridad que puedan ser requeridos en un evento de emergencia, para esto deben iluminarse con énfasis las siguientes zonas:

Tabla 3.2.4.5 a. Requisitos de iluminación de emergencia para zonas de énfasis.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

ZONAS DE ÉNFASIS	<i>Eh</i> <i>mi</i> <i>n</i> (lx)	<i>Ev</i> <i>mi</i> <i>n</i> (lx)	<i>Ud</i>	Altura de superficie de cálculo (m)	Dimensiones de superficie de cálculo
Cada puerta de salida destinada a ser usada en una emergencia	5	-	0,025	0	La superficie de cálculo será de largo 1 m antes de la salida y al menos del ancho de la salida (puerta) de emergencia.
Las escaleras ubicadas en la ruta de evacuación.	5	-	0,025	A la superficie inclinada paralela a los vértices superiores de la huella y contrahuella.	La superficie de cálculo corresponderá al largo y ancho de la escalera. Los descansos deben ser calculados en un plano horizontal a nivel del suelo.
Las rampas ubicadas en la ruta de evacuación.	5	-	0,025	A la superficie inclinada en la pendiente de la rampa a nivel de suelo.	La superficie de cálculo corresponderá al largo y ancho de la rampa. Los descansos deben ser calculados en un plano horizontal a nivel del suelo.
Cambios de nivel ubicados en la ruta de evacuación.	5	-	0,025	A la superficie inclinada en la pendiente dada por el cambio de nivel.	La superficie de cálculo corresponderá al largo del cambio de nivel y al menos 2 m de ancho.
Cualquier cambio de dirección y cada intersección en la ruta de evacuación.	5	-	0,025	0	La superficie de cálculo corresponderá a 2 m antes y después del cambio de dirección o intersección, y al menos el ancho de la franja de la ruta de evacuación.
Equipos de primeros auxilios.	-	5	0,025	A la altura de uso del equipo.	La superficie de cálculo corresponderá con las dimensiones del equipo y la altura del mismo.
Gabinetes contra incendios, extintores.	-	5	0,025	A la altura de uso del equipo/dispositivo.	La superficie de cálculo corresponderá con las dimensiones del equipo/dispositivo y la altura del mismo.
Botones de pánico, pulsadores de alarmas luminosas y sonoras.	-	5	0,025	A la altura de uso del dispositivo.	La superficie de cálculo corresponderá con las dimensiones del dispositivo y la altura del mismo.
Cabina de baños para personas con movilidad reducida.	5	-	0,025	0	La superficie de cálculo corresponderá con las dimensiones limitadas por el área de la cabina del baño
Los equipos de evacuación previstos para personas con movilidad reducida.	5	-	0,025	0	La superficie de cálculo corresponderá con las dimensiones limitadas por el área que contiene los equipos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Zonas de refugio para personas con movilidad reducida.	5	-	0,025	0	La superficie de cálculo corresponderá con las dimensiones limitadas por esta área.
Cuarto eléctrico	5	15	0,025	0	La superficie de cálculo horizontal corresponderá con el área que contenga el cuarto, excluyendo un borde de 0,5 m del perímetro de área evaluada. La superficie de cálculo vertical corresponderá con las dimensiones del equipo y la altura del mismo

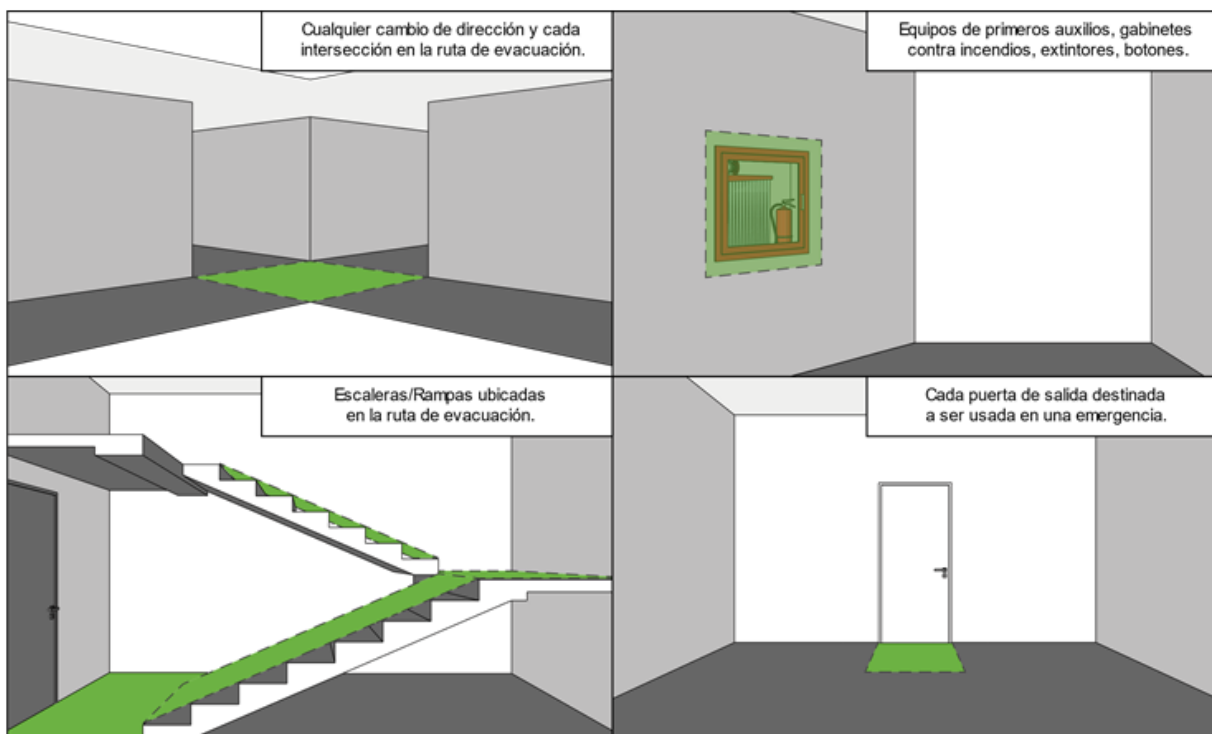


Figura 3.2.4.5. a. Ejemplo de superficies de cálculo para zonas de énfasis (Tomada de NTC 6556).

Artículo 3.2.4.5. Requisitos de iluminación de emergencia de señalización para evacuación

El propósito de la señalización para evacuación es proporcionar suficientes condiciones visuales y direccionales para ayudar a ubicar y utilizar la ruta de evacuación con facilidad hasta la salida de emergencia.

Cuando no es posible la visión directa de una salida final de emergencia, se debe proporcionar una señalización de evacuación iluminada (o una serie de señales) para ayudar a la progresión hacia la salida de emergencia, incluyendo señalización al interior y exterior de la salida de emergencia final.

La salida de emergencia final debe ser claramente identificable al exterior de la edificación, con el fin de informar a entidades de apoyo en caso de un evento de emergencia.

Las señales para evacuación deben contar con iluminación incorporada y autónoma para asegurar que sean visibles y legibles en cualquier momento que se requiera evacuar la edificación o espacio.

Las luminarias de emergencia que sean usadas con adhesivos para efectos de señalización de evacuación no podrán ser parte de los cálculos de Iluminación de la ruta de evacuación. La señalética para evacuación incluye señales de dirección de la ruta de evacuación, señales de salida de emergencia y otras señales de seguridad, que la evaluación de riesgos del

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

profesional competente en seguridad humana o equivalente considere claramente identificables y necesarias en condiciones de emergencia.

Nota: Es recomendable que la señalización de evacuación considere los requisitos las normas ISO 3864-1, ISO 6309 y EN ISO 7010.

Los requisitos de iluminación de emergencia de señalización para evacuación son:

- 1) Las señales para evacuación deberán estar en idioma español.
- 2) La duración mínima de la iluminación de emergencia para señalización debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas mientras evacuan la edificación en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos. Para el caso que la evacuación requiera mayores tiempos de iluminación por su recorrido desde el punto más lejano a la salida de emergencia, la duración mínima permitida de iluminación de la señalización para evacuación deberá evaluarse con el profesional competente y documentar la decisión.

Nota: Algunas edificaciones pueden requerir mayor tiempo de duración en la iluminación de emergencia para señalización, como puede ser: edificaciones de atención médica, torres de gran altura, espacios subterráneos, minas, edificaciones de entretenimiento, sistemas de transporte masivo, entre otros.

- 3) Las señales de evacuación iluminadas interiormente son perceptibles a una distancia mayor que una señal iluminada exteriormente del mismo tamaño. La distancia de visión máxima (véase figura 4) debe determinarse por la siguiente fórmula:

$$D_o = h \times z$$

Donde,

D_o :Es la distancia de observación (m)

h : Es la altura de la señal de evacuación (m)

z : Es el factor de distancia, $z=200$ para señales de evacuación con iluminación de emergencia incorporada

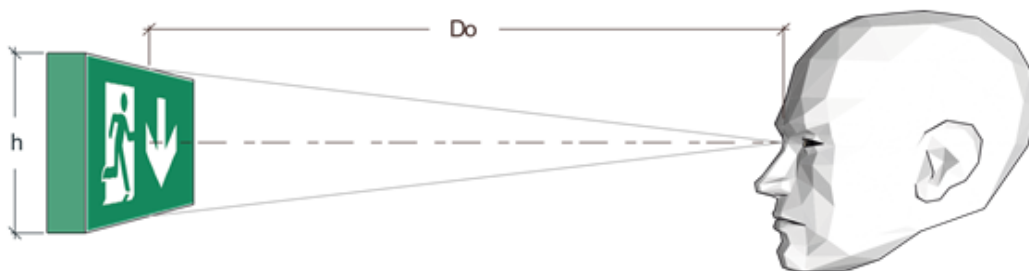


Figura 3.2.4.5. b. Distancia de observación (D_o) en función del alto (h) de la señal de evacuación.

- 4) Para obtener una lectura más clara de la señal de evacuación, estas deben instalarse en una posición no superior a 20° de la horizontal en el campo de visión.

Artículo 3.2.4.6. Requisitos de iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico

El propósito de la iluminación (de seguridad) antipánico es reducir la posibilidad de percepción de miedo y/o pánico ante la emergencia, al proveer suficientes condiciones visuales y direccionales que permitan identificar posibles obstáculos, garantizando el movimiento seguro cuando los ocupantes de un espacio se dirigen hacia la ruta de evacuación.

Esta iluminación se aplica en espacios donde existe concentración y/o permanencia de personas, y que la falta de iluminación ante una emergencia pueda producir miedo y/o pánico. Al interior de las cabinas de los ascensores que puedan ser usados por personas, deben contar con iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Nota: Algunos espacios que requieren iluminación (de seguridad) antipánico son: salones multipropósito, restaurantes, comedores, cafeterías, plazoletas de comidas, salas de espera/descanso, áreas de ejercicio, gimnasios, baños, salas de conferencias, auditorios y reuniones, aulas para clases y laboratorios, salas de lectura en bibliotecas, teatros, salas de conciertos, salas de cine, museos, discotecas, graderías de escenario deportivos y de actividades culturales o de entretenimiento, instalaciones de culto, salas de llegada y salida de pasajeros, áreas de recogida de equipajes, área para compra de boletos y vestíbulos, revisión de pasajeros y equipajes, plataformas de espera de Instalaciones de transporte masivo, ferroviario y terrestre, entre otras.

Los requisitos de iluminación de emergencia (de seguridad) antipánico son:

- 1) La iluminancia horizontal a nivel del suelo, en cualquier punto del área excluyendo un borde de 0,5 m del perímetro de área evaluada, debe ser mayor o igual que 0,5 lx.
Nota: El mobiliario no será considerado en el cálculo de la iluminancia horizontal, en la iluminación (de seguridad) antipánico.
- 2) La relación de diversidad U_d de la iluminancia mínima en relación a la máxima no debe ser menor de 1:40 equivalente a 0,025 en el área calculada.
- 3) La duración mínima de la iluminación (de seguridad) antipánico debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas mientras evacuan la edificación en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos.
- 4) Para el caso que la evacuación requiera mayores tiempos de iluminación por su recorrido desde el punto más lejano a la salida de emergencia, la duración mínima permitida de iluminación (de seguridad) antipánico deberá evaluarse con el profesional competente y documentar la decisión.

Nota: Algunas edificaciones pueden requerir mayor tiempo de duración en la iluminación (de seguridad) antipánico, como puede ser: edificaciones de atención médica, torres de gran altura, espacios subterráneos, minas, edificaciones de entretenimiento, sistemas de transporte masivo, entre otros.

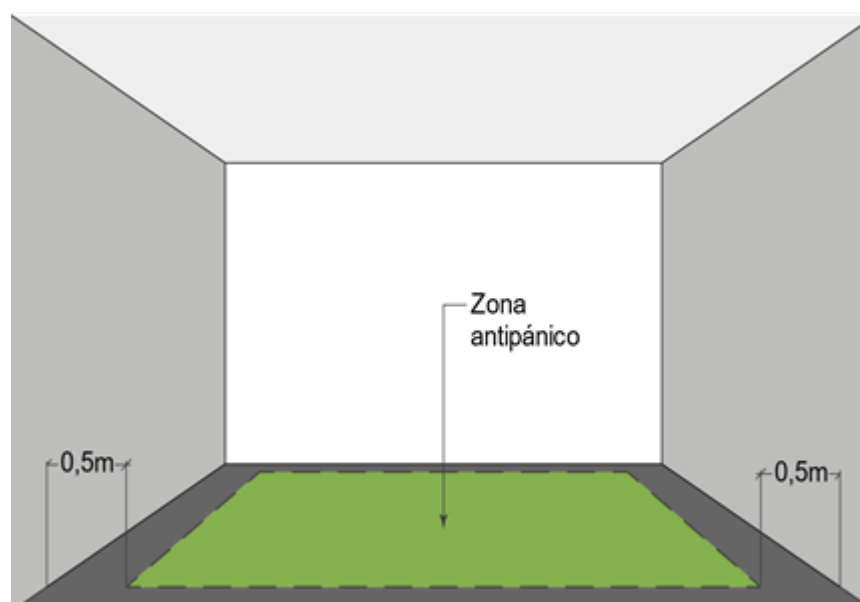


Figura 3.2.4.7. a. Ejemplo de superficie de cálculo (de seguridad) antipánico (Tomada de NTC 6556).

- 5) Esta iluminación debe ser prevista en todos los baños para personas con movilidad restringida ya sean públicos o privados.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.4.7. Requisitos de iluminación de emergencia para áreas de alto riesgo

El objetivo de la iluminación de áreas de trabajo de alto riesgo es contribuir a la seguridad de la gente implicada en un proceso o situación potencialmente peligroso y ayudar a que se puedan llevar a cabo procedimientos de interrupción por seguridad.

Nota: Estas áreas de alto riesgo corresponden con tareas, actividades, operación de equipos, manipulación de herramientas, entre otros, que supongan riesgos físicos relacionado con la seguridad de las personas; por ejemplo, trabajos en espacios confinados, trabajos en caliente, trabajos con energías peligrosas, trabajos con sustancias químicas peligrosas, entre otros. Los requisitos de iluminación de emergencia para áreas de alto riesgo son:

- 1) En áreas de alto riesgo la iluminancia promedio mantenida de emergencia en el área de la tarea visual no debe ser menor del 10% de la iluminancia promedio mantenida requerida para tal trabajo, en ningún caso no debe ser menor de 15 lx.
- 2) La relación de uniformidad U_0 de la iluminancia mínima en relación a la media no debe ser menor de 1:10 equivalente a 0,1 en el área de la tarea visual.
- 3) La duración mínima de la iluminación de emergencia debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos.

Para el caso que la evacuación requiera mayores tiempos de iluminación por su recorrido desde el punto más lejano a la salida de emergencia, la duración mínima permitida de iluminación de áreas de alto riesgo deberá evaluarse con el profesional competente y documentar la decisión.

Artículo 3.2.4.8. Requisitos de iluminación de emergencia de continuidad

Cuando se emplee la iluminación de emergencia para continuar el desarrollo de alguna actividad o tarea visual, los requisitos de iluminación deben cumplir lo establecido en el Artículo 3.2.2.6 del presente Reglamento.

Artículo 3.2.4.9. Pruebas periódicas a los sistemas de iluminación de emergencia

Con el fin de asegurar que en el momento de un evento donde se requiera la iluminación de emergencia, ésta funcione correctamente y cumpla con su objetivo de salvar vidas, se debe hacer la verificación de ausencia de fallos en el sistema de iluminación de emergencia o sus componentes tales como la fuente luminosa y/o luminaria de emergencia, baterías, autonomía de carga, conductores, conexiones, auto test de las luminarias y se debe verificar mensualmente su funcionamiento, dejando el correspondiente registro.

Se recomienda aplicar normas tales como: NF-C71-801 o NF-C71-820 (auto test de iluminación de emergencia), UNE EN 50172 (supervisión y mantenimiento de una instalación de iluminación de emergencia).

El equipo de iluminación de emergencia alimentado por baterías y con funciones de autoprueba y autodiagnóstico debe realizar automáticamente, no menos de una vez cada 30 días, una prueba de no menos de 30 segundos y una rutina de diagnóstico.

El equipo de iluminación de emergencia alimentado por baterías y con funciones de autoprueba y autodiagnóstico debe señalar las fallas mediante un indicador de estado.

La verificación de la funcionalidad del sistema de iluminación de emergencia se debe registrar en un libro de registro de informes, el cual debe estar al cuidado de la persona responsable designada por el propietario o tenedor del local o instalación y debe incluir al menos la siguiente información:

- 1) Fecha de inicio de funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 2) Fechas de cada una de las inspecciones periódicas y ensayos
- 3) Breve descripción de las inspecciones periódicas y ensayos
- 4) Identificación de los defectos encontrados
- 5) Acciones correctivas realizadas
- 6) Modificaciones realizadas en la instalación de iluminación de emergencia.
- 7) Responsable de la verificación

Si el sistema de iluminación de emergencia es energizado por baterías, debe realizarse anualmente una prueba funcional por no menos de 1,5 horas (90 minutos).

Artículo 3.2.5. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se evaluará mediante el indicador denominado **Valor de Eficiencia Energética de la instalación VEEI** expresado en (W/m²) por cada 100 luxes, mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P * 100}{S * Eprom}$$

Donde:

P: Potencia total instalada en las bombillas más los equipos auxiliares, incluyendo sus pérdidas [W]

S: Superficie iluminada [m²]

Eprom: Iluminancia promedio horizontal mantenida [lux]

Estos valores incluyen la iluminación general y el alumbrado direccional, pero no las instalaciones de iluminación de vitrinas y zonas de exposición.

Los valores límite de VEEI para las actividades de las zonas en mención son los indicados en la siguiente tabla

Uso del Recinto	Nota	Límites de VEEI
Administrativa en general	-	3,0
Andenes de estaciones de transporte	-	3,0
Salas de diagnóstico	(1)	3,5
Pabellones de exposición o ferias	-	3,0
Aulas y laboratorios	(2)	3,5
Habitaciones de hospital	(3)	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	-	4,0
Zonas comunes	(4)	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	-	4,0
Parqueaderos	-	4,0
Espacios deportivos	(5)	4,0
Estaciones de transporte	(6)	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	-	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	-	5,0
Zonas comunes en edificios residenciales	-	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas)	(7)	6,0
Hostelería y restauración	(8)	8,0
Centros de culto religioso en general	-	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	(9)	8,0
Tiendas y pequeño comercio	-	8,0
Locales con iluminación promedio superior a 600 lux	-	2,5
Habitaciones de hoteles, etc.	-	10,0

Tabla 3.2.5. a. Valores límite de VEEI

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Adaptado del Documento Básico HE - Ahorro de Energía, Sección HE3 numeral 3.1. Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda de España.

NOTAS:

(1) Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y los tableros de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas de clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, baños públicos, etc.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderías de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Las graderías serán asimilables a zonas comunes.

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye los espacios de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y baños de los centros comerciales.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, baños, etc.

(9) En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

En el caso de aplicar alguna de las exclusiones el responsable del proyecto de iluminación deberá aplicar otros criterios de uso racional y eficiente de la energía y demostrar el criterio.

Artículo 3.2.6. Eficiencia energética mediante control del alumbrado

Las nuevas edificaciones privadas, industriales, comerciales o de uso oficial con más de 500 m² de construcción deben disponer de sistemas de control de iluminación que disponga como mínimo de sistemas de dimerización o *dimming*, aplicando el criterio URE. Se sugiere la implementación de sistemas con sensores de presencia, sensores de luz y sistemas automatizados para realizar ajustes en tiempo real de las condiciones de luz internas dependiendo del aporte de luz diurna en el recinto, al igual de sistemas que permitan la adecuación de condiciones de acuerdo al criterio de ciclo circadiano.

Para todo tipo de parqueadero subterráneo sin importar su uso o área se deben implementar sistemas de control por sensores de presencia. Igualmente, para corredores de circulación interior en zonas comunes y puntos fijos.

Los sistemas de control por sensores deben estar equipados o diseñados a prueba de fallo (*fail-safe*), el temporizador estar programado para un tiempo mínimo de 15 minutos de duración y el sensor debe activarse por cualquier movimiento de los ocupantes dentro del área servida donde se encuentran instaladas las luces. Si el área servida corresponde a un pasillo o escalera la totalidad de las luces en esos espacios deben encenderse al activarse el sensor. Para todo tipo de proyecto, residencial, privado, comercial, industrial, público, entre otros, se sugiere la implementación de lo establecido en el Artículo 3.2.7. Domótica e inmótica en la iluminación interior

Las edificaciones de vivienda deberán atender los lineamientos que sobre el uso racional y eficiente de energía dicten el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Minas y Energía en cumplimiento del Decreto 2501 de 2007 “por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica” el cual fue compilado por el Decreto 1073 de 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía”.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.2.6.1. Sistemas de control automáticos de niveles de iluminación

El mejor sistema de control será el que de una manera continua mantenga un equilibrio entre la cantidad de luz diurna y el nivel de iluminación eléctrica, de tal forma que la iluminancia de diseño se mantenga constante. Un Sistema Automático de Control de Iluminación (SACI) puede ser definido como un dispositivo de control de la iluminación eléctrica, que tiene la finalidad de funciones de encendido, apagado y/o atenuación (control del flujo luminoso), de acuerdo con un patrón preestablecido, orientado al ahorro energético y en función de una o más de las siguientes variables:

- 1) Nivel de iluminancia por la iluminación eléctrica o diurna
- 2) Ocupación de los locales
- 3) Horario de ocupación de los locales

Un sistema de control automático de iluminación puede estar conformado por los siguientes dispositivos:

- 1) **Salida a atenuadores del flujo luminoso de las bombillas o Dimmers.** Es un sistema donde la señal de control determina la proporción de atenuación del flujo luminoso de las bombillas, disminuyéndoles su potencia.

Los dispositivos atenuadores de buena calidad generalmente no producen distorsiones en la forma de corriente de alimentación de la bombilla y pueden aumentar su eficacia. Los equipos de mala calidad no sólo empeoran la eficacia luminosa con la atenuación, sino que pueden afectar la vida de las bombillas.

No todas las bombillas son aptas para la regulación de su flujo luminoso sin que experimenten algún tipo de inconvenientes. Existe en el mercado una gran cantidad de bombillas que no soportan atenuación y son afectadas en su vida útil por cambios de tensión de alimentación y hacen intentos de encendidos con pequeñas tensiones residuales, produciendo un parpadeo molesto y una acelerada pérdida de vida útil, por lo que se debe tener especial atención cuando se usen *Dimmers* con ese tipo de bombillas.

- 2) **Salida a Sensores:** La finalidad de un sensor de un sistema de control es evaluar las condiciones de los ambientes (cantidad de luz diurna, presencia o ausencia de ocupantes, etc.) para generar la señal de control. Los tipos más conocidos son: Sensor ocupacional, sensor fotoeléctrico, sensor de vacancia y sensor de tiempo (reloj).

Sensor Ocupacional o detectores de presencia: El sensor ocupacional es un dispositivo que detecta la presencia de personas en los locales para realizar el control. Son apropiados para este fin los dispositivos similares a los utilizados en sistemas de seguridad (alarmas antirrobo), los que están basados principalmente en dos tipos de tecnología: de infrarroja y de ultrasonido.

Sensores de vacancia: los cuales apagan automáticamente las luces cuando no hay nadie en el recinto.

El control de la Iluminación (encender, apagar y regular la iluminación) en la vivienda se realiza tradicionalmente a través de interruptores y reguladores de iluminación de pared. Con el control de la iluminación integrado en un sistema de domótica se puede conseguir un importante ahorro energético y gran aumento del confort.

En las Unidades Inmobiliarias Cerradas se debe disponer de sistemas de sensores ocupacionales para el encendido de la iluminación de corredores y pasillos de áreas comunes.

Artículo 3.2.7. Domótica e inmótica en la iluminación interior

La domótica se define como la incorporación al equipamiento de edificios la tecnología que permite gestionar de forma energéticamente eficiente, segura, remota y confortable para el usuario los distintos tipos de aparatos e instalaciones domésticas tradicionales como iluminación, electrodomésticos, aire acondicionado, seguridad, etc. Domótica es un término

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

que se utiliza para denominar la parte de la tecnología que integra el control y la supervisión de los elementos existentes en un espacio habitable, posibilitando una comunicación entre todos ellos.

El término **domótica** se aplica a servicios en vivienda y el término **inmótica** se aplica a edificaciones comerciales, corporativas, hoteleras, empresariales y similares.

La domótica en el campo de la gestión de energía se encarga de hacer un uso más efectivo de la energía eléctrica mediante dispositivos temporizadores, sensores y elementos programables que permiten el uso racional de energía y en la parte de iluminación, conecta o desconecta el servicio zonificado con detectores de presencia o en función de la luz diurna.

La domótica no solo es automatización, ya que se necesita integrar los sistemas de control, las comunicaciones y la gestión integral del recinto o edificio dentro de un mismo grupo para que pueda ser llamado recinto domótico.

Integrar el control de la iluminación (encender, apagar y regular la iluminación) con un sistema de domótica aumenta el confort y ahorra energía en una edificación, ya sea esta una vivienda o un edificio de oficinas.

Forman parte de la domótica una serie de equipos, capaces de controlar parámetros de corrientes y tensiones típicas que pueden ser enviadas a una interfase de administración de la edificación, tales como Controladores Lógicos Programables (PLC). La finalidad de estos sistemas es el control de todos los subsistemas, incluidos los de iluminación, luz de emergencia, señalización de vías de escape, alarmas de seguridad, etc.

El cambio del estado de una iluminación cuando existe participación de la luz diurna, normalmente muy rápida, requiere de un control frecuente y para ello son aptos los conceptos domótica e inmótica. Los principales métodos para cambiar el estado de la iluminación mediante la domótica son:

- 1) **Control por Presencia** – El control de presencia (mediante detectores de presencia) puede encender o apagar la iluminación. de una persona en una habitación, enciende la iluminación, y cuando no la detecta, la apaga.
- 2) **Medir la Luz** – Medir la luz en la estancia (incluyendo la iluminación diurna aportada por el exterior y la luz que llega de otras estancias) puede regular la iluminación para garantizar una cantidad de luz establecido con el sistema de domótica.
- 3) **La Actividad/Escenas** – Según la actividad de los usuarios la iluminación se puede adaptar de forma automática (activándose una Escena). La iluminación que forma parte de una Escena se programa para que tome un determinado nivel de iluminación, mientras que otras áreas toman otros valores
- 4) **Programación Horaria** – Con la programación horaria se puede programar el control del apagado, encendido y regulación de la iluminación con la domótica según la hora del día, y el día de la semana. Por ejemplo, la luz del pasillo puede estar apagada durante el día, pero encenderse automáticamente a 25% por la noche (variándose el horario según la época del año) y la luz del baño se programa para que solo se enciende al 50% al encenderse por la noche. Otra función puede ser que la luz del dormitorio se enciende de forma graduada por la mañana, los días laborables, para despertar lentamente al usuario.
- 5) **Simulación de Presencia** – La simulación de presencia tiene como objetivo hace parecer que la casa está habitada, aunque esté vacía. La iluminación puede ser utilizada (con o sin otros elementos integrados en el control del sistema de domótica) para la simulación de presencia en la vivienda, encendiendo y apagando la iluminación ciertas horas del día, de forma programada, aleatoria, o de unas rutinas aprendidas por el sistema de domótica.
- 6) **Otros Eventos** – Otros eventos en la casa, detectadas por el sistema de domótica, pueden activar la iluminación. Por ejemplo, sí la alarma de seguridad detecta intrusión en el jardín por la noche, automáticamente se puede encender toda la iluminación del exterior y la iluminación de los pasillos de la casa.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

TÍTULO 3 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

En adición a los requisitos establecidos en el Título 1 de este libro, el diseño y la instalación de sistemas de iluminación destinados a Alumbrado Público deben cumplir los requisitos específicos establecidos en el presente título.

Es necesario resaltar que los diseños deben considerar todas las condiciones, previsiones y especificaciones que permitan garantizar la estabilidad del funcionamiento del proyecto a través del tiempo. Es decir, durante su vigencia no podrán disminuirse los requisitos de niveles de iluminación ofertados siguiendo los lineamientos dados en los criterios de aceptación de niveles de iluminación, estipulados para las mediciones en el libro 4 de evaluación de la conformidad. Por lo tanto, es necesario considerar en el diseño de iluminación, entre otros, el factor de mantenimiento utilizado en los diseños siguiendo los lineamientos dados en el presente libro.

Esta sección incluye los requisitos específicos de diseño para vías, cruces vehiculares, glorietas, sobre puentes, bajo puentes, zonas críticas, ciclorrutas adyacentes, andenes peatonales adyacentes a vías principales, además de los requisitos para otras áreas del espacio público, tales como alamedas, parques, plazas, plazoletas, fachadas y monumentos.

Artículo 3.3.1. Criterios generales de diseño de Alumbrado Público

Los espacios públicos que, de acuerdo con las disposiciones nacionales, municipales o distritales, deban ser objeto de iluminación por medio de Alumbrado Público, deben tener en cuenta los siguientes criterios de diseño, que procuran garantizar la seguridad de los usuarios de dichos espacios.

- 1) Requerimientos de visibilidad.** La iluminación proporcionada por un sistema de Alumbrado Público debe ser adecuada para permitir el desarrollo normal y proporcionar una percepción de *seguridad* en la movilidad tanto vehicular como peatonal, así como de otras actividades que puedan realizarse de manera habitual en espacios públicos tales como parques, plazas y alamedas, entre otros. Dicha percepción de *seguridad* se logra si el alumbrado permite apreciar oportunamente el entorno y evitar obstáculos, a los usuarios que circulan a las velocidades permitidas por la ley.

El diseñador debe tener en cuenta las condiciones de velocidad de desplazamiento, densidad de tráfico, distancias de observación y condiciones ambientales que definen el trabajo visual a realizar por los usuarios de tales espacios, con los cuales podrá establecer los parámetros adecuados para su diseño, tal que garanticen la confiabilidad de la percepción y la comodidad visual.

- 2) Cantidad y calidad de luz.** El objetivo del Alumbrado Público es proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito. Al efecto, el diseñador deberá atender los requisitos técnicos establecidos en el presente reglamento, determinando las condiciones fotométricas y de menor consumo energético, sin comprometer la percepción visual adecuada del entorno, la seguridad de las personas y el confort visual.

El diseñador, una vez definidas las condiciones de uso del espacio público, deberá atender los valores promedio mantenidos establecidos en el presente reglamento para niveles de iluminación, reproducción de color, uniformidad, relación de entorno, luminancia y demás parámetros fotométricos que apliquen a cada espacio objeto de diseño, e igualmente verificar que no se violen los indicadores de máximo uso energético asociados a la instalación. Tales parámetros se deberán mantener dentro de los límites permitidos por el reglamento durante toda la vida útil de la instalación con la que se ha definido el diseño de la instalación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) Confiabilidad de la percepción.** El diseñador debe considerar que los objetos sólo pueden percibirse cuando se tiene un contraste adecuado para el ojo humano. El valor del contraste de luminancia del objeto depende del ángulo y de la distribución de la luminancia en el campo visual del observador, es decir la luminancia del fondo para el contraste. Para que la percepción sea confiable el diseñador de iluminación deberá perseguir estos objetivos principalmente:
- a) En sus cálculos el diseñador deberá considerar un nivel de luminancia promedio mantenida adecuada, de acuerdo con cada uno de los tipos de vía, siguiendo los procedimientos establecidos en el presente reglamento. En el mismo sentido, deberá controlar el valor de la uniformidad general de luminancia U_0 y de uniformidad longitudinal (UI).
 - b) Es necesario resaltar que los valores anteriores se calculan para condiciones estables de funcionamiento a través del tiempo de vigencia del proyecto, con excepción del TI que solamente se calcula y verifica para la condición inicial del proyecto.
- 4) Comodidad visual:** Se debe entender como la cualidad del sistema de iluminación que permite su aprovechamiento sin generar cansancio visual y tensión nerviosa, con ella aportará la seguridad en la circulación por los espacios públicos. Tal comodidad se relaciona con niveles apropiados de adaptación del ojo humano y principalmente con niveles de uniformidad apropiados que estimulen la concentración y, por ende, faciliten la reacción de conductores y peatones.

El diseñador debe proporcionar en sus diseños niveles de iluminación adecuados en el campo visual del conductor y considerar que el ambiente visual está constituido principalmente por la visión central y visión periférica, para atender las señales de tránsito y demás alertas del entorno, de tal forma que se brinde un confort al realizar las labores visuales durante su desplazamiento en la vía.

- 5) Relación de entorno (EIR).** El diseñador debe verificar que los valores de la iluminancia de los alrededores se encuentren dentro de los valores requeridos por el presente reglamento (Véase la recomendación CIE 136, CIE 140 y CIE 115 últimas versiones o las que las reemplacen) para facilitar al conductor la percepción del entorno y las maniobras que se requieran. El control de la relación de entorno (EIR) permite entonces, mantener las condiciones adecuadas de contraste de objetos al borde de las vías, e igualmente beneficia a los peatones, cuando no existan andenes adyacentes a la vía.

En vías donde se realicen los diseños de iluminación en los que se encuentren adyacentes, peatonales y ciclorrutas adyacentes, no es necesario considerar el factor **EIR**.

- 6) Evaluación económica y financiera:** Para todos los proyectos de Alumbrado Público se deberá hacer una evaluación económica y financiera, donde se incluyan no sólo los costos de inversión sino los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto de Alumbrado Público, de acuerdo con la clasificación de proyecto, tipo B o C. En cualquier caso, es necesario el análisis económico de mínimo tres propuestas de mínimo tres fabricantes distintos, de tal forma que se determine partiendo con base en un estudio técnico por proyecto o perfil tipo, donde se analice, cuál de ellas presenta la mejor interdistancia, menor altura, menor consumo de energía por kilómetro y menor costo constructivo. Estos análisis deben utilizar la metodología utilizada en el presente reglamento basado en CAE y VPN.
- 7) Uso Racional y Eficiente de la energía.** Dentro del diseño, todos los proyectos de Alumbrado Público deben cumplir los requisitos URE y tener en cuenta las demás leyes nacionales que lo fomentan. Todos los sistemas de Alumbrado Público deben

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

cumplir simultáneamente con los requisitos fotométricos sin exceder los valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica, consumo anual de energía y consumo por kilómetro, establecidos en el presente reglamento.

Cuando sea posible y no comprometa, la seguridad de las personas, se deberá incentivar el uso de sistemas de dimerización, sensorización, telegestión e integración a futuro con sistemas de ciudades inteligentes, con el fin de disminuir el consumo de energía, el cual debe ser el objetivo principal de todos los involucrados en el proyecto.

- 8) Condiciones ambientales:** En todo proyecto de Alumbrado Público deben considerarse las condiciones ambientales de la localización, así como las condiciones particulares del medio donde se implementará la instalación, en especial aquellas que impliquen contaminación ambiental, presencia de agentes corrosivos, características climáticas del sitio, viabilidad y periodicidad del mantenimiento, para determinar las características de los productos que resulten necesarias para el desarrollo del proyecto, las cuales se deben reflejar en el diseño.
- 9) Requerimientos de las normas de urbanismo.** El diseñador debe considerar en los proyectos de iluminación el Plan de Ordenamiento Territorial – POT de cada ciudad o municipio, donde deben estar estipuladas las clasificaciones de las vías de acuerdo con su importancia, flujo vehicular en vehículos carril por hora, velocidad de diseño y topología por lo que se debe considerar el estilo arquitectónico predominante en el sector donde se proyecta la instalación.

En los sistemas de Alumbrado Público existentes que hagan uso de la infraestructura de redes eléctricas compartidas, se deben realizar los ajustes necesarios para dar cumplimiento a los niveles de iluminación exigidos en el presente reglamento, de tal forma que se realicen las respectivas modificaciones en la infraestructura existente, cuando sea el caso, consistentes en la adición de postes, modificación de longitudes del brazo, cambios en ubicación de postes o soportes, potencias de las luminarias, etc.

En plazas públicas y vías con identidad histórica o turística, definidas por las autoridades municipales, es necesario mantener el estilo, el color y la distribución, de tal manera que resulten concordantes con las prescripciones arquitectónicas. Así mismo, es importante considerar el uso típico de la vía, bien sea peatonal, ciclorruta o para vehículos automotores. Para cada caso, se deberán buscar las distribuciones y equipos que mejoren el impacto visual de la instalación.

- 10) Factor de mantenimiento.** Se deben considerar en el diseño de iluminación los factores de depreciación luminosa incidentes, los cuales se condensan en un solo resultado final conocido como el Factor de Mantenimiento (FM). El factor de mantenimiento utilizado en los diseños, siguiendo los lineamientos dados en el presente libro, incluye los factores de depreciación luminosa, IP de la luminaria utilizada, factores ambientales y demás inherentes que influyan en el desempeño de las luminarias en el tiempo, de tal forma que se mantengan como mínimo los niveles exigidos por el presente reglamento al final del periodo de limpieza.

Artículo 3.3.1.1. Vías Vehiculares

Las vías de tránsito vehicular hacen parte importante de los espacios públicos de los municipios, así que los sistemas de alumbrado público deben velar por la seguridad de los usuarios. Esta sección aplica para autopistas y carreteras, vías de acceso controlado, vías rápidas, vías principales, ejes viales, vías primarias o colectoras, vías secundarias, e incluye las clases de iluminación para cada tipo de vía, sus requisitos básicos y las configuraciones de ubicación de luminarias asociadas a los tipos de vías, los diseños se deben realizar con recubrimiento en concreto usado R2 (Qo 0,07) y para asfalto usado R3 (Qo 0,07).

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

La iluminación del sistema de Alumbrado Público debe permitir, en particular, ver en conjunto el campo visual del conductor, el cual incluye las aceras o zonas peatonales, separadores, cruces peatonales y vehiculares, la señalización y en general toda la geometría de la vía. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales.

- 1) Para vías con destinación histórica o turística donde los recubrimientos sean diferentes de asfalto o concreto, el cálculo de iluminación de la vía se deberá realizar de la siguiente forma:

Si el recubrimiento es adoquín gris, se puede realizar el cálculo con recubrimiento R2 qo(0,07) y si es adoquín color ladrillo o vía empedrada se debe realizar con recubrimiento R3 qo(0,07). Para el caso de vías sin pavimento se debe realizar el cálculo con recubrimiento R2 qo(0,07), en estos casos solamente se realizará verificación del cumplimiento con base en lo estipulado en el Libro 4 del presente reglamento, mediante el método de medición de los 9 puntos o el método de medición para iluminancia de acuerdo con la norma CIE 140 cuando al realizar la medición por el método de los 9 puntos no concuerden los datos con los resultados entregados en la memoria de cálculo, donde se debe realizar el cálculo de iluminación de la calzada en luminancia, pero la corroboración de datos se hará en iluminancia.

- 2) En la comodidad visual del conductor se encuentra involucrada la luminancia ofrecida por la instalación de Alumbrado Público, su uniformidad, su nivel de iluminancia, el grado de deslumbramiento, así como la disposición y naturaleza de las fuentes luminosas utilizadas. Por lo tanto, se deberán cumplir los requisitos dados en el presente reglamento para cada parámetro mencionado.
- 3) El diseñador deberá considerar que una instalación urbana necesita mayores niveles de comodidad visual, con el fin de reducir la tensión nerviosa de los conductores y con ello sus efectos sobre el comportamiento en la vía. Por ello, en el diseño de la instalación de alumbrado se debe considerar la iluminación de aceras y ciclorrutas, limitando los valores de deslumbramiento de acuerdo con lo exigido en el presente reglamento y manteniendo la estética de la instalación.
- 4) En instalaciones de iluminación en carreteras se debe asegurar la continuidad visual sobre el carril de circulación teniendo en cuenta la geometría de la vía, a fin de elevar la seguridad en función de la velocidad de circulación.
- 5) El diseñador deberá tener en cuenta tres variables al seleccionar o asignar la Clase de Iluminación en el diseño de una instalación de Alumbrado Público para una determinada vía:
 - a) La velocidad de circulación,
 - b) La frecuencia y naturaleza de los obstáculos posibles en la vía y,
 - c) El tipo de usuarios de la vía.
- 6) Se debe tener en cuenta la geometría de la vía (rectilínea, curva), el número de carriles de circulación, las reglas de tránsito, la superficie de la vía y las guías visuales, así como los puntos particulares que se pueden encontrar sobre ella (cruces, puentes, túneles etc.)
- 7) En principio, todas las vías que respondan de similar manera a los criterios definidos anteriormente pueden ser iluminadas de manera idéntica. En consecuencia, las vías se pueden agrupar en varios conjuntos, con el objetivo que respondan a un mismo tipo de iluminación, en función de los fines perseguidos, diferentes para cada uno de ellos, pero bien caracterizados para un mismo conjunto.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 8) Para la corroboración de los niveles de iluminación en campo, utilizando los recubrimientos que se encuentran dentro de las dos clasificaciones (R2 concreto usado o R3 asfalto usado), se debe hacer la comparación de los niveles de iluminación obtenidos en la memoria de cálculo con los resultados medidos en campo, de acuerdo con lo estipulado en la metodología del Libro 4, dependiendo del tipo de instrumento disponible siendo prioridad el uso del luminancímetro.

Artículo 3.3.1.1.1. Clasificación de vías

En concordancia con el concepto de crear espacios de convivencia ciudadana garantizando la seguridad, los niveles recomendados por las normas nacionales e internacionales han sido ajustados. Igualmente, estos valores se presentan para cada tipo de vías y áreas asociadas en rangos coherentes a los criterios de diseño, que ofrecen flexibilidad en el diseño y aplicación para cada caso específico, a la vez que armonizan en el contexto urbanístico.

Para la adecuada identificación de cada espacio en la vía, es necesario atender los perfiles típicos de vías que tiene aprobado el POT, EOT o PBOT en cada ciudad o municipio, los cuales deben estar actualizados de acuerdo con lo estipulado en el presente reglamento en el artículo 3.3.1.1.1.; en caso de que el municipio no posea clasificación se deben atender los criterios de clasificación de vías de acuerdo con lo estipulado en la Tabla 3.3.1.1.1 a, y 3.3.1.1.1 b. Además, el municipio deberá incluir en el POT, EOT o PBOT la clasificación de sus vías a la brevedad posible.

Cuando el Operador de red o propietario de la infraestructura de la red de uso general realice la remodelación, deberá realizar el diseño y adecuación de dichas redes considerando el cumplimiento de las exigencias del servicio de Alumbrado Público de conformidad con el presente reglamento.

Las vías se clasifican según la descripción de la vía, la velocidad de circulación permitida por la ley y la importancia de la misma, por lo cual se les asignará una clase de iluminación conforme a la Tabla 3.3.3.1.1 a.

Clase de Iluminación	Descripción vía	Velocidad de circulación (km/h)		Tránsito de vehículos T (Veh/h/carril)	
M1	Autopistas y carreteras	Extra alta	V>80	Muy importante	T>1000
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas.	Alta	45<V<80	Importante	1000>T>700
M3	Vías principales y ejes viales.	Media	40<V<45	Media	700>T>500
M4	Vías primarias o colectoras	Reducida	30<V<40	Reducida	500>T>300
M5	Vías secundarias en barrios	Muy reducida	20<V<30	Muy reducida	300>T>150
M6	Vías dentro de conjuntos residenciales cerrados y condominios.	Muy reducido	V<20	Muy reducido	T<150

Tabla 3.3.1.1.1a. Clases de iluminación para vías vehiculares.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Para el efecto, una vez realizada la asignación de clase de iluminación principal, se podrán tener en cuenta otros factores como son la complejidad de la circulación, la existencia de controles del tráfico, los tipos de usuarios permitidos en la vía y la existencia de separadores.

Descripción de la vía	Tipo de iluminación
Vías de extra alta velocidad, con calzadas separadas exentas de cruces a nivel y con accesos completamente controlados (Autopistas expresas). Con densidad de tráfico y complejidad de circulación (1):	
Alta $T > 1000$ (Veh. /h/carril)	M1
Vías de alta y media velocidad, vías con doble sentido de circulación. Con confluencias de tráfico, glorietas cruces semaforizados, pasos a nivel y desnivel, diferentes usuarios de vía ⁽³⁾ y separación ⁽²⁾:	
Alta $1000 > T > 700$ (Veh. /h/carril)	M2
Vías intermedias y colectoras en entradas de barrios de tráfico urbano, vías distribuidoras. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía, vías de barrio en sectores comerciales:	
Medio $700 > T > 500$ (Veh. /h/carril)	M3
Bajo $500 > T > 300$ (Veh. /h/carril)	M4
Vías de bajo flujo vehicular, vías de barrio o residenciales. Vías de acceso a propiedades individuales y a otras vías privadas. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Bajo $305 > T > 150$ (Veh. /h/carril)	M5
Bajo $150 > T$ (Veh. /h/carril)	M6

Tabla 3.3.1.1.1 b. Variación en las Clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico.

(1) La complejidad de la vía se refiere a su infraestructura, movimiento de tráfico y alrededores visuales. Se deben considerar los siguientes factores: número de carriles, inclinación, letreros, señales, entradas y salidas de rampas. Se debe tener en cuenta que las intersecciones viales y otros sitios de tráfico complejo se analizan separadamente.

(2) La separación puede ser por medio de carriles específicos o por normas que regulan la restricción para uno o varios de los tipos de tráfico. El menor grado se recomienda cuando existe esta separación.

(3) Los diferentes tipos de usuarios de la vía, son: automovilistas (en vehículos veloces o lentos), motoristas de vehículos pesados y lentos (camiones), vehículos grandes y lentos (buses y sistemas de transporte masivo, incluidos medios férreos urbanos) ciclistas, motociclistas, diferentes medios alternos motorizados y peatones.

En los casos especiales en los que para una misma vía se tenga una clase de iluminación de acuerdo con la velocidad y otra de acuerdo con el tránsito de vehículos, prevalecerá aquella clase de iluminación superior, teniendo en cuenta que, en la escala, M1 es la superior y M6 la inferior.

Artículo 3.3.1.1.2. Requisitos de iluminación para vías vehiculares

Conocidas las características de las vías y sus requerimientos visuales, se deberá asignar la clase de iluminación necesaria. A cada clase de iluminación se le establecen los requisitos fotométricos mínimos mantenidos a través del tiempo, los cuales se condensan en la Tabla 3.3.1.1.2 a. para luminancia. Los valores se deben calcular para piso seco.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Clase de iluminación de la vía	Superficie de la carretera					Ciclorrutas adyacentes				En andenes adyacentes			
	Estado seco					Rango Iluminancia promedio Emed. (lux)	Punto mínimo Emin(lux)	Iluminancia Vertical mínima (Evmín,lux)	Iluminancia Semi cilíndrica mínima (Esc,mín,lux)	Rango Iluminancia promedio Emed. (lux)	Punto mínimo Emin(lux)	Iluminancia Vertical mínima (Evmín,lux)	Iluminancia Semi cilíndrica mínima (Esc,mín,lux)
	Luminancia promedio Lprom (cd/m ²)	Factor de uniformidad Uo(min/(med))	Uniformidad longitudinal UL	Incremento de umbral máximo fTI	Relación de entorno mínimo EIR								
M1	2.0	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M2	1,5	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M3	1,0	0,4	0.6	15	0,30	10 - 15	2	3	2	10 - 15	2	3	2
M4	0,75	0,4	0.6	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M5	0,50	0,35	0.4	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M6	0.30	0.35	0.4	20	0,30	3 - 4,5	1	1	0,6	3 - 4,5	1	1	0,6

Tabla. 3.3.1.1.2 a. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado con base en la luminancia de la calzada y sus espacios adyacentes.

Adaptado de la norma CIE 115-2015.

Notas:

Se debe diseñar con los niveles de uniformidad longitudinal (U_L) especificados en este reglamento, pues una falta del cumplimiento de este requerimiento puede generar aparición del *efecto cebra*, uno de los causantes de la fatiga visual de los conductores en las vías.

Es necesario considerar en el diseño de iluminación, los factores de depreciación luminosa, contaminación ambiental, periodo de limpieza, entre otros.

Para vías de alta complejidad por ejemplo las que presentan perfiles que presentan varias calzadas paralelas (no carriles) y separadores en el mismo corredor de circulación y donde se deben incluir simultáneamente todos los espacios involucrados en el corredor en la memoria de cálculo, para ver la influencia en los niveles de iluminación obtenidos de todos los equipos de iluminación instalados en el perfil sobre cada una de las zonas, puede presentarse que los valores de iluminancia promedio en ciclorrutas y peatonales se sobrepasen los rangos de valores de nivel de iluminación estipulados en la tabla 3.3.1.1.2 a. Por lo tanto, el diseñador es responsable de acercarse tanto como sea posible a estos rangos de iluminancia estipulados en la tabla, propendiendo el uso racional de energía y no sobrepasar los valores de densidad de potencia instalada de la instalación.

Para tramos de vía muy cortos, de hasta 150 metros de longitud se debe utilizar el concepto de zona crítica de acuerdo con la Tabla 3.3.1.2 a. Requisitos fotométricos para áreas críticas, escogiendo el nivel de acuerdo con la clasificación de la vía y realizar la verificación por el método de los 9 puntos de acuerdo con lo estipulado en el libro 4 de demostración de la conformidad.

Artículo 3.3.1.1.3. Localización de luminarias

La localización de las luminarias en la vía está relacionada con su patrón de distribución, con el ancho de la vía, con los requerimientos lumínicos de la calzada, con la altura neta de montaje de las luminarias con respecto a la calzada, con el perfil de la vía, la proximidad a redes de AT, MT (en donde se deberán cumplir las normas de distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE y las zonas de servidumbres), líneas férreas, mobiliario urbano, etc.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Aparte de estas consideraciones, la altura de montaje se relaciona con las facilidades para el mantenimiento y el costo de los apoyos. La interdistancia de los postes de alumbrado será la que resulte del estudio fotométrico de iluminación de la vía y primará sobre la distancia de ubicación de los elementos del mobiliario urbano (árboles, sillas, canecas para basura, bolardos, ciclo parqueos, etc.). Esto implica que los municipios, o entidades encargadas del alumbrado público, deben realizar el estudio de iluminación previo a la determinación de la disposición de los elementos de urbanismo y arquitectónicos con el fin de que el proyecto cumpla con las condiciones óptimas de niveles de iluminación y uso racional de energía.

Las interdistancias sólo se deben disminuir debido a obstáculos insalvables, como por ejemplo sumideros de alcantarillas, rampas de acceso a garajes existentes, interferencia con redes de servicios públicos existentes y que su modificación resulte demasiado onerosa comparada con el sobrecosto que representa el incremento del servicio de Alumbrado Público, etc.

Se debe buscar obtener interdistancias mayores utilizando luminarias con fotometrías lo más abiertas posibles, variando la inclinación de la luminaria de ser necesario entre 0 y máximo 15° con respecto a la horizontal, y/o utilizando brazos con mayor longitud.

Se pueden utilizar las distribuciones de equipos más adecuadas de acuerdo con el perfil de la vía, de acuerdo con las siguientes recomendaciones donde H es la altura de la luminaria, W el ancho de la calzada y S la interdistancia entre luminarias:

Conocidas las características de las vías y las propiedades fotométricas de las luminarias, el diseñador deberá aplicar la configuración que mejor resuelva los requerimientos de iluminación.

- 1) **Disposición unilateral:** Es una disposición donde todas las luminarias se instalan a un solo lado de la calzada. El diseñador debe utilizar la luminaria más apropiada que cumpla con los requisitos fotométricos exigidos.

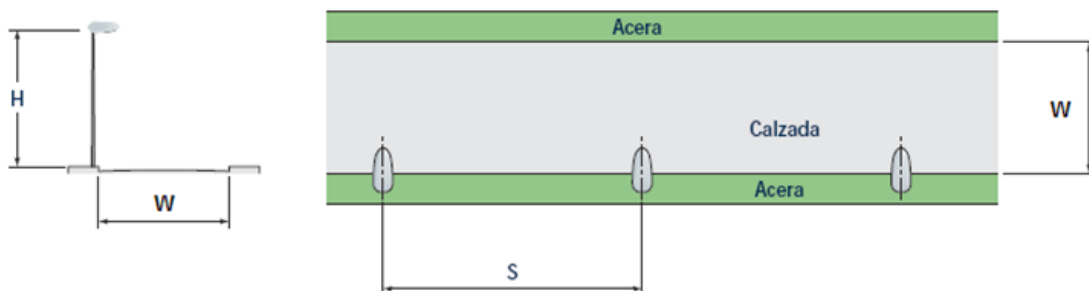


Figura 3.3.1.1.3 a. Disposición Unilateral

Diseños con inclinación de luminaria por encima de 15° de elevación no son permitidos, porque pueden terminar iluminando las fachadas de las viviendas o edificaciones del frente y generando contaminación luminosa. Se recomienda cuando la altura de montaje es similar al ancho de la calzada.

- 2) **Central doble:** Donde los carriles de circulación en una dirección y otra cuentan con separador no menor de 1,5 m de ancho. Se logra una buena economía en el proyecto si los postes comparten en el separador central a manera de dos disposiciones unilaterales.

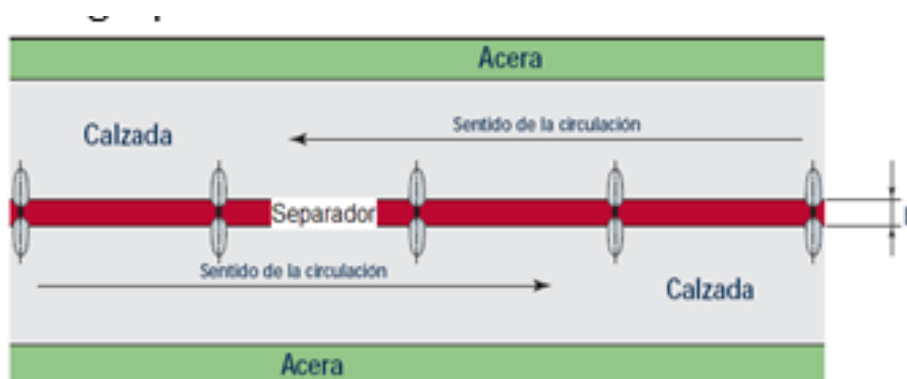


Figura 3.3.1.1.3 b. Disposición Central doble (para $1,5 \text{ m} \geq b \leq 4 \text{ m}$)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) **Bilateral alternada.** Se podrá utilizar esta configuración cuando la calzada presenta un ancho W superior a la altura de montaje H de las luminarias, de forma tal que se cumpla la siguiente relación $1.0 < (W/H) < 1,50$. Se excluye esta disposición para el caso de aplicación en túneles.

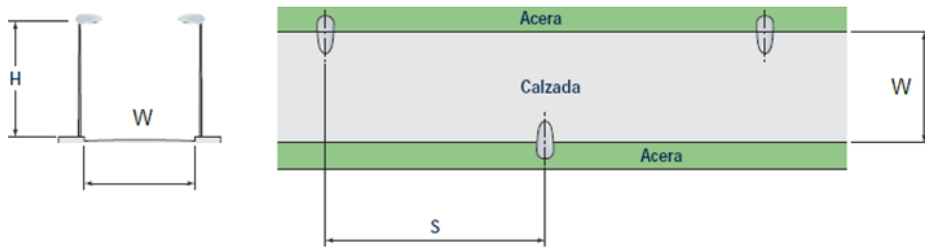


Figura 3.3.1.1.3 c. Disposición Bilateral alternada

- 4) **Bilateral opuesta sin separador**

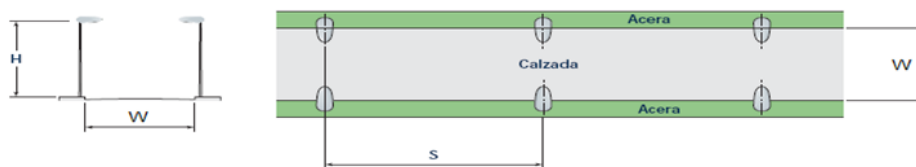


Figura 3.3.1.1.3 d. Disposición Bilateral opuesta

- 5) **Bilateral opuesta con separador:** En este caso, la iluminación consta de dos filas de luminarias: una a cada lado de la vía y cada luminaria se encuentra enfrentada con su correspondiente del lado contrario. Por otra parte, el solo uso de la disposición no garantiza el resultado. El diseño completo contempla una solución integral a la iluminación de la vía propuesta incluidos los alrededores inmediatos. Esta disposición sobre vías principales es comúnmente usada si se requiere solamente para iluminación doble propósito: la vehicular y la peatonal.

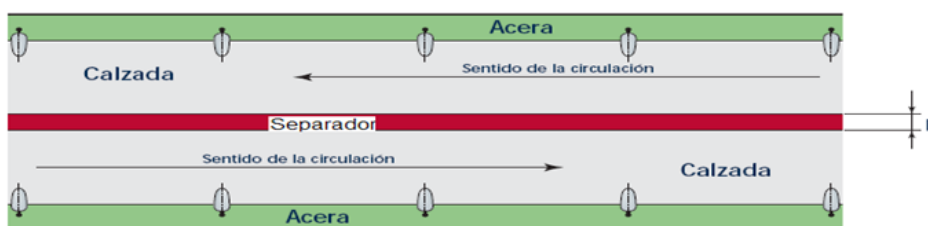


Figura 3.3.1.1.3 e. Disposición Bilateral opuesta con separador (para cualquier valor de b)

- 6) **Otras combinaciones:**

En vías con doble sentido de circulación compuestas de cuatro (4) o más calzadas y que incluye separadores, generalmente 2 o 3, se podrán utilizar combinaciones de distribución de luminarias. Las más comunes son: **Doble central doble**, en la cual cada dos calzadas se iluminan con disposición central sencilla, como aparece en la Figura 3.3.1.1.3 f. Cada calzada se trata separadamente desde el punto de vista de sus requerimientos lumínicos. Así, las calzadas con andenes adyacentes (carril de baja velocidad) pueden ser del tipo M3 en tanto que las calzadas centrales (calzadas principales) pueden ser del tipo M2

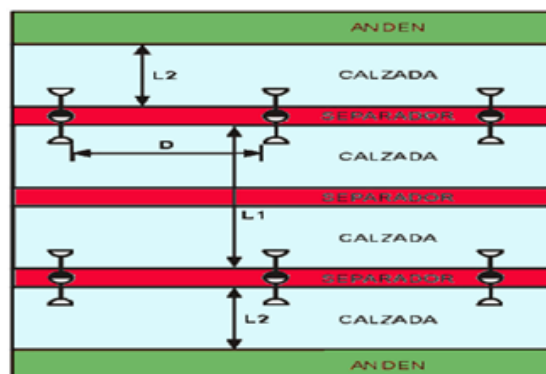


Figura 3.3.1.1.3 f. Disposición Doble central doble

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Otra forma muy eficiente para vías de cuatro calzadas es utilizar una distribución central sencilla para las calzadas centrales y una distribución bilateral alternada en conjunto con las centrales, para los carriles externos.

- 7) **Disposición central suspendida en catenaria o guaya:** En este caso, la iluminación consta de una fila de luminarias en el centro de la vía, las cuales están suspendidas en una guaya de seguridad, estas luminarias deben tener una fotometría que permita enviar la luz en forma asimétrica longitudinal a la vía, permitiendo obtener la mayor Interdistancia posible. Como aplicaciones principales se encuentran zonas en calles angostas o muy arborizadas en donde para este caso se facilita evadir el follaje de los árboles disminuyendo los posibles problemas de uniformidad sobre la vía que se puedan presentar

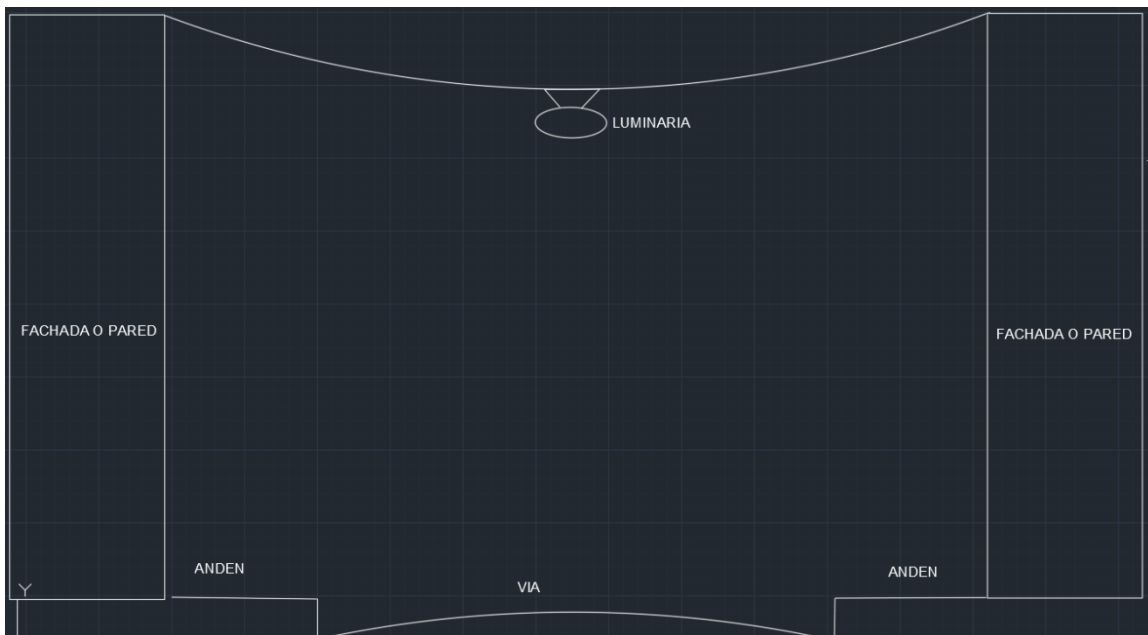


Figura 3.3.1.1.3 g. Disposición central suspendida en catenaria.

- 8) **Disposición en glorietas o rotondas:** En estos casos, la ubicación de los equipos se define a criterio del diseñador, donde se puede optar por luminarias distribuidas en el área externa de la glorietta o en mástiles de gran altura según convenga, utilizando la menor cantidad de potencia posible.

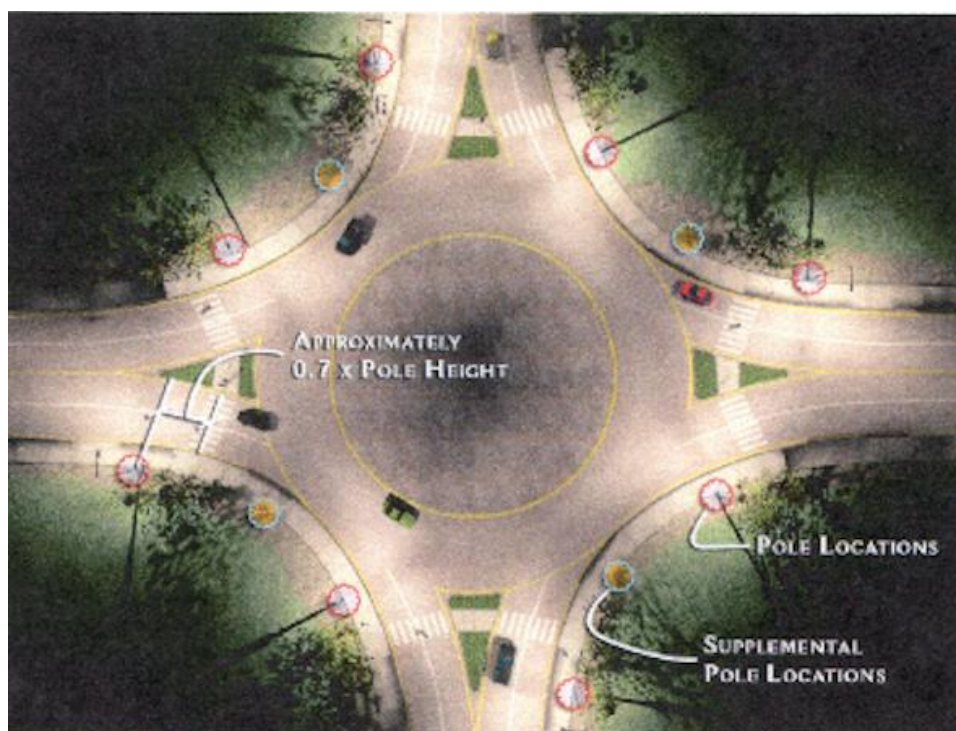


Figura 3.3.1.1.3 h. Disposición de luminarias en glorietas o rotondas.

Tomada de página web de iluminet(temporal)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.3.1.1.4. Casos especiales de disposición de luminarias

En sitios críticos como bifurcaciones, curvas, cruces a nivel, etc. se debe cumplir con las especificaciones fotométricas exigidas para cada sitio. El diseñador debe tener en cuenta las condiciones del tránsito automotor, la importancia relativa de las vías, la localización de monumentos, los obstáculos existentes, las señales de tránsito, etc.

Las recomendaciones que se dan a continuación no constituyen una solución definitiva para cada caso particular.

- 1) **Disposición en curvas.** El trabajo visual del conductor en las curvas se aumenta, por lo que en curvas leves (entre 0° y 30°) se debe reducir la interdistancia básica a $0,90S$ en el trayecto de entrada o salida de la curva (normalmente comprende 100 a 200 m para velocidades de circulación de 60 o 75 km/h respectivamente) y a $0,75S$ en el trayecto mismo de la curva (donde se ha trazado la vía con un radio dado).

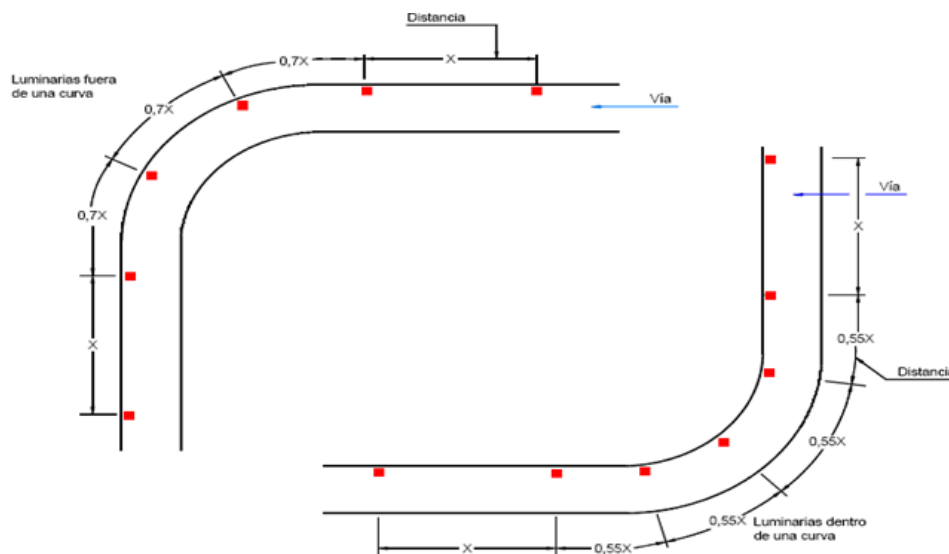


Figura 3.3.1.1.4 a. Disposición de luminarias en trayectos curvos

Se considera que un tramo es realmente curvo, cuando el radio de curvatura del trazado de la carretera sobre su eje es mayor a 300 m.

Cuando se trata de curvas más pronunciadas (entre 30° y 90° y radio interior a 300 m) la interdistancia se reduce hasta $0,70S$, cuando las luminarias se encuentran instaladas en la acera exterior de la curva. Si se encuentran en la acera interior, esta reducción va hasta $0,55S$. En los casos de retornos en puentes donde la curvatura es muy cerrada, esta distancia puede llegar a $0,5S$ sin importar en cuál de los costados estén instalados los postes.

Aunque no hay ningún tipo de restricción para la ubicación de los postes, la disposición de las luminarias debe ser preferencialmente en el andén exterior de las curvas, con el fin de mantener una guía visual más estable, se deben usar distribuciones de luminarias del tipo unilateral, desde que la topología de la vía lo permita. Así mismo, se debe evitar el uso de la distribución bilateral alternada.

En este caso, la iluminación debe prestar una eficiente labor de señalización vial.

Otra distribución que debe evitarse es cambiar el sentido de la distribución unilateral al entrar a una curva y dejar luminarias justo al frente de la prolongación de la vía. Esto retarda la percepción de la curva por parte del conductor y aumenta la posibilidad de un accidente.

- 2) **Disposición en calzadas con pendiente.** Cuando las luminarias están localizadas en calzadas con pendiente, se recomienda orientarlas de tal manera que el rayo de luz en el nadir sea perpendicular a la vía. El ángulo de giro formado entre el brazo y la luminaria, se denomina *spin* y debe ser igual al ángulo de inclinación de la vía q . Esto asegura máxima uniformidad en la distribución de la luz y reduce el deslumbramiento de una manera eficaz.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Igual que en las curvas, el trabajo visual del conductor en una calzada con pendiente se aumenta. Se considera que una calzada está en pendiente, como para variar las condiciones de iluminación, cuando ésta excede los 3°, por debajo de este valor se considera la iluminación como un trayecto plano. Los diseños de iluminación siempre se deben realizar como si estos estuvieran en parte plana independiente de la inclinación.

Al igual que en los trayectos curvos, los primeros 100 o 200 m (dependiendo de la velocidad de circulación) al entrar a una sección de la calzada en pendiente, el diseñador debe reducir la interdistancia a $0,90S$. En la cima, unos 100 o 200 m antes y después, dependiendo de la velocidad de circulación, la interdistancia se reduce paulatinamente hasta llegar a $0,70 S$. Ver la Figura 3.3.1.1.4 b.

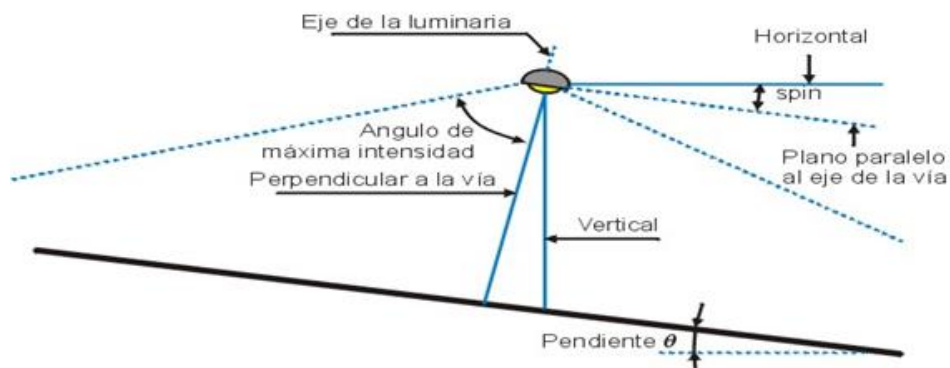


Figura 3.3.1.1.4 b. Disposición de luminarias en calzada con pendiente

Los postes, en estos trayectos en pendiente, deberán permanecer verticales e independientes de la inclinación de la calzada.

Si un trayecto de la calzada es inclinado y además es curvo, los postes o apoyos de las luminarias deben ubicarse detrás de las barreras protectoras o naturales que existan, con el fin de evitar accidentes de tránsito y reducir sus complicaciones, cuando se produzcan.

Artículo 3.3.1.1.5. Coexistencia de luminarias con árboles en las vías

La arborización en el casco urbano de un municipio debe estar sometida, como todo lo público, a unas normas regulatorias que faciliten la coexistencia con la red eléctrica aérea o subterránea, los andenes, la iluminación y demás elementos del mobiliario urbano.

Se debe evitar arborizar con especies como el ficus, los cauchos y ceibas u otra especie de follaje ancho y alto; mientras, se recomienda plantar árboles de follaje liviano, lo cual se hace separando el punto de siembra al menos 1,5 m de la proyección que da la red aérea sobre el piso.

Para lograr una coordinación entre la arborización y la iluminación pública es necesario que, en el caso de proyectos nuevos, se realice el diseño de iluminación para determinar la mejor distancia, potencia, altura y demás parámetros que hagan el proyecto lo más económico posible, desde el punto de vista de precio por kilómetro, para posteriormente proceder a realizar el diseño de urbanismo donde se estipule la posición de la arborización, de tal forma que esta distribución de árboles o vegetación a futuro no impliquen excesos en costos de mantenimiento.

Para el caso de proyectos en etapa de modernización a tecnología LED, donde la posición de las bases o de los soportes no pueda ser variado, se debe estudiar la posibilidad de efectuar desviaciones a los parámetros generales del diseño del Alumbrado Público para la vía, tales como la altura de montaje, la longitud del brazo o la inclinación de los equipos. Aunque, de ser posible, se debe estudiar la alternativa de variar la interdistancia, la disposición de las luminarias, el cambio de ubicación del costado donde se encuentran instalados los equipos,

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

con el objetivo de evitar la sombra ocasionada por los follajes, donde el criterio que debe primar, para la toma de estas decisiones, es la seguridad de las personas. Cada caso debe tratarse separadamente, dependiendo de la topología del sitio.

Cuando se realicen los procedimientos de mantenimiento, se debe solicitar el permiso a la entidad competente para la realización de podas, con el fin de determinar los procedimientos necesarios que deben tenerse en cuenta para la realización de las respectivas labores. No es necesario podar los árboles más allá de las ramas que interfieran con el haz luminoso útil (Véase la figura 3.3.1.1.5 a.) ya que el follaje restante permite mejorar el apantallamiento de la instalación y, por ende, mejorar la visibilidad de los obstáculos por efecto silueta. Para casos especiales donde no sea posible este procedimiento, se debe realizar el desplazamiento de los equipos de iluminación a lugares que eviten las sobras presentadas por el follaje.

En todos los casos, es mejor planear desde el momento de iniciar el diseño de la calzada los sitios para las redes de servicios públicos, tanto aéreos como subterráneos. Si es necesario cambiar la interdistancia de algunas luminarias debido a diferentes circunstancias, como raíces, obstáculos, entre otros, se debe reducir la interdistancia a una que permita su instalación, se recomienda que esta reducción no sea de más del 10% de la distancia estipulada en la memoria de cálculo.

Es obligatorio consultar los manuales o cartillas de espacio público y/o de silvicultura del Municipio o Distrito, para considerar desde la etapa de diseño, la convivencia del alumbrado público y la arborización.

Siempre que sea posible, para instalaciones previamente instaladas y que posean conflictos con el tema de sombras por el follaje de los árboles existentes, donde no haya un presupuesto que permita realizar los cambios recomendados previamente descritos para los procesos de modernización, el parámetro principal a cambiar es el avance de la luminaria sobre la calzada, el cual depende de la longitud del brazo, para eliminar o minimizar al máximo las sombras y así aumentar los niveles de iluminación y la seguridad en la vía.

Se debe conceder a la arborización la importancia que merece como integrante del contexto urbano, en tal condición debe formar parte integral de los proyectos de diseño de alumbrado y se debe coordinar con los diseñadores su ubicación, de tal forma que armonicen con la instalación, también se requiere la coordinación entre los diferentes entes municipales, la selección de las especies que mejor se adapten y no riñan con el principal objetivo del Alumbrado Público, el cual está orientado a la seguridad de las personas, ya sean peatones o que se movilicen en vehículos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

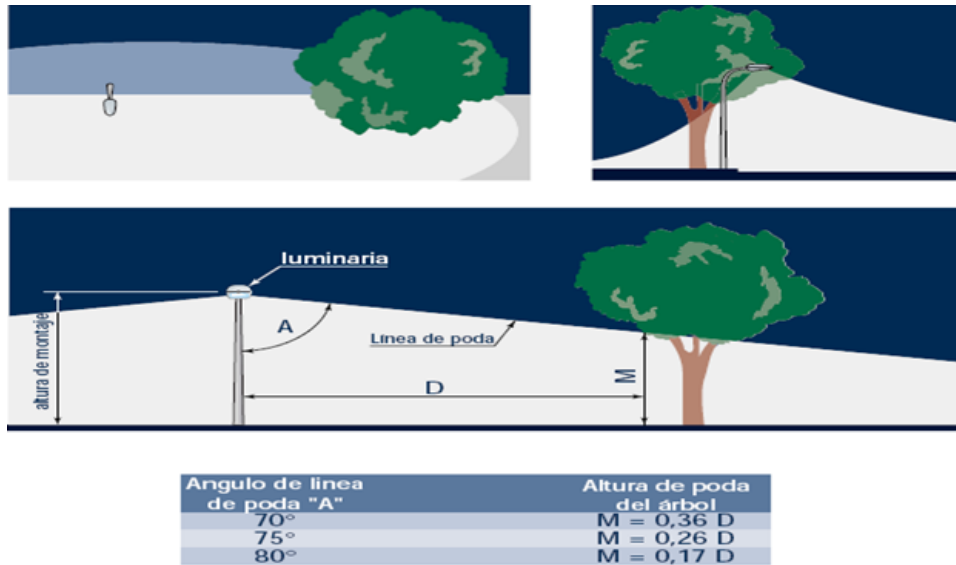


Figura 3.3.1.1.5 a. Separación mínima entre los árboles y los postes con las luminarias de Alumbrado Público, para evitar sombras sobre la vía.

Artículo 3.3.1.2. Zonas críticas - Incluye cruces vehiculares, glorietas, sobre puentes y bajo puentes

Se consideran zonas críticas aquellas que implican un estado de atención mayor por parte de los usuarios de los espacios iluminados, estas zonas están comprendidas por los cruces vehiculares, glorietas, sobre puentes, bajo puentes, tanto vehiculares como peatonales, entre otros.

En esta sección se abarcan los parámetros de iluminación de acuerdo con la clasificación C, que deben cumplirse especialmente en los espacios ya mencionados. La Tabla 3.3.1.2 a. establece los requisitos de niveles de iluminación promedio y de uniformidad mínimos para las denominadas áreas críticas, en el caso que un cruce o intersección vehicular involucre vías con dos clasificaciones M distintas, se debe tomar el valor C de la vía de mayor importancia.

Tipo de la vía más importante que converge en el cruce	Clase C	Iluminancia Promedio en toda la superficie (luxes)	Uniformidad general Uo
M1	C0	50	0,4
M2	C1	30	0,4
M3	C2	20,0	0,4
M4	C3	15,0	0,4
M5	C4	10,0	0,4
M6	C5	7.50	0,4

Tabla 3.3.1.2 a. Requisitos fotométricos para áreas críticas

Adaptado de la norma CIE 115

En áreas críticas particulares tales como las mencionadas a continuación, se deberán aplicar los criterios y clases de iluminación según la Tabla 3.3.1.2 b.

Área crítica	Clase de iluminación del área crítica(C) ¹
Pasos subterráneos para peatones o ciclistas	C0
Rampas vehiculares, puentes, entradas a divergencias o convergencias en vías.	C1

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Sobre y bajo Puentes Vehiculares	C1
Puentes peatonales y zonas aledañas a estos espacios²	C2
Cruces ferroviarios	C1
Glorietas sin señalización	C0
Área vehicular en fila de espera (p.ej. Aeropuertos, terminales de transporte, estaciones de metro, entre otros)	C0
TÚNELES dentro de Ciudades, zonas urbanas o cualquier tipo de vía intermunicipal, interdepartamental o vía Nacional, aplica para todos los túneles independiente de su longitud.	NORMA CIE 88, CIE189, CIE 193

Tabla 3.3.1.2 b. Clases de iluminación en áreas críticas particulares.

Adaptado de la norma CIE 115

- (1) Todos los niveles de iluminación deben ser cumplidos con una uniformidad U_0 mayor o igual a 0,4.
- (2) Se considera zona aledaña a la franja de 2 m que circunda horizontalmente el área del puente, rampa y escaleras.

Artículo 3.3.1.3. Requisitos de iluminación de otras áreas del espacio público

Son consideradas otras áreas del espacio público aquellas con fines de ocio, recreación o monumentos. Entre ellas están contemplados los parques zonales o vecinales (tanto recreacionales como de esparcimiento), plazas, plazoletas, alamedas, ciclorrutas, espacios peatonales, parqueaderos, islas de parqueo o similares adyacentes a vías vehiculares y también se incluye la iluminación de fachadas y monumentos. Estos dos últimos espacios, aunque no tienen requerimientos de niveles de iluminación específicos, puesto que estos dependen de la iluminación presente del entorno y del efecto arquitectónico deseado, se debe tener especial cuidado para que los niveles de iluminación creen el efecto de realce y protagonismo, y no queden mimetizados por la luz presente por el entorno. A continuación, se relacionan las recomendaciones de cada uno de estos espacios con sus niveles de iluminación recomendados.

Para algunos de los casos se estipularán niveles de iluminación para las clases de iluminación **P**, en otros casos, se determinarán los niveles de acuerdo al nivel de importancia del área a iluminar.

Tabla 3.3.1.3. a. Clases de iluminación P para otras zonas del espacio público.

Clase de iluminación	Rango Iluminancia promedio Emed.(lux)	Punto mínimo Emin(lux)	Iluminancia Vertical mínima (E_{vmin},lux)	Iluminancia Semi cilíndrica mínima (E_{sc},min,lux)
P1	15,0-22,50	3,00	5,00	5,00
P2	10,0-15,0	2,00	3,00	2,0
P3	7,50-11,25	1,50	2,5	1,5
P4	5,00-7,50	1,00	1,5	1,0
P5	3,00-4,50	0,60	1,0	0,6
P6	2,00-3,00	0,40	0,6	0,2

Adaptado de la norma CIE 115

Como guía para la escogencia de los niveles de iluminación en este tipo de aplicaciones a continuación se dan ejemplos en la tabla 3.3.1.3.b. de algunas áreas que pueden ser clasificadas como clase de iluminación P.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Tabla 3.3.1.3. b. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con Clases de iluminación P para otras zonas del espacio público.

Clase de iluminación	Tipos de aplicación recomendados
P1	Zonas peatonales adyacentes a vías principales M1 y M2
P2	Zonas peatonales adyacentes a vías M3, senderos peatonales no adyacentes a vías y con alto índice de circulación de personas, paseos peatonales comerciales abiertos, zonas peatonales alrededor de zonas de parqueo abiertos y zonas de parqueo en zonas de reserva forestal.
P3	Senderos peatonales con alta afluencia de personas adyacentes o dentro de parques recreativos, polideportivos o similares
P4	Zonas peatonales adyacentes a vías M4 y M5.
P5	Zonas peatonales adyacentes a vías M6, Zonas peatonales dentro de reservas naturales, senderos rurales, complejos de protección ecológicos y de protección de fauna silvestre. ¹
P6	Zonas verdes dentro de parques urbanos o iluminación de zonas verdes en parques de reserva forestal y de protección de fauna silvestre. ¹ , o zonas donde se autorice implementar iluminación de seguridad.

- (1) Para zonas de reserva natural excepto zona de tránsito de vehículos en las vías de acceso la altura máxima de instalación de la luminaria es de 5 metros, con distribución fotométrica que no emita flujo luminoso encima de la horizontal. (ver artículo 3.3.1.3.1.) del presente libro de instalaciones.

Artículo 3.3.1.3.1. Parques

Los parques corresponden a aquellos espacios de uso colectivo, donde en algunos casos actúan como reguladores del equilibrio ambiental cuando poseen arborización; son espacios representativos del patrimonio natural y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de la ciudad. Algunos de estos espacios integran espacios para práctica de algunos deportes, donde a veces son incluidas canchas múltiples, las cuales se relacionan a continuación en el siguiente numeral. Para el diseño de iluminación en parques que poseen zonas verdes el nivel de iluminación exigido en estas zonas, se debe cumplir dentro de una franja de 4 metros la cual colinda con los senderos peatonales, ciclorrutas, zonas de juego, plazas o plazoletas. Para porciones más grandes de zona verde se debe consensuar con el cliente final la necesidad de iluminar extensiones mayores.

Para el caso de diseños de iluminación en parques considerados como reservas forestales o de protección ambiental se prohíbe la utilización de equipos con fotometrías que envíen FHS flujo luminoso sobre la horizontal, y deben ser instalados con ángulos de inclinación de 0° sobre la horizontal, se deben utilizar alturas de montaje libre al piso de hasta de 8 metros en vías de acceso y de hasta 5 metros en senderos peatonales y ciclorrutas, esto con el fin de evitar al máximo interferir con la fauna presente en el sitio. Salvo que sea estrictamente necesario NO se deben iluminar zonas verdes u otros espacios. La temperatura de color de las fuentes luminosas a instalar en estas reservas naturales debe estar entre los 3000k y 3500K.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

A continuación, se relacionan algunos espacios considerados como parte integral de parques urbanos y reservas forestales o protegidas, con sus respectivos niveles de iluminación recomendados:

Tabla 3.3.1.3.1 a. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales.

ZONA	Iluminancia mínima promedio Emed.(lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed)
Zonas de Juegos de Niños, ubicados en parques urbanos dentro de ciudades o municipios	50	0,40
Plazas, Plazoletas o malecones, dentro de parques urbanos de ciudades o municipios.	30	0,30
Senderos peatonales en parques urbanos dentro de ciudades o municipios.	10	0,20
Zona de bancas o sillas dentro de parques urbanos de ciudades o municipios	10	0,20
Zonas verdes en parques urbanos de ciudades o municipios (ver condiciones en el presente artículo), o donde el Municipio o Distrito determine casos particulares o excepcionales, en los cuales se otorgará autorización para instalar iluminación de seguridad.	2	0,20
Senderos Peatonales o ciclorrutas dentro del casco urbano alejados de zonas de vías vehiculares o ubicados en humedales, en rondas de ríos, que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	10	0,20
Ciclorrutas ubicadas dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	10	0,20
Senderos peatonales ubicados dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	7,5	0,20
Senderos y Ciclorrutas en parques forestales o de reserva natural que estén estipuladas como de uso nocturno ¹	3	0,20

Fuente propia adaptada de Retilap 2010.

- (1) Se consideran zonas de uso nocturno, aquellas zonas de libre acceso que puedan ser utilizadas en cualquier hora de la noche o que no tengan restricciones de acceso, o aquellas donde se estipule que se pueden realizar actividades de desplazamientos en bicicleta o a pie y que permitan niveles de seguridad óptimas a las personas que se encuentran en esos lugares, o que se encuentren dentro de zonas con vigilancia privada.

Artículo 3.3.1.3.2. Canchas urbanas

Dentro de los parques urbanos, en algunas oportunidades se integran campos de juego, principalmente clasificados como canchas múltiples, donde se pueden jugar diferentes deportes, por lo cual es necesario determinar el nivel de iluminación adecuado para la práctica de estas actividades.

Para canchas ubicadas en polideportivos o complejos deportivos los criterios se encuentran en la Tabla 3.4.4.2 b Niveles de iluminación de campos de juego recreativos del Artículo 3.4.4.2. A continuación, se dan los requisitos mínimos a cumplir en estos espacios.

ZONA	Iluminancia promedio Emed.(lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed) (lux)
Canchas Múltiples en parques urbanos de barrios	50	0,4

Tabla 3.3.1.3.2 a. Niveles de iluminación en canchas recreativas dentro de parques de barrio.

Fuente propia tomada con base en Retilap 2010

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Las canchas múltiples recreativas pueden contar con las siguientes configuraciones de soportes para luminarias.

- 1) **Cancha sencilla.** El esquema de iluminación más frecuente en estas canchas, cuando están solas, es usar cuatro (4) postes dispuestos dos a cada lado del campo tal y como lo sugiere la Figura 3.3.1.3.2 a

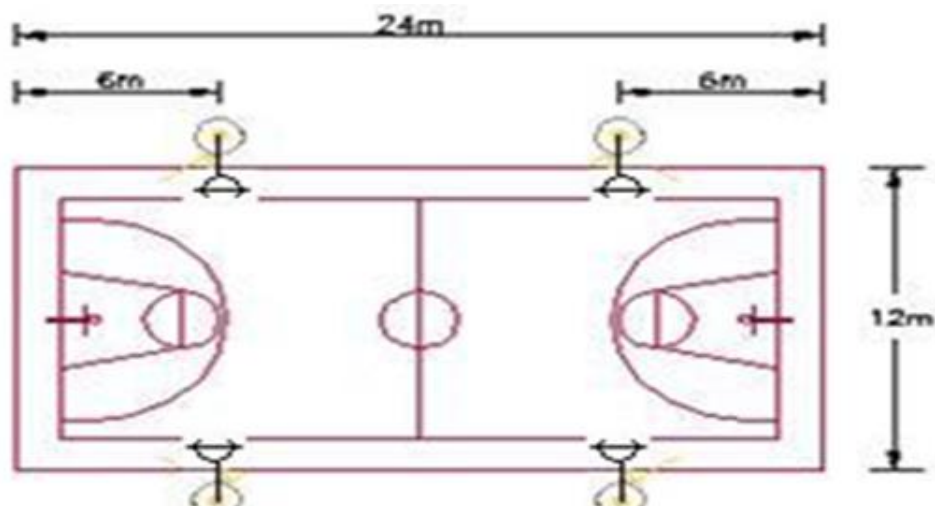


Figura 3.3.1.3.2 a. Cancha múltiple sencilla

- 2) **Canchas múltiples.** Para dos canchas múltiples seguidas, se pueden utilizar cuatro (4) postes distribuidos en los costados laterales o con dos (2) postes ubicados en el sector central de las canchas cada uno con doble luminaria o proyector hacia las canchas. Véase la Figura 3.3.1.3.2 b.

El número de luminarias o proyectores y su potencia, se establece de acuerdo con el nivel lumínico recomendado en este reglamento

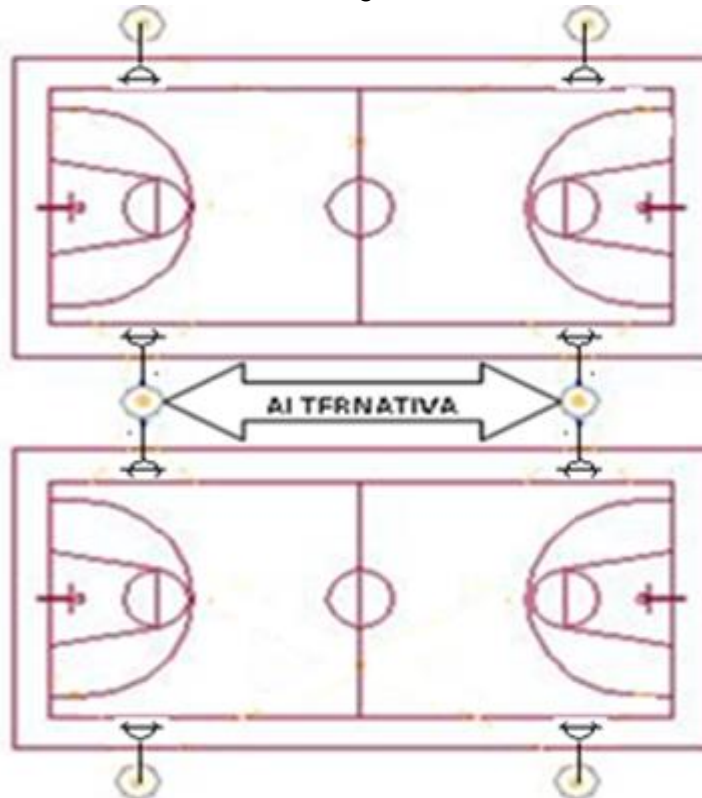


Figura 3.3.1.3.2 b. Cancha múltiple doble

Artículo 3.3.1.3.3. Plazas, plazoletas y malecones

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Las plazas, plazoletas son espacios abiertos asociados principalmente al uso cívico y de encuentro en el ámbito urbano, dentro de estos espacios también se encuentran los malecones, generalmente se relacionan con el paso y la aglomeración de personas.

Son lugares para el encuentro o la circulación peatonal y concurridos, debido a lo que sucede en su entorno, porque en algunos casos forman parte de zonas cercanas de acceso de estaciones del sistema de transporte público colectivo, con lo que tienen una estrecha relación, o porque son espacios de pausa y descanso en el recorrido del itinerario urbano.

Los niveles requeridos para estas zonas se encuentran en la Tabla 3.3.1.3.1 a. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales.

Artículo 3.3.1.3.4. Alamedas, ciclorrutas y espacios peatonales no adyacentes a vías vehiculares

Esta sección cuenta con los requisitos de iluminación para alamedas, ciclorrutas y espacios peatonales no adyacentes a vías vehiculares, que son aquellas zonas de reserva vial específicamente definidas para la implantación de sistemas peatonales a través de corredores verdes, dotados de la necesaria arborización ornamental, generalmente hacen parte esencial del espacio público.

Algunos de estos espacios están clasificados en la Tabla 3.3.1.3.1 a. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales. Para el caso que el diseñador determine que las zonas del proyecto no se ajustan a las zonas descritas en la tabla en mención, se puede tomar como base la clasificación de la norma CIE 115 Niveles de iluminación para áreas de peatones y zonas de baja velocidad de tráfico, y siguiendo la metodología de clasificación allí mencionada.

Artículo 3.3.1.3.5. Parqueaderos, islas de parqueo o similares adyacentes a vías vehiculares

Esta sección cuenta con los requisitos para aquellas áreas del espacio público destinadas al aparcamiento temporal de vehículos, tales como zonas parqueo públicos exteriores adyacentes a vías vehiculares, bahías de parqueo o similares. Estas zonas son consideradas como críticas, por lo cual se deben cumplir los requisitos establecidos en la Tabla 3.3.1.3.5 a. No aplica para parqueaderos exteriores ubicados en lotes o grandes áreas ni para parqueaderos cubiertos.

Para zonas de parqueo o bahías de parqueo públicos adyacentes a parques, canchas o centros recreativos urbanos no adyacentes a vías vehiculares se debe utilizar la clasificación C3.

Tabla 3.3.1.3.5 a. Requisitos zonas de parqueo adyacentes a vías vehiculares

Tipo de vía adyacente a la zona de parqueo	Clase de iluminación C aplicable a la zona de parqueo	Iluminancia Promedio en toda la superficie (luxes)	Uniformidad general (min/med) U_0
M1	C0	50	0,4
M2	C1	30	0,4
M3	C2	20,0	0,4
M4	C3	15,0	0,4
M5	C4	10,0	0,4

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Tipo de vía adyacente a la zona de parqueo	Clase de iluminación C aplicable a la zona de parqueo	Iluminancia Promedio en toda la superficie (luxes)	Uniformidad general (min/med) U _o
M6	C5	7,50	0,4

Artículo 3.3.1.3.6. Fachadas y monumentos

Las fachadas o monumentos con destinación histórica o turística definidas por las autoridades municipales son abarcadas en esta sección, dependiendo de las políticas establecidas por cada municipio se pueden establecer rubros destinados para estas aplicaciones, también, de acuerdo con la naturaleza del sitio, se debe tener en cuenta si es necesario mantener el estilo, la tonalidad del color de la luz, entre otros aspectos, acompañados de una adecuada distribución fotométrica, de tal forma que resulten los resultados sean los esperados y concordantes con las prescripciones arquitectónicas municipales o de la entidad responsable de estos espacios públicos.

Aparte de las vías convencionales, la iluminación de fachadas, iglesias, conventos y monumentos es de gran interés para mantener la estética del paisaje urbano, esto también puede ser complementado con los planes maestros de iluminación de iluminación, mejorando de esta manera la comodidad visual, la estética, el realce arquitectónico y potencializar las ciudades desde el punto de vista turístico. Sus fines son puramente estéticos. La iluminación exterior de un edificio reporta, además, beneficios como prestigio y publicidad económica en la medida que se convierta en referente de la ciudad.

Todos los lineamientos técnicos estipulados en el presente artículo también deben ser seguidos para proyectos privados que se proyecten dentro de los alcances de realce arquitectónico.

Al elaborar un proyecto de iluminación exterior de fachadas de edificios y monumentos públicos se deben considerar los siguientes factores

- 1) **Dirección principal de la visión de los observadores:** Es necesario determinar desde dónde será contemplado el edificio o fachada por la mayoría de los observadores. Esta dirección será considerada como el origen de la **visual principal, por lo cual en algunos casos no es necesario iluminar todas las caras del edificio fachada o monumento.** Se debe tener especial cuidado porque, dependiendo del material del que esté recubierto el elemento, puede generarse un brillo o reflejo que puede generar deslumbramiento a los observadores o a las edificaciones vecinas generando molestias a las personas y observadores.
- 2) **Nivel de iluminancia vertical requerido:** Sobre las fachadas el diseñador debe prever una iluminancia vertical, que depende de la ubicación del observador, la reflectancia de la fachada y la iluminación circundante en los alrededores del edificio considerado. Se debe cumplir con los valores de la Tabla 3.3.1.3.6 a, los cuales solo aplican para luz blanca o amarilla, presentes en las fuentes luminosas de tipo monocromáticos. Para sistemas RGB se debe acudir a especialistas para determinar la mejor solución, teniendo en cuenta las recomendaciones citadas a continuación para evitar contaminación lumínica, por otra parte, debido a que no es posible aplicar los requerimientos de niveles de iluminación recomendados, debido a los cambios de color que se pueden programar, el especialista en iluminación debe determinar las potencias de los equipos a instalar adecuados para realizar los realces arquitectónicos y visuales.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Para la escogencia de los niveles de iluminación apropiados se debe tener en cuenta el tipo de iluminación presente en los alrededores (Brillo de los alrededores) el cual es clasificado en 4 grupos como sigue:

E1 - Zonas oscuras: Parques nacionales, áreas de singular belleza natural o zonas para observaciones astronómicas.

E2 - Áreas de bajo brillo: Zonas fuera del perímetro urbano, zonas urbanas rurales.

E3 - Áreas de brillo medio: Zonas urbanas residenciales.

E4 - Áreas de brillo alto: Zonas urbanas con uso comercial o mixto residencial/comercial con elevada actividad nocturna.

Para calcular el valor objetivo se toma el valor en luxes promedio, dependiendo del tipo de brillo del entorno, y se multiplica por el factor de corrección, el cual depende del tipo de luz con la cual se está iluminando la superficie; el resultado de esta operación es el nivel de iluminación que se debe dar a la fachada o monumento.

Entre más alta sea la uniformidad, mejor será el resultado visual, de todas formas, de acuerdo con el criterio del diseñador se pueden realizar efectos sombra luz con baja uniformidad. Está prohibida la iluminación de fachadas en zonas oscuras clasificadas como **E1** debido a que son clasificadas como zonas de parques nacionales o zonas de observación astronómica, por lo cual no se debe emitir ningún tipo de luz al entorno o espacio.

De igual forma, se deben utilizar fotometrías asimétricas tipo wallwasher (bañadoras de fachada), cuando van a ser instaladas en el piso o cuando estas sean instaladas enviando la luz hacia arriba, de tal forma que los equipos envíen la mayor cantidad de luz a la fachada y no hacia la bóveda celeste.

Para otro tipo de instalaciones, por ejemplo, sobre postes, el diseñador de iluminación debe determinar cuáles son las mejores distribuciones fotométricas, para realizar el resalte arquitectónico de tal forma que no se presente deslumbramiento a transeúntes, conductores y envío de luz intrusiva a edificaciones aledañas.

Se recomienda el uso de equipos con distribución simétrica cuando estos envíen la luz de arriba hacia abajo, o cuando la fuente de luz esté separada de la fachada, de tal forma que todo el flujo luminoso sea dirigido hacia la fachada. El uso de paralúmenes está permitido para evitar el deslumbramiento y el exceso de luz enviado a la bóveda celeste.

Material del recubrimiento de la Superficie	Iluminancia mínima promedio Emed.(lux)			Factor de corrección dependiendo del tipo de fuente luminosa utilizada	
	Brillo de los alrededores			Luz Blanca	Luz Amarilla
	E2	E3	E4		
Piedra clara, mármol blanco	20	30	60	1	0,9
Piedra gris, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1	1,1
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Material del recubrimiento de la Superficie	Iluminancia mínima promedio Emed.(lux)			Factor de corrección dependiendo del tipo de fuente luminosa utilizada	
	Brillo de los alrededores			Luz Blanca	Luz Amarilla
	E2	E3	E4		
Ladrillo rojo	120	150	300	1,3	1
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2
Aluminio natural	200	300	600	1,3	1
Acabado termo lacado muy coloreado (10%)					
Rojo-marrón-amarillo	120	180	360	1,2	1
Azul verdoso				1	1,2
Colores medios (30% a 40%)					
Rojo-marrón-amarillo	40	60	120	1,2	1
Azul verdoso				1	1,2
Colores pastel (60% a 70%)					
Rojo-marrón-amarillo	20	30	60	1,1	1
Azul verdoso				1	1,1

Tabla 3.3.1.3.6 a. Niveles de iluminancia vertical recomendado para fachadas o monumentos

Adaptado de la norma CIE 94.

- 3) Las Instalaciones eléctricas deben cumplir el RETIE.
- 4) Análisis económico y financiero. Deben incluir no solo costos de inversión sino de operación y mantenimiento en la vida útil del proyecto.
- 5) Para todos los sistemas incluidos los RGB instalados en exteriores, se deben utilizar tipos de conectores IP 65, o sellados para evitar fallas en los contactos.

Artículo 3.3.2. Factor de mantenimiento en Alumbrado Público

Todo diseño de un sistema de iluminación pública debe considerar el factor de mantenimiento para su desarrollo.

El esquema de iluminación se debe diseñar teniendo en cuenta un factor de mantenimiento general (f_m) calculado para cada equipo de iluminación seleccionado, este dependiente del entorno en el cual el equipo es instalado, la depreciación del flujo luminoso con el tiempo, las características de supervivencia del equipo o fuente luminosa, la depreciación de flujo luminoso debido al ensuciamiento de la luminaria y el factor de ensuciamiento de la superficie iluminada, que para el caso de alumbrado público no es tenido en cuenta, por lo cual su valor debe ser considerado como 1. Estos factores son tomados de acuerdo con el referente normativo ISO/CIE TS 22012.

El diseñador deberá:

- 1) Establecer el f_m y documentar todas las suposiciones realizadas en la obtención de este valor.
- 2) Especificar el equipo de iluminación adecuado para el entorno de la aplicación
- 3) Elaborar un programa de mantenimiento completo que incluya la frecuencia de sustitución de las fuentes luminosas y luminarias, los intervalos de limpieza de

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

las luminarias (difusor/óptica), de las superficies del espacio, habitaciones, locales o espacios a iluminar y especificar el método de limpieza, entre otros.

El factor de mantenimiento f_m tiene un gran impacto en la eficiencia energética. Las suposiciones hechas en la obtención del f_m deben ser alcanzables de manera realista y optimizadas de manera tal que conduzca a un valor alto.

El factor de mantenimiento se determina mediante la fórmula:

$$f_m = f_{LF} \times f_S \times f_{LM} \times f_{SM}$$

Donde,

f_{LF} es el factor de (depreciación) flujo luminoso,

f_S es el factor de supervivencia,

f_{LM} es el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la luminaria,

f_{SM} es el factor de mantenimiento (ensuciamiento) de la superficie. En alumbrado público debe ser tomado como 1.

Donde, se aplican las siguientes definiciones:

- **Factor de (depreciación) flujo luminoso (f_{LF}):** Expresa la depreciación del flujo luminoso a lo largo del tiempo debido al envejecimiento de la fuente luminosa o luminaria durante el funcionamiento normal (excluyendo factores externos). Se define como la relación entre el flujo luminoso depreciado (en un momento dado de su vida) y su flujo luminoso inicial.
- **Factor de supervivencia (f_S):** Expresa la probabilidad de que la fuente luminosa y/o luminaria continúen funcionando en un momento dado.
- **Factor de mantenimiento de la luminaria (f_{LM}):** Expresa la salida relativa de la luminaria debido a la suciedad depositada sobre las fuentes luminosas, componentes ópticos u otros componentes que influyen en el rendimiento de la luminaria.
- **Factor de mantenimiento de la superficie (f_{SM}):** Valor tomado como 1 para proyectos de iluminación exterior o alumbrado público.

Con el objetivo de unificar criterios para determinar los valores del mantenimiento se han estipulado los siguientes grados de contaminación, con base en el comportamiento de las instalaciones de alumbrado público.

Tabla 3.3.2 a. Clasificación de los niveles de contaminación en las vías

Contaminación del sitio	Descripción	Nivel de partículas	Observaciones
BAJO	Ambientes poco polucionados	Bajo Menor que 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	No existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía. Tráfico ligero, generalmente limitado a áreas residenciales o rurales regularmente estipulados en vías M5 y M6
MEDIO	Ambientes medianamente polucionados	Medio 80 – 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía. Tráfico pesado, generalmente limitado a áreas residenciales e industriales ligeras. Estipulados para vías secundarias tipo M4

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Contaminación del sitio	Descripción	Nivel de partículas	Observaciones
ALTO	Ambientes muy polucionados y zonas industriales	Alto 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en adelante	Existen actividades generadoras de nubes de polvo o humos en la cercanía, que pueden envolver ocasionalmente las instalaciones. Áreas altamente industriales. Niveles de contaminación presentes en vías M1, M2 y M3

Adaptado de Retilap 2010.

De igual forma, en la Tabla 3.3.2 b. se determina el valor del factor de depreciación luminosa ocasionado a la luminaria por ensuciamiento fLM, producto del grado de contaminación del sitio donde esté instalado el equipo.

Tabla 3.3.2 b. Valores del factor de depreciación luminosa fLM, de acuerdo con la contaminación del sitio.

CLASIFICACIÓN IP DEL COMPARTIMENTO ÓPTICO	CONTAMINACIÓN DEL SITIO	PERIODO DE LIMPIEZA EN AÑOS				
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
IP 6X	ALTA	0,91	0,9	0,88	0,85	0,83
	MEDIA	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	BAJA	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

Adaptado de la norma CIE 154.

Para el cálculo de iluminación en proyectos nuevos de alumbrado público con tecnología LED se deben tomar los factores de mantenimiento de la Tabla 3.3.2 c. basados en la información de fLM, Tomando como base un factor de depreciación de flujo del 5% a las 50.000 horas de vida y un factor de supervivencia de 1. **Estos valores deben ser utilizados por todas las entidades, municipios, estamentos, operadores de red y demás instituciones encargadas de la administración, operación y mantenimiento de los parques de alumbrado público.**

No aplica para instalaciones que actualmente se encuentran con equipos de iluminación equipados con bombillas de vapor de sodio de alta presión, puesto que a estos equipos solo se les realizarán labores de reemplazo de bombilla hasta el fin de su vida útil y mantenimientos preventivos y correctivos para luego ser reemplazados por LED.

De igual forma, tampoco aplica para el caso de luminarias equipadas con bombillas HID, donde esta tecnología se prohíbe para utilización en alumbrado público debido a sus costos altos de mantenimiento, su alta reducción de flujo luminoso con el tiempo y los altos costos de recambio, en comparación con las fuentes LED.

Tabla 3.3.2 c. Factores de Mantenimiento a utilizar para proyectos de alumbrado público.

Clasificación de iluminación de la vía	Grado de contaminación	Factor de mantenimiento a utilizar en el diseño o cálculo de iluminación
M1	ALTO	0,86

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Clasificación de iluminación de la vía	Grado de contaminación	Factor de mantenimiento a utilizar en el diseño o cálculo de iluminación
M2	ALTO	0,86
M3	ALTO	0,86
M4	MEDIO	0,87
M5	BAJO	0,88
M6	BAJO	0,88

Artículo 3.3.3. Procedimiento para realizar un proyecto de alumbrado público

Los proyectos de Alumbrado Público, como aquellos relacionados con la iluminación de vías, plazoletas, alamedas, puentes peatonales, pasos subterráneos en cruce a desnivel, parques, ciclorrutas, andenes, senderos en zonas duras, malecones y en general la iluminación de espacios de libre circulación, son proyectos de inversión que buscan aumentar la seguridad, productividad y mejoramiento de la calidad de vida de la población, por lo cual se les debe dar un tratamiento especial para que cumplan paso a paso los requerimientos que permitan un desarrollo adecuado del mismo, de tal forma que cumplan con el objetivo de brindar niveles de iluminación adecuados de acuerdo con la clasificación del espacio a iluminar, previo análisis de técnico, financiero y ambiental, para que luego sea construido siguiendo las especificaciones de equipos y de instalación estipulados; para lo cual el interventor es directo responsable del cumplimiento a cabalidad de todo lo estipulado en el diseño so pena de las sanciones legales correspondientes, de tal forma que al final, el proyecto este conforme para el recibo de obra final, y cumpla con todos los requerimientos exigidos para el proceso de certificación RETIE y RETILAP donde los dos deben ser cumplidos a cabalidad salvo para que el operador de red, suministre el servicio definitivo de alimentación eléctrica. Las entidades encargadas del alumbrado público también deben hacer un análisis jurídico y social para ver la viabilidad del proyecto.

A continuación, se estipulan los pasos a seguir para el desarrollo un proyecto de iluminación pública.

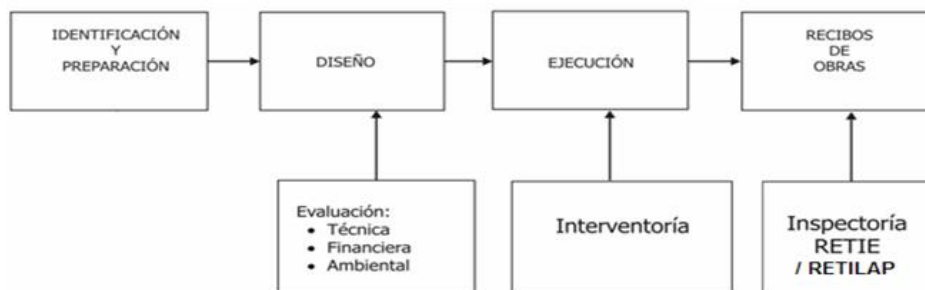


Figura 3.3.3a Trámite de un proyecto de Alumbrado Público

Artículo 3.3.3.1. Identificación del proyecto

En esta etapa se busca identificar los proyectos que parecen convenientes, desde el punto de vista técnico, financiero e institucional, para que satisfagan las necesidades detectadas y que sean armoniosos con el Esquema o Plan de Ordenamiento Territorial (POT) municipal, entre los cuales deben estar incluidas las clasificaciones de las vías de la ciudad o municipio desde M1 a M6, y la identificación de los demás espacios públicos existentes, además deben estar especificados los planes de inversión y montaje del proyecto, incluyendo necesidades de insumos, estimativos de costos, identificación de posibles obstáculos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

En el proceso de identificación se requiere conseguir información sobre insumos, recursos humanos, alternativas tecnológicas, experiencias anteriores.

Se debe examinar el proyecto desde el punto de vista local, describiendo los procesos de generación de mecanismos de participación y comunicación efectiva, entre la municipalidad y los ciudadanos, canalizados a través de las Juntas de Acción Comunal u organizaciones locales. El proyecto de Alumbrado Público debe mostrarse atractivo desde el punto de vista social, ya que esto genera sentido de pertenencia y garantiza el cuidado del mismo.

Dentro de los objetivos de la identificación del proyecto se deben analizar temas como la integración de los sistemas de alumbrado público para ser parte a futuro de ciudades sostenibles e inteligentes (smart cities), que creen entornos seguros y agradables, creación de identidades urbanas y culturales, respeto al medio ambiente, optimización de consumos energéticos, y disminución de la contaminación lumínica.

Artículo 3.3.3.2. Categorización de los proyectos de Alumbrado Público

Los proyectos de Alumbrado Público deben ser categorizados conforme a los siguientes criterios:

- 1) Clase de iluminación asignada a la vía o espacio público. El nivel del proyecto será mayor, en la medida en que se ejecute sobre la malla vial principal y arterial complementaria y será menor sobre otras áreas como alamedas, ciclorrutas, etc.
- 2) Magnitud del proyecto. La categoría del proyecto resulta de los parámetros “cantidad de puntos luminosos (cantidad)” o “longitud de la red eléctrica ya sea aérea o de excavación (m)”.

Para efectos del presente reglamento, los proyectos de Alumbrado Público nuevos y ampliaciones se categorizarán conforme a la Tabla 3.3.3.2 a acorde con los tipos de vías o áreas de espacios públicos tales como: alamedas, ciclorrutas, parques, paseos, plazas, plazoletas, peatonales, puentes y túneles peatonales, etc.

Tabla 3.3.3.2 a Categorización de los proyectos de Alumbrado Público

PROYECTOS NUEVOS O REMODELACIÓN		Nivel A	Nivel B	Nivel C
		Bajo Impacto	Medio Impacto	Alto Impactos
SISTEMA VIAL	Clase de iluminación de la vía o Tipo de área	P £ 25 o L = 0	25 £ P £ 75 o L £ 1.000	P >75 o L >1.000
	M1 – M2			
	M3 – M4	P £ 25 o L £ .1000	25 £ P £ 100 o 1.000 <L £ 2.000	P >100 o L > 2.000
	M5-M6	P £ 25 o L £ 1.000	25 £ P £ 100 o 1.000 <L £ 2.000	P >100 o L >2.000
OTRAS ÁREAS	Alamedas, ciclorrutas, parques, paseos, plazas, plazoletas, vías peatonales, puentes túneles vehiculares, túneles peatonales, canchas y placas deportivas, pistas	P £ 25 o L £ 1.000	25 £ P £ 50 o 1.000 <L £ 2.000	P >50 o L >2.000

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

PROYECTOS NUEVOS O REMODELACIÓN		Nivel A	Nivel B	Nivel C
		Bajo Impacto	Medio Impacto	Alto Impactos
	para diferentes deportes entre otros.			
ESPECIALES [2*]	Zonas históricas de conservación, y otros que por sus características revista de un especial interés para el municipio.	P £ 25	25 £ P £ 50	P >50

Notas:

P: Cantidad de luminarias [u].

L: Longitud de excavación ductería, red subterránea de Alumbrado Público [m].

[2*] Para Proyectos Especiales, el municipio definirá de entre al menos dos alternativas a presentar de dos fabricantes distintos la mejor oferta y definirá las condiciones de entrega de las propuestas con sus diferentes requerimientos.

Los proyectos de Alumbrado Público de medio impacto (NIVEL B) deben cumplir completamente con el procedimiento establecido en el presente libro, debe presentar al menos dos propuestas de dos fabricantes distintos, se deben presentar los cálculos de iluminación de los dos fabricantes, realizar el análisis técnico económico de al menos dos propuestas según lo estipulado más adelante en el presente libro, demostrando que se tuvo en cuenta lo ofertado en los dos diseños los cuales deben venir debidamente firmados por los diseñadores de acuerdo con lo estipulado en el libro 4 de demostración de la conformidad y así soportar cuál de las ofertas es la más económica.

La dependencia municipal responsable del servicio de Alumbrado Público y/o la interventoría debe verificar que todo el proceso se haya realizado según los requerimientos del reglamento, para los proyectos de alto impacto (NIVEL C) se deben presentar obligatoriamente tres alternativas de tres fabricantes distintos, siguiendo con lo exigido para proyectos nivel B. Finalmente, para los proyectos de bajo impacto, solo se debe presentar el diseño de iluminación siguiendo los lineamientos del presente reglamento y la propuesta económica.

Para procesos licitatorios el municipio o la entidad responsable del proceso debe tener al menos un perfil de vía o plano del proyecto, para exigir a los proponentes, el estudio técnico económico y realizar la revisión de los resultados para determinar cuál de las propuestas es la mejor para ser adjudicada, previa aprobación del cumplimiento de los requisitos exigidos por RETILAP y por los términos de referencia del concurso.

Artículo 3.3.3.3. Criterios de diseño

Todos los diseños de proyectos de Alumbrado Público deben tener en cuenta y dar cumplimiento a los siguientes lineamientos y preceptos generales, según se aplique:

- 1) En proyectos de modernización, remodelación o ampliación se debe realizar el levantamiento de la infraestructura existente de Alumbrado Público (postes, luminarias, potencia, tipo de fuente luminosa, longitud de brazos, avance, ángulos de inclinación, altura interdistancia, canalizaciones, transformadores, etc.), con el fin de determinar en el caso de las vías, los perfiles tipo, y así tener las herramientas para solicitar los cálculos de iluminación respectivos que cumplan con los requerimientos de iluminación

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

exigidos por el reglamento y que sirvan a su vez para determinar las acciones necesarias de adecuaciones necesarias para cumplir con los niveles de iluminación. Para el caso de proyectos no viales el levantamiento de la información servirá para determinar las acciones necesarias que conlleven a que el proyecto cumpla con todas las condiciones de seguridad, niveles de iluminación y uniformidades.

Igualmente, el levantamiento de la información permitirá evitar la duplicidad de infraestructura de Alumbrado Público puesto que se podrá determinar el retiro de infraestructura existente cuando sea necesario y podrá determinar en el caso contrario, si se deberá evaluar la influencia de la iluminación existente para que permanezca, y/o que la infraestructura sea aprovechable o utilizable evitando inversiones adicionales. En los casos de retiro de infraestructura, se deben relacionar las cantidades en las memorias del proyecto y en los planos definitivos, la identificación (rótulo) de cada luminaria que se eliminará o se reubicará si este es el caso. Esta información se debe consignar también en las actas de entrega de obra.

Se debe hacer una validación del componente ambiental, de los lugares en los cuales se puede disponer infraestructura, validar las condiciones de uso del sector e identificar las características y dinámicas de tipo social. También es importante mencionar que en la actualidad es posible hacer usos de herramientas GIS para los lavamientos, como, por ejemplo, Google, MapGIS u otras

- 2) En los casos en que se considere necesario alterar o restringir los parámetros producto del diseño fotométrico debido a accidentes geográficos, restricciones por la interferencia con líneas eléctricas de alta tensión, canales, ductos de servicio público, edificaciones, puentes, entradas vehiculares a supermercados, parqueaderos, estaciones de servicio, etc.), el diseñador debe registrar en el proyecto de tales situaciones y el constructor en conjunto con el diseñador deben realizar los ajustes necesarios, iniciando con la disminución de interdistancia y realizar nueva distribución de postes para que la interdistancia máxima determinada en la memoria de cálculo no sea sobrepasada para evitar incumplir con los niveles de iluminación y uniformidades requeridas por el reglamento de acuerdo con la clasificación del sitio.
- 3) El diseño fotométrico tiene prioridad sobre los diseños de espacio público, de urbanismo y paisajismo los cuales deben tener armonía con la modulación resultante de los diseños de iluminación.
- 4) Dependiendo de la magnitud de la obra, se debe disponer como mínimo de tres alternativas de diseños fotométricos de tres fabricantes distintos, utilizando luminarias certificadas. Los planos de los diseños fotométricos deben entregarse debidamente identificados y avalados y firmados por el responsable de su elaboración.
- 5) Con el propósito de garantizar el manejo de intersecciones y transiciones en los cambios de perfil, no se deberá aceptar la presentación de los proyectos fotométricos en tramos, se debe incluir la distribución de los equipos a lo largo de todo el tramo intervenido incluyendo todas las zonas críticas, permitiendo reflejar las cantidades de obra del proyecto. En caso de presentarse modificaciones posteriores, se deberá indicar la versión y la fecha de actualización y el cálculo fotométrico que sustente el cambio realizado, demostrando que se cumplen con los niveles de iluminación.
- 6) Como resultado del diseño fotométrico, se debe especificar en forma escrita en las memorias de cálculo y gráficamente sobre los planos de diseño fotométrico de acuerdo con los lineamientos dados en el artículo 3.1.4. Fases para la realización de un proyecto de iluminación.
- 7) Se debe dar claridad en lo que respecta al ángulo de inclinación de la luminaria, es decir, especificar claramente cuál es el ángulo de inclinación del equipo de acuerdo con la memoria de cálculo y que este es independiente del ángulo de inclinación del brazo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 8) Las zonas peatonales u otras áreas diferentes a la calzada deben iluminarse en lo posible con las mismas referencias de luminarias en potencia menor que con las que se iluminan las vías vehiculares. La utilización del sistema doble propósito o doble luminaria para la iluminación de calzadas y de manera simultánea ciclorrutas, andenes y demás áreas peatonales, se debe aplicar sólo cuando los niveles calculados obtenidos por la influencia de las luminarias dispuestas para la calzada no sean suficiente; deberá demostrarse y soportarse con cálculos fotométricos o con mediciones de campo. Así mismo, no se deberán proyectar luminarias hacia los andenes en sistema doble o doble propósito, cuando éstos sean de ancho igual o inferior a 3 m.
- 9) Para poder tener referentes de comparación iguales entre las distintas propuestas, los diseñadores deberán realizar la evaluación técnica y económica del proyecto de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 3.3.3.3.2 Evaluación financiera del proyecto.
- 10) Como complemento al punto anterior, para facilitar las comparaciones el diseñador debe establecer las cantidades definitivas totales de obra civil de las dos o tres alternativas según aplique para (cajas de inspección, canalizaciones, etc.) y eléctrica (postes, bombillas, luminarias, conductores, empalmes, etc.) asociadas exclusivamente a las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público – UCAP, incluidas en el proyecto de alumbrado público, utilizando las vidas útiles y la desagregación del costo total de las UCAP establecidas por la CREG.

El valor de las luminarias deberá corresponder con el precio ofertado y las consideraciones sobre ajuste si existen para el periodo de evaluación, y estará soportado con el compromiso de suministro por parte del comercializador o fabricante. Además de los costos iniciales de materiales, equipos y mano de obra, la evaluación debe contemplar los costos anuales de operación (mantenimiento y consumo de energía eléctrica, incluyendo las pérdidas) y el valor de salvamento de la infraestructura en el horizonte analizado.
- 11) Para efectos de trazabilidad del proyecto se deberá dejar memoria, sobre las reuniones de carácter interinstitucional realizadas para definir criterios y lineamientos específicos para los estudios y diseños fotométricos.
- 12) Para los proyectos de alumbrado público Tipo A, los diseñadores deberán presentar una sola alternativa.

Artículo 3.3.3.4. Evaluación técnica del diseño

Con los parámetros fotométricos definidos para el proyecto de Alumbrado Público, se procede a solicitar las propuestas de diseño fotométrico. A cada alternativa se le deberá anexar la propuesta o compromiso de suministro por parte del fabricante o comercializador de luminarias.

El diseñador o quien presente la propuesta fotométrica, deberá hacerlo tanto en forma numérica como gráfica, indicando las grillas de cálculo correspondientes de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.1.4. Fases para la realización de un proyecto de iluminación, dando estricto cumplimiento al presente reglamento, por lo cual debe anexar una declaración de cumplimiento de los parámetros fotométricos en su diseño de acuerdo con lo estipulado en el libro 4 de demostración de la conformidad, dentro del formato establecido Esta declaración se considera un documento público que es emitida bajo la gravedad de juramento, y quien la expida asume toda la responsabilidad que esto implica.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.3.3.5. Evaluación financiera del proyecto

Con las propuestas que cumplen con los requisitos de diseño fotométrico, requerimientos eléctricos, demás requisitos del presente reglamento, disposiciones ambientales y disposiciones urbanísticas que le apliquen, el diseñador del proyecto de Alumbrado Público debe hacer la evaluación financiera del proyecto comparando las alternativas y recomendando la que presente el menor costo total en toda la vida útil del proyecto.

Para la evaluación financiera del proyecto se deberán utilizar los métodos de “Costo Anual Equivalente y valor presente neto (VPN)”.

La evaluación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Los costos no pueden superar los establecidos por la CREG 123, su reemplazo, la 037 o la que la reemplace en el futuro, para la metodología para el cálculo del mayor valor del servicio.
- 2) Realizarse a precios constantes de la fecha de análisis, en pesos colombianos.
- 3) En cada alternativa se deben considerar todos los costos del proyecto
- 4) Las alternativas deben ordenarse de menor a mayor costo anual equivalente.

Artículo 3.3.3.5.1. Evaluación de costos

La evaluación del proyecto en sus diferentes alternativas se debe hacer no solamente sobre la inversión inicial, sino también sobre los costos de operación, mantenimiento y reposición de elementos cuya vida útil se estipula a 21 años, a precios constantes de la fecha de presentación del proyecto.

El valor de los diferentes componentes del proyecto se toma de los del mercado o de la cartilla de costos establecida por el municipio o ente responsable del servicio de Alumbrado Público, en los casos que sea utilizada esta herramienta, los cuales no podrán ser mayores a los resultantes de aplicar la metodología para determinación del costo máximo expedida por la CREG; la cual deberán aplicar los municipios o distritos para remunerar el servicio.

Para efectos de comparación de alternativas de diseño del proyecto se deben diligenciar los formatos de la Tabla 3.3.5.4 b

El análisis de costos deberá considerar los siguientes costos:

Artículo 3.3.3.5.2. Costos de Inversión

Los costos iniciales de la infraestructura nueva, así como los de proyectos de normalización, y de reposición a nuevo deben incluir no solamente los costos de suministro de los elementos básicos de la infraestructura, tales como las luminarias especificadas a utilizar en el proyecto, los postes y mástiles, las cámaras, las canalizaciones, la red eléctrica correspondiente, sino también los siguientes costos:

- 1) Costo de suministro en sitio del elemento
- 2) Costo de la obra civil
- 3) Costo del montaje.
- 4) Costo de la administración de la obra.
- 5) Costo de inspección
- 6) Costo de interventoría

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

7) Costos financieros.

También deben considerarse los activos no eléctricos del sistema de Alumbrado Público indispensables para la prestación del servicio, tales como oficinas, bodegas, vehículos, parqueaderos, cuyo valor máximo serán reglamentado por la CREG 123, o la resolución que la reemplace.

Finalmente, el análisis debe incluir las actividades necesarias para el retiro o aprovechamiento de la infraestructura de alumbrado existente.

Parágrafo. Los productos utilizados en las propuestas de iluminación deben cumplir el presente reglamento y demostrarlo mediante el certificado de producto expedido por organismo de certificación acreditado.

Artículo 3.3.3.5.3. Costos de administración, operación y mantenimiento

El costo de administración, operación y mantenimiento –AOM- corresponden a un porcentaje de los activos eléctricos y no eléctricos. El valor del porcentaje será definido por la CREG en desarrollo de lo dispuesto en el Decreto 2424 de 2006, el cual fue compilado por el Decreto 1073 de 2015. Como complemento se encuentran los valores estipulados por la CREG 123 o la resolución que la reemplace.

Estos costos deben ser consistentes con el esquema de mantenimiento y los valores de factor de mantenimiento definidos por el presente reglamento para el proyecto de acuerdo con el presente Reglamento.

Para efectos de comparación y selección de alternativas, en el diseño se debe incluir el valor de la energía requerida para la prestación del servicio en cada alternativa, dado que el consumo dependerá de las luminarias escogidas, las cuales se correlacionan con la potencia de la fuente, la interdistancia y la altura de montaje.

Artículo 3.3.3.5.4. Costo anual equivalente

Se debe considerar un período de evaluación de 21 años teniendo en cuenta la vida útil de los diferentes componentes del proyecto y un valor de salvamento de cero pesos. Para el efecto se establecen como valores mínimos de vida útil los de la Tabla 3.3.3.5.4 a así:

Tabla 3.3.3.5.4. a Vidas útiles mínimas de los componentes de la infraestructura de Alumbrado Público para la evaluación de costos

EQUIPO	VIDA UTIL (años)	EQUIPO	VIDA UTIL (años)
Transformadores	20	Postes y mástiles	30
Redes eléctricas aéreas y subterráneas (conductores, herrajes y aisladores)	25	Cajas de inspección, ducterías y demás obras civiles asociadas	25
Luminaria de alumbrado público led	17	Driver o dispositivo eléctrico o electrónico de alimentación.	7

NOTAS:

1. Sin perjuicio de las garantías que sobre los productos publiciten y expidan los productores, las vidas útiles indicadas en esta tabla sólo se tendrán en cuenta para la evaluación económica del proyecto.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

COSTOS INICIALES DE CADA PROPUESTA										
Descripción	Características	COSTOS DE INVERSIÓN ANUALIZADOS								
		Cant(U)	Costo unitario	Costo Total	Vida útil (años)	Año 1	Año 2	--	Año 21	SUM ST ACT (**)
	250W									
	400W									
	600W									
Costo luminarias		Subtotal								
Postes (metálicos o de concreto)	9 m									
	10 m									
	12 m									
	14 m									
	16 m									
Costo postería		Subtotal								
Cables de aluminio THW	Nº 2 AWG									
	Nº 4 AWG									
Costo cables de BT		Subtotal								
Canalización	1Φ3" zona verde									
	1Φ3" zona dura									
	2Φ3" cruce de calzada									
	Cajas de inspección									
Costo canalización		Subtotal								
Transformador	---- kVA									
	---- kVA									
	---- kVA									
	---- kVA									
Total costos Iniciales										
Sumatoria de los costos anualizados de inversión										

Tabla 3.3.3.5.4 b. Análisis de Costos iniciales de cada propuesta

(**) SUM ST ACT = Sumatoria subtotales actualizados

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CADA PROPUESTA								
Descripción	características	Cant (U)	IPP proyecto	Año 1	Año 2	--	Año 21	Sumatoria subtotales anualizados
Limpieza conjunto óptico de la	70 W							
	150 W							
	250W							
	400W							
	600W							

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CADA PROPUESTA								
Descripción	características	Cant (U)	IPP proyectado	Año 1	Año 2	--	Año 21	Sumatoria subtotales anualizados
Luminarias								
Subtotal limpieza								
Cambio de conjunto eléctrico o electrónico	70 W							
	150 W							
	250W							
	400W							
	600W							
Subtotal cambio								
Reposición de postes	10 m							
	12 m							
	14 m							
	16 m							
Subtotal cambio postes								
Costo consumo anual de energía incluidos consumos de accesorios eléctricos o electrónicos	70 W							
	150 W							
	250W							
	400W							
	600W							
Subtotal consumo de energía								
Sumatoria costos anualizados de operación y mantenimiento								

Tabla 3.3.3.5.4 c Análisis de costos anuales de operación y mantenimiento

IPP = Índice de precios al productor

OFERENTES	Costos iniciales (ci) (a)	Costos anuales de operación y mantenimiento totales (caso) (b)	VPN de los costos anuales de operación y mantenimiento totales (caso) (c)	Valor presente total del proyecto costos iniciales anualizados corresponde a (d)	Costo anual equivalente en el periodo de 21 años (b+d)
Propuesta 1					
Propuesta 2					
Propuesta 3					

Tabla 3.3.3.5.4 d. Resumen del análisis para la evaluación económica

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.3.3.6. Evaluación ambiental

Se debe realizar un análisis de impacto ambiental de los proyectos de iluminación en el que se evalué la posible afectación que pueda haber a la fauna con el objetivo de limitar los niveles de iluminación, altura de instalación y limitar ángulos de inclinación de los equipos de iluminación a instalar, además, de tener en cuenta los grados de contaminación ambiental, conforme con lo estipulado en el artículo 3.3.2. de este reglamento.

Este análisis debe ser revisado y aprobado por el interventor del proyecto y/o el inspector Retilap. Finalmente, para proyectos ubicados en reservas naturales se debe tener en cuenta lo estipulado en la clasificación P de iluminación, la recomendación para parques y reservas naturales, las recomendaciones de instalación estipulados en el presente reglamento y a los requerimientos de las autoridades Ambientales competentes.

Artículo 3.3.3.7. Máxima densidad de potencia eléctrica para alumbrado de vías y otros espacios públicos

El cálculo de los indicadores de prestación energética, están constituidos por la densidad de potencia instalada PDI (D_p), indicador Anual de consumo de energía ECI (D_E) y el consumo de potencia de la instalación por Km, están explicados por medio de un ejemplo representado tal como se observa en la figura 3.3.3.7 a En procesos licitatorios y de adquisición de equipos deben ser tenidos en cuenta para ser ponderados como complemento del análisis técnico económico.

Un perfil genérico de carretera consistente en dos calzadas de carril con aceras en ambos lados y bandas de hierba o zona dura separándolas de la calzada.

Los soportes de iluminación están instalados en la banda de hierba o zona dura entre la calzada y la acera derecha. Dos luminarias están instaladas en cada soporte: la luminaria PR para la iluminación de la calzada y la acera lejana (izquierda) también ilumina parcialmente la acera derecha. Una luminaria adicional PF está instalada para ayudar a la iluminación de la acera derecha y está, por tanto, orientada hacia esta acera. La potencia del sistema de las luminarias PR y PF es la potencia nominal normalmente proporcionada por el fabricante de la luminaria. Si el cálculo de la prestación energética se realiza para un campo típico entre dos soportes de iluminación consecutivos de acuerdo con la Norma EN 13201-3, la potencia del sistema PR y PF se incluye en el cálculo una sola vez. Si el cálculo de las prestaciones energéticas se realiza en la longitud total de la carretera o en una sección más larga que un campo simple para el cálculo fotométrico, se incluyen todas las luminarias asociadas con esta sección de carretera.

Las áreas iluminadas de la calzada AR, acera izquierda AFL y acera derecha AFR se pueden calcular a partir de las correspondientes anchuras del perfil de carretera y la longitud considerada de la instalación (longitud de la carretera, sección de la carretera y separación de las luminarias). La iluminancia de la calzada ER, acera izquierda EFL y acera derecha EFR se deberían calcular de acuerdo con la Norma EN 13201-3. Las áreas de bandas de hierba y las bandas para el cálculo de la relación de iluminancia de entorno están excluidas del cálculo de los indicadores de prestación energética.

Para el cálculo de ECI es necesario tener en cuenta el perfil de control de iluminación aplicado al sistema de iluminación como combinación del coeficiente de reducción y del tiempo de funcionamiento anual para cada uno de los regímenes operacionales y la probabilidad de detección de movimiento, si se usa. Por ejemplo, en caso de la ampliamente utilizada operación bi-potencia el tiempo de funcionamiento anual total está dividido en el tiempo de funcionamiento a plena potencia t_{full} y el tiempo de nivel de iluminación reducida t_{red} en el cual la potencia del sistema es disminuida por el coeficiente de reducción k_{red} .

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

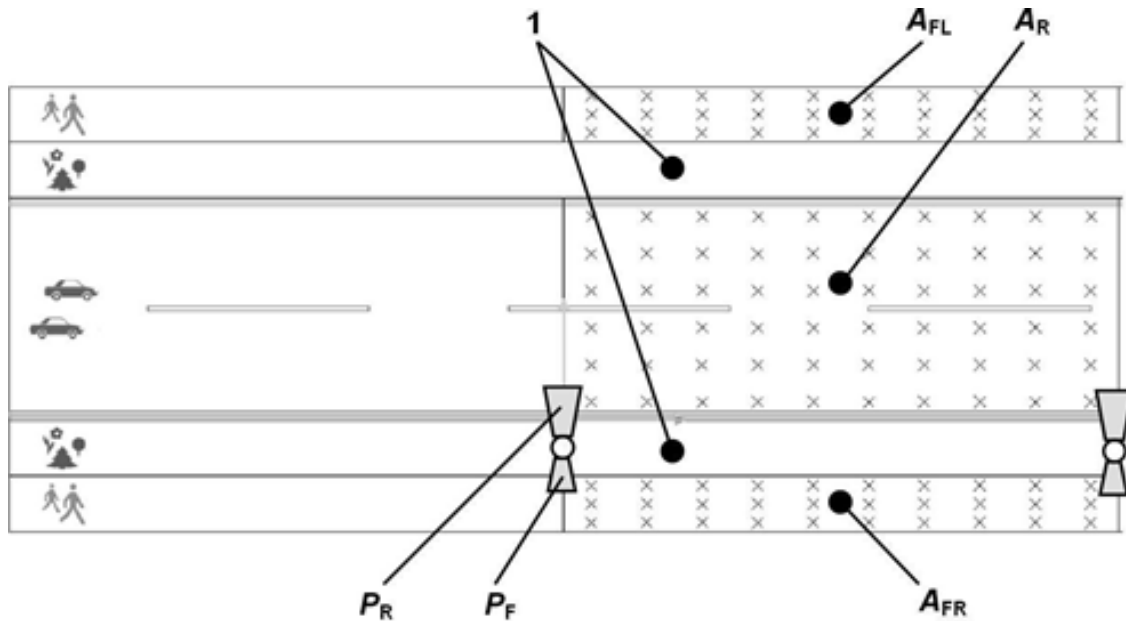


Figura 3.3.3.7 a. Ejemplo perfil vía para cálculo PDI(Dp) y AECI(DE)

Nota 1. Excluido del cálculo

Cuando se aplica la situación de la figura 3.3.7 a, y respetando los supuestos mencionados abajo, las fórmulas para el cálculo de los indicadores de prestación energética son como sigue:

$$DP = (PR + PF) / (EFL \times AFL + ER \times AR + EFR \times AFR)$$

$$DE = ((PR + PF) \times (t_{full} + k_{red} \times t_{red})) / (AFL + AR + AFR)$$

donde

- P_R es la potencia del sistema de la luminaria principal de la instalación de iluminación, en W;
- P_F es la potencia del sistema de la luminaria auxiliar para la iluminación de la acera derecha, en W;
- A_R es el área de la calzada, en m²;
- A_{FL} es el área de la acera izquierda, en m²;
- A_{FR} es el área de la acera derecha, en m²;
- E_R es la iluminancia mantenida calculada de la carretera, en lx;
- E_{FL} es la iluminancia mantenida calculada de la acera izquierda, en lx;
- E_{FR} es la iluminancia mantenida calculada de la acera derecha, en lx;
- t_{full} es el tiempo de funcionamiento anual del nivel de iluminación total, en h;
- t_{red} es el tiempo de funcionamiento anual del nivel de iluminación reducido, en h;
- k_{red} es el coeficiente de reducción para el nivel de iluminación reducido.

Adaptado de la norma EN 13201-5.

Los valores máximos permitidos en instalaciones viales, para cada uno de los valores de Dp y DE se tienen los siguientes valores

Clase de alumbrado	Tipo de Fuente
	LED
M1	0,025
M2	0,018
M3	0,015
M4	0,012
M5	0,09
M6	0,06

Tabla 3.3.3.7. a – Valores máximos permitidos para el Indicador de densidad de potencia Dp en W·lx-1·m-2

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Clase de alumbrado	Tipo de Fuente
	LED
M1	2,4
M2	1,25
M3	1,1
M4	1
M5	0,7
M6	0,4

Tabla 3.3.3.7. b – Valores máximos permitidos para el Indicador de consumo anual de energía D_E en kWh·m-2

Como parámetro complementario se debe tener en cuenta que se le debe dar alta ponderación a un diseño de iluminación al que tenga menor consumo de energía por Km por lo cual se debe tener en cuenta el cálculo de este parámetro mediante la siguiente fórmula.

Consumo de energía x Km= (int/1000) W

Donde

Int: Interdistancia entre luminarias dato obtenido de la memoria de cálculo.

W: potencia consumida por las luminarias presentes en un punto luminoso o poste, para el caso de disposiciones bilaterales opuestas se debe multiplicar por dos este consumo.

Para diseños de otros espacios del espacio público se debe determinar el solo el valor del D_E , y el valor máximo de nivel de iluminación promedio en luxes definido para cada una de las zonas no debe exceder en un 15% el valor mínimo permitido por el reglamento.

Artículo 3.3.3.8. Cálculos fotométricos computarizados y uso de software

Para efectos de hacer la evaluación técnica y financiera necesaria y la comparación con otras alternativas, los diseñadores y fabricantes de luminarias o sistemas de iluminación que presenten propuestas con diseño fotométrico usando software especializado, deberán suministrar la información necesaria que le permita al evaluador, o a quien tome determinaciones sobre el proyecto, comparar y recomendar la propuesta que presente los mejores resultados técnicos y económicos para el municipio, de acuerdo con lo establecido en el capítulo 6 del presente Reglamento Técnico.

El software debe cumplir con los requisitos especificados en el numeral 3.1.3.3 Uso de software para diseño de sistemas de iluminación, y de los requisitos estipulados en el libro 4 de demostración de la conformidad:

- 1) El software para el diseño de Alumbrado Público debe utilizar en sus rutinas de cálculo la metodología de la norma EN 13201 y/o CIE140 última versión.
- 2) El software deberá obtener los resultados en forma numérica de: Luminancia media, iluminancia media, Uniformidad general, uniformidad longitudinal, TI, valores de iluminancias semicilíndricas y verticales. Igualmente podrá contar con módulo gráfico para apreciar la distribución de las luminarias en el perfil de la vía.
- 3) El software debe permitir la identificación y medidas de las mallas de cálculo, así como las posiciones del observador, valores de parámetros de instalación (altura, longitud del brazo, inclinación de la luminaria en grados, interdistancia entre postes en metros) además de incluir todos los datos de la o las luminarias utilizadas, flujo luminoso, temperatura de color, factor de mantenimiento usado, y entregar los valores de consumo por km, D_p y D_E .

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.3.3.9. Mitigación de efectos de la contaminación lumínica

El Flujo Hemisférico Superior (FHS) se define como el flujo luminoso emitido por el equipo de iluminación (luminaria y bombilla) por encima del plano horizontal. Dicho plano corresponde al ángulo $\gamma = 90^\circ$ en el sistema de representación (C, γ). El flujo hemisférico se expresa como un porcentaje del flujo total emitido por la luminaria.

Dadas las anteriores disposiciones, se hacen las siguientes precisiones:

En todas las instalaciones de alumbrado público y exteriores, se deben instalar luminarias con $FHS \leq 3\%$.

Cuando las instalaciones de alumbrado existentes lleguen al final de su vida útil, o por cualquier causa se proceda a su renovación, se deben reemplazar por luminarias con las limitaciones de flujo hemisférico superior a las aquí señaladas.

De igual forma se recomienda la utilización y aplicación de ángulos paralúmenes para limitar la cantidad de luz encima de la horizontal los ángulos de inclinación en proyectores no deben ser mayores a 65° con respecto a la vertical.

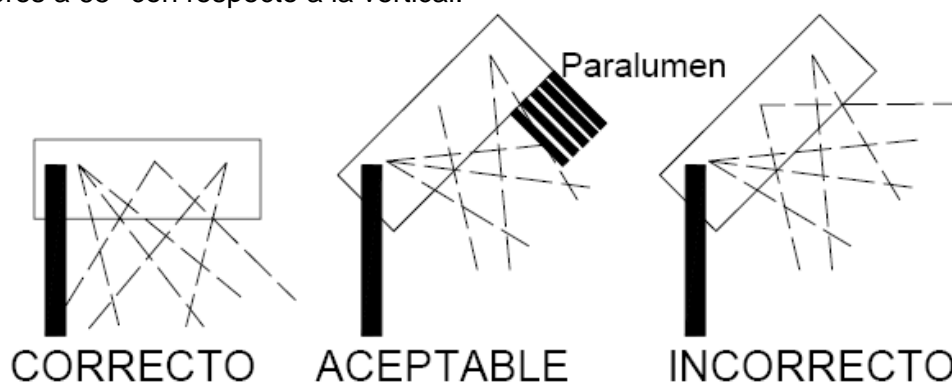


Figura 3.3.3.9. a. Control del flujo luminoso de proyectores

Se deben utilizar de ángulos de inclinación en luminarias de alumbrado público para iluminación de vías, peatonales y ciclorrutas a menos de 15 grados de inclinación con respecto a la horizontal.

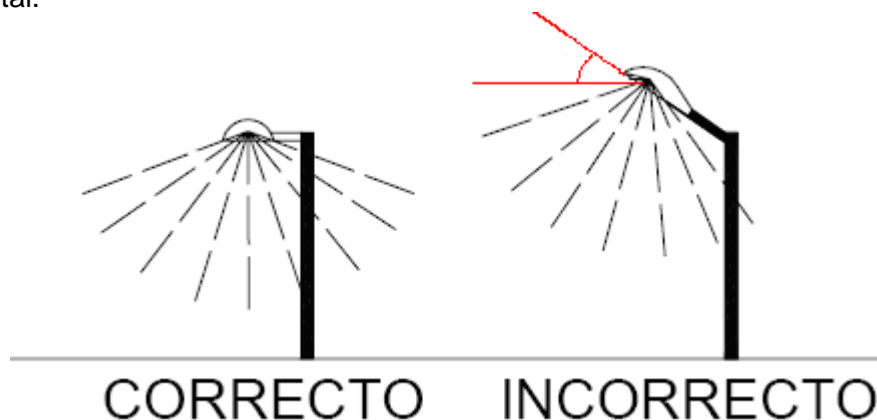


Figura 3.3.3.9. b. Ángulos de inclinación de las luminarias

En iluminación de fachadas, monumentos o similares, utilizar fotometrías que permitan enviar la mayor cantidad de flujo luminoso al objetivo, prohibido el uso de fotometrías simétricas, si el equipo se encuentra a una distancia menor de 2 metros de la fachada, para estos casos se debe utilizar fotometría asimétrica rasante tipo (wallwasher) con el fin de mitigar la cantidad de luz emitida a la bóveda celeste.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

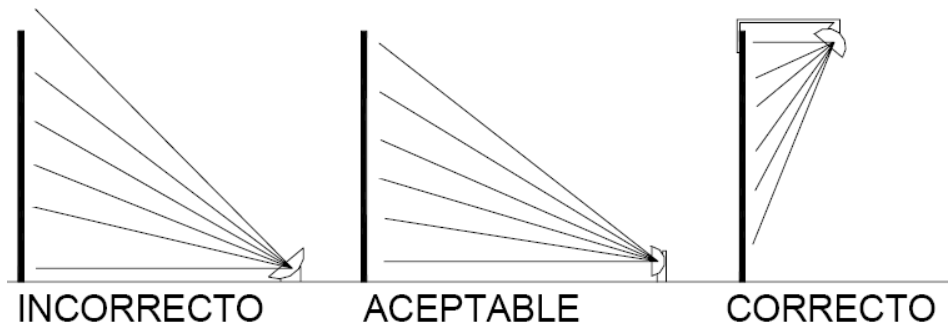


Figura 3.3.3.9. c. ángulos de inclinación de proyectores para iluminar una superficie vertical

Está prohibido el uso de luminarias tipo hongo o farol que no tenga limitación del flujo hemisférico superior FHS.

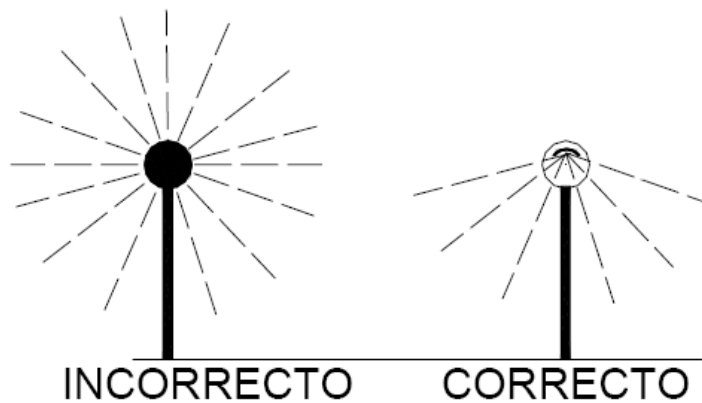


Figura 3.3.3.9. d. Control del flujo luminoso de luminarias esféricas o globos

Para el uso de proyectores se prohíbe inclinar los equipos a más de 65 grados con respecto a la vertical.

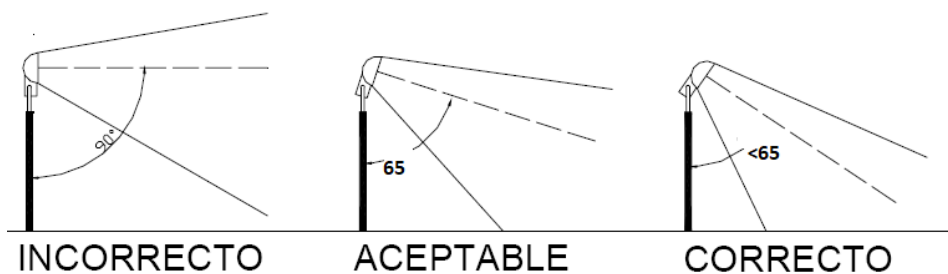


Figura 3.3.3.9. e. ángulos de inclinación de proyectores

Se debe tener en cuenta que estas buenas prácticas propuestas en el presente artículo son complementadas con los valores de iluminación exigidos en el presente reglamento. Es de resaltar que los diseñadores de iluminación deben tener presentes que los niveles de iluminación justos y la limitación de excesos de iluminación es importante para mitigar la contaminación lumínica.

Artículo 3.3.4. Administración, Operación y mantenimiento de los sistemas de Alumbrado Público

Cuando el Operador de red o propietario de la infraestructura de la red de uso general realice la remodelación, deberá realizar el diseño y adecuación de dichas redes considerando el cumplimiento de las exigencias del servicio de alumbrado público de conformidad con el presente reglamento.

El operador de Alumbrado Público debe mantener información con los reportes de quejas y reclamos del servicio, así como de las repuestas y seguimiento a las mismas, además disponer de información actualizada, gráfica y de base de datos, conforme a las labores de modernización, expansión y mantenimiento de la infraestructura de Alumbrado Público; así como de las quejas y reclamos del servicio de Alumbrado Público. Esta información debe ser proporcionada a la interventoría y sirve de herramienta para la toma de decisiones por parte

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

del operador de la red. Adicionalmente, con esta información, el municipio debe descontar el valor calculado por fallas en el servicio y por gasto de energía por fallas en el mantenimiento.

La administración municipal, deberá establecer las políticas para que en la operación y el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público se cumpla con la materialización de las acciones y condiciones controlables que se usaron con base en el factor de mantenimiento determinado y realizar la programación del mantenimiento (esquema de mantenimiento). En el mismo sentido deberá exigir el cumplimiento de los niveles de iluminación mínimos mantenidos contemplados en el presente reglamento, el seguimiento se debe realizar cada 4 meses.

Frente al reporte de una falla, con base en los procedimientos establecidos y aprobados por el municipio, el operador del servicio debe definir su grado de criticidad, y proceder a tomar las acciones correctivas de acuerdo con su escala de prioridades. Mediante el control y seguimiento del comportamiento de los diferentes componentes del Alumbrado Público, se deben identificar, registrar y clasificar los tipos de daños frecuentes y esporádicos que se presentan, así como las causas que los generan. Se debe cumplir con lo estipulado por la CREG de 2011, la 037 o la que la reemplace.

Artículo 3.3.5. Sistema de información de Alumbrado Público

Todo municipio debe establecer un sistema de información del Alumbrado Público bajo su responsabilidad. Debe cumplir las demás que establezca el municipio o el responsable de la prestación del servicio. La propiedad del sistema de información es del municipio, así el suministro se haya realizado por un tercero, y al operador solo se le permite mantenerlo actualizado.

El sistema de información de Alumbrado Público debe estar dividido en los siguientes componentes:

Artículo 3.3.5.1. Infraestructura del sistema de información de Alumbrado Público

El concerniente al inventario de equipos de la infraestructura del servicio de Alumbrado Público estructurado como base de datos georreferenciada.

Disponer de información actualizada, gráfica y de base de datos, conforme a las labores de modernización, expansión y mantenimiento de la infraestructura de Alumbrado Público; así como de las quejas y reclamos del servicio de Alumbrado Público.

Facilitar la supervisión de la actualización del inventario de la infraestructura para la prestación del servicio de Alumbrado Público y el seguimiento de la atención de las quejas y reclamos del servicio, esta información debe ser analizada y aprobada por la interventoría.

Se deben registrar las fechas y eventos relacionados con fallas y diagnóstico, acciones correctivas y/o preventivas y demás aspectos que agreguen valor al Sistema de Información de Alumbrado Público.

Los resultados de las inspecciones realizadas por la interventoría a la infraestructura de alumbrado, así como las diferentes quejas y reclamos presentadas por los usuarios, deben ser almacenados en una Base de Datos, la cual servirá de base para definir los programas tanto puntuales como periódicos de mantenimiento a realizar por el operador.

La información de la infraestructura de Alumbrado Público debe cumplir con los siguientes objetivos:

- 1) Permitir el control del inventario de la infraestructura del servicio de Alumbrado Público del municipio. La información será la correspondiente a la infraestructura existente incluida la relacionada con todos los componentes del sistema de Alumbrado Público. En terreno cada luminaria debe estar marcada e identificada con un número único de rótulo registrado en la base de datos de la infraestructura del sistema de Alumbrado Público.
- 2) Facilitar el seguimiento a las labores de expansión, operación y mantenimiento, de forma tal que permita determinar índices de calidad.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) Facilitar la gestión del Operador del sistema de Alumbrado Público en sus labores de administrar, operar y realizar el mantenimiento técnico. En el mismo sentido debe permitir el control por parte de la interventoría.
- 4) Informar sobre la ubicación geográfica de cada punto luminoso a través de un sistema georreferenciado. La información incluida debe ser tal que permita realizar las acciones de mantenimiento y control.
- 5) Apoyar la toma de decisiones en el área de la iluminación pública del municipio.
- 6) En este sistema se deben identificar los siguientes componentes de la infraestructura:
 - a) Luminarias: tipo de fuente lumínica, potencia y tipo de luminaria, tipo de balasto y su valor de pérdidas, control de encendido (múltiple o individual), tipo de espacio iluminado (parque, tipo de vía, senderos peatonales, zonas verdes, campos deportivos, ciclovía, etc.), identificación del transformador de distribución al cual están conectadas
 - b) Estructuras de soporte o poste: De uso exclusivo o compartido con red de uso general. Tipo de material, longitud.
 - c) Red de alimentación: De uso exclusivo o compartido con red de uso general. Tipo de material, calibre de conductores, tipo de instalación (aérea o subterránea).
 - d) Canalizaciones: De uso exclusivo o compartido con red de uso general, cajas de inspección y ducterías, Tipo de zona (dura, verde o cruce de calzada)
 - e) Transformadores: De uso exclusivo o compartido con red de uso general, tipo aéreo, local, pedestal o subterráneo.

El sistema de información debe permitir para cada luminaria, con su número de rótulo, la identificación del transformador de distribución al cual está conectada. En el mismo sentido cada transformador debe permitir identificar el circuito de media tensión que los alimenta, con el fin de poder analizar valores de los índices de calidad del servicio de energía, DES y FES, o SAIDI y SAIFI, que el Operador de Red le entrega a la Superintendencia de Servicios Públicos. Tal información deberá usarse para establecer el monto de la energía a descontar o compensar por calidad del servicio; así como la energía que se descuenta por no haber sido suministrada por interrupciones en los circuitos de media tensión, en el caso de fallas o de las salidas programadas o por causas imputables al Operador de Red.

Artículo 3.3.5.2. PQRS del sistema de Alumbrado Público

El sistema de información del registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de Alumbrado Público.

Ser el centro de acopio de la información de los reportes de quejas y reclamos del servicio, así como de las repuestas y seguimiento a las mismas.

Evaluar los índices de calidad del servicio y soportar las penalizaciones en función de los criterios previamente establecidos entre el municipio y el operador del servicio de Alumbrado Público.

La base de datos que se utilice para el registro de quejas y reclamos deberá contener como mínimo los siguientes registros planteados en la Tabla 3.3.5.2 a:

Tabla 3.3.5.2 a. Información mínima que debe tener el registro de PQR's

FUENTE	CAMPOS
USUARIO: Quejas y reclamos	Tipo de queja o solicitud – descripción- Ubicación

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

FUENTE	CAMPOS
	Fecha, hora Acción tomada por el Operador
INTERVENTORÍA Del servicio de alumbrado público Informes	Tipo de informe Fecha Período del informe Aspectos evaluados Cumplimiento de los Índices objetivos establecidos Costos de operación del período evaluado Recomendaciones Compromisos para el siguiente período

La Interventoría en relación con el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público deberá verificar la realización de los programas de mantenimiento correctivo y preventivo.

Artículo 3.3.5.3. Bases de datos del sistema de Alumbrado Público

El sistema de información de Alumbrado Público deberá permitir la sistematización de la información de manera ordenada y funcional, garantizar la conservación de la base estadística, respondiendo a las necesidades de información, tanto de las entidades municipales como de terceros autorizados, derivada de la ejecución de actividades del operador y de la interventoría, por eso debe contener la información detallada que se presenta a continuación.

- 1) Información georreferenciada. Donde se estipule por lo menos; altura de la luminaria, interdistancia entre postes, longitud del brazo, ángulo de inclinación de la luminaria, tipo de fuente luminosa, marca y referencia de la luminaria, potencia activa, y temperatura de color. Para esto el operador de red, entidad encargada el AOM, municipio o tercero encargado del alumbrado público se puede soportar en levantamientos de información georreferenciados o plataformas de telegestión.
- 2) Consumos, facturación y pagos de energía.
- 3) Recaudos del servicio de Alumbrado Público.
- 4) Recursos recibidos para financiamiento de expansión o modernización de la infraestructura de servicio de Alumbrado Público, identificando su fuente.
- 5) Los municipios que tengan registrados en su base de datos de infraestructura del Servicio de Alumbrado Público más de dos mil (2.000) puntos luminosos, deberán disponer de un sistema de consulta a través de la WEB con la información de Alumbrado Público, en las áreas operativa y de atención al Cliente.
- 6) Debe mantener el registro del inventario del alumbrado público al día y la interventoría debe velar porque esta información se encuentre actualizada.

Artículo 3.3.6. Mantenimiento del sistema de Alumbrado Público

La administración municipal, deberá establecer las políticas para que en la operación y el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público se cumpla con la materialización de las acciones y condiciones controlables que sirvieron de base para calcular el factor de mantenimiento (esquema de mantenimiento). En el mismo sentido deberá exigir el cumplimiento de los niveles de iluminación mínimos mantenidos contemplados en el presente reglamento.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Frente al reporte de una falla, con base en los procedimientos establecidos y aprobados por el municipio, el operador del servicio debe definir su grado de criticidad, y proceder a tomar las acciones correctivas de acuerdo con su escala de prioridades. Mediante el control y seguimiento del comportamiento de los diferentes componentes del Alumbrado Público, se deben identificar, registrar y clasificar los tipos de daños frecuentes y esporádicos que se presentan, así como las causas que los generan.

El operador debe identificar y clasificar los daños, y establecer la planeación y programación del mantenimiento. Se deben examinar y analizar las diferentes causas de deterioro y depreciación de las obras de iluminación pública para extraer conclusiones relativas a:

- 1) Las características que se deben exigir a los nuevos materiales empleados.
- 2) Los métodos de mantenimiento más convenientes para las diferentes categorías de instalaciones.

Las luminarias utilizadas en Alumbrado Público deberán cambiarse cuando la emisión del flujo luminoso haya descendido al setenta por ciento (70%) de su valor inicial.

Artículo 3.3.6.1. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo debe determinar las acciones para evitar o eliminar las causas las fallas potenciales del sistema y prevenir su ocurrencia, mediante la utilización de técnicas de diagnóstico y administrativas que permitan su identificación.

Dentro de las técnicas de diagnóstico se deben considerar:

- 1) Las mediciones eléctricas en diferentes puntos de la red de los perfiles de tensión, niveles de armónicos
- 2) La medición de los parámetros eléctricos de operación de las luminarias y sus componentes
- 1) Las mediciones fotométricas deben permitir obtener parámetros como Uniformidad general de niveles de luminancia/Iluminancia de la calzada (U_0), Uniformidad longitudinal sobre la calzada (U_L), que permitan medir la calidad de la iluminación.

Estas rutinas de inspección se deben ejecutar a través de grupos de Inspección con equipos y elementos adecuados para la realización de las labores mencionadas.

Con el fin de determinar si los esquemas de mantenimiento son los adecuados en una vía, se deben comparar los valores de iluminación medidos en la vía con los valores de iluminación promedio mantenida requeridos de acuerdo con la clase de iluminación asignada a la vía, este seguimiento de niveles se debe realizar cada 4 meses con el fin de verificar que la luminaria conserve la curva de descendimiento luminoso ofertada de acuerdo con el valor L reportado al número de horas ofertado (por ejemplo, L70@100000h). Si se llega a detectar un descendimiento del nivel de iluminación de más del 5% en menos de dos años se deberá proceder a la reclamación por garantía al fabricante o importador de la luminaria. Con estos seguimientos se tienen criterios para aplicar o ajustar estos esquemas.

Con la aplicación del esquema de mantenimiento de diseño de la instalación de Alumbrado Público, el operador debe efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo de limpieza del conjunto óptico de la luminaria o hacer un reemplazo en grupo de todas las bombillas que tengan el mismo tiempo de instalación, es decir cuando lleguen al final de su vida útil (70% flujo luminoso nominal). Esto solo para los casos donde aún estén instaladas luminarias de tecnología de alta intensidad de descarga que no hayan aún sido reemplazadas por sistemas led.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

El operador del servicio de Alumbrado Público en cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo debe hacer seguimiento a cada uno de los componentes del sistema de Alumbrado Público. Para el efecto realizará mediciones en terreno para determinar niveles de iluminancia mínima mantenida y en banco de pruebas de flujo luminoso de bombillas retirando muestras estadísticamente representativas de la población como referencia (lote), para determinar la muestra podrá utilizar la norma NTC ISO 2859 parte 1 Planes de muestreo determinado por el nivel aceptable de calidad (NAC o AQL) para inspección lote a lote.

La periodicidad con la cual se adelanten las labores de muestreo será determinada por la interventoría para obtener una mejor trazabilidad de cada uno de los componentes de la infraestructura del sistema de Alumbrado Público y su incidencia en el plan de mantenimiento preventivo.

Todos estos elementos deben ser analizados y tenidos en cuenta en la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo, incluyendo la evaluación económica. El programa debe ser elaborado por el operador del servicio de alumbrado y aprobado por la interventoría, teniendo en cuenta:

- 1) Reemplazos masivos luminarias. (Solo aplica para luminarias de existentes de vapor de sodio o metal halide, que aún no hayan sido reemplazadas por sistemas LED.) o que tengan un flujo menor del 70% de inicialmente suministrado.** La reposición programada de luminarias tiene por objeto mantener las instalaciones de alumbrado dentro del nivel proyectado. Las luminarias que se retiren deben ser entregadas al responsable técnico de la instalación.
- 2) Operaciones de limpieza de luminarias y soportes.** Se debe efectuar de forma programada en concordancia con el esquema de mantenimiento previamente establecido, teniendo en cuenta el grado de hermeticidad de la luminaria y el nivel de contaminación de su sitio de instalación. La limpieza de luminarias se debe realizar tanto interior como exteriormente, con una metodología que permita que tras ésta se alcance un rendimiento mínimo del 80 % inicial. Este rendimiento se comprobará midiendo la iluminancia o la luminancia cada 4 meses, tras la ejecución de la correspondiente limpieza. Si se llega a detectar una reducción del nivel de iluminación de más del 5% en menos de 2 años en este periodo de tiempo la interventoría o el operador de red debe realizar las reclamaciones de garantía al proveedor. Al mismo tiempo que se hace limpieza, se debe efectuar una inspección visual del sistema óptico y del estado de todos los componentes de la luminaria.

Se deben aprovechar los trabajos de reemplazos en grupo, para realizar todo el mantenimiento de la luminaria, es decir:

- a) Orientación correcta de la luminaria en ángulo y rotación
- b) Limpieza de la luminaria, y particularmente del sistema óptico
- c) Revisión del equipo auxiliar
- d) Revisión de las partes mecánicas de la luminaria.

Artículo 3.3.6.2. Mantenimiento correctivo

Consiste en localizar, reparar y adecuar las instalaciones para que funcionen el máximo número de horas posible, con el desempeño para el que fueron diseñadas.

Para la ejecución del mantenimiento correctivo es importante tener en consideración los siguientes aspectos, principalmente en lo que tiene que ver con las luminarias:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 1) Revisar el encendido y apagado y el correcto funcionamiento del dispositivo de encendido para Alumbrado Público, detectar fallas eléctricas y daño accidental.
- 2) Limpiar el conjunto óptico de las luminarias
- 3) Realizar el mantenimiento mecánico y eléctrico (accesorios de alumbrado y sistema de distribución).
- 4) Coordinar con las entidades municipales competentes la poda de los árboles circundantes a los equipos de iluminación, para despejar el cono de intensidad máxima de cada luminaria

Artículo 3.3.6.3. Esquema de mantenimiento de instalaciones de Alumbrado Público

Todas las instalaciones de Alumbrado Público deben contar con un plan de mantenimiento que garantice el mantenimiento de los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación. Este plan de mantenimiento debe incluir entre otras informaciones, periodo de limpieza el cual se debe realizar cada 12 meses, estipulación de cambio del driver, el cual depende de la información entregada por el fabricante de la luminaria.

Hay que resaltar, como se puede ver en la figura 3.3.6.3 a, que con el mantenimiento nunca se restablecen las condiciones iniciales, por cuanto hay factores que son no controlables, como la depreciación de la luminaria debido al envejecimiento y a la degradación de sus materiales, que producen un aumento de la opacidad y/o reducción de reflectividad en los materiales del conjunto óptico de la luminaria. A medida que pasa el tiempo, el valor de iluminancia promedio de la instalación se va alejando del valor inicial de iluminancia promedio (100%), hasta llegar al final de la vida útil de las luminarias. Un caso extremo sería cuando las luminarias con bombillas nuevas escasamente produzcan el valor de iluminancia mínimo mantenido.

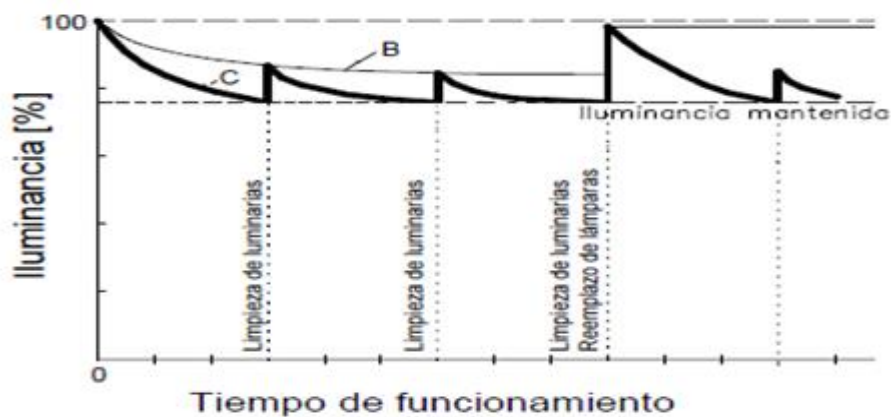


Figura 3.3.6.3 a. Esquema de mantenimiento de una instalación de Alumbrado Público

TÍTULO 4 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE EXTERIORES

Aparte de las zonas y espacios ya mencionados considerados como de Alumbrado Público, incluidos plazas y plazoletas, se considera dentro del alcance de proyectos de iluminación exterior, todo espacio abierto que implique en su utilización labores que puedan comprometer la seguridad de las personas que se encuentran realizando actividades esas zonas. Dentro de estos espacios objeto del alcance del presente reglamento se encuentran, los parqueaderos abiertos, zonas de esparcimiento tales como polideportivos, zonas abiertas utilizadas para eventos o espectáculos, patios de maniobras, patios de contenedores, patios de maniobras, zonas francas abiertas o zonas de almacenamiento abiertas, entre otros.

Para el desarrollo de proyectos de este tipo es necesario tener en cuenta algunas consideraciones particulares necesarias para brindar espacios que permitan desarrollar las diferentes labores de forma segura, por lo cual, se han desarrollado en este título temas particulares a tener en cuenta en el diseño de espacios exteriores de tal forma, que se han estipulado recomendaciones para la ubicación correcta de equipos, utilización de alturas

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

óptimas y orientación o enfoque de equipos de forma apropiada, de tal forma que permitan el mejor aprovechamiento de los flujos luminosos y fotometrías ofrecidas por los diferentes fabricantes, al mismo tiempo recomendando la restricción de emisión de flujo luminoso a la bóveda celeste, también llamado limitación de FHS (Flujo Hemisférico Superior) e incentivar el uso de equipos con distribuciones luminosas en los cuales no sea necesario inclinar los equipos de forma considerable, optimizando así el uso de flujo luminoso sobre el espacio a iluminar y disminuir el consumo de energía. Por otra parte, tanto diseñadores y auditores tendrán a su disposición herramientas unificadas para el desarrollo de proyectos, su construcción y la en el libro de demostración de la conformidad la metodología para realizar la verificación de parámetros de diseño. a continuación, se estipulan varios requerimientos que deben seguir los diseñadores para el desarrollo de proyectos de este tipo.

Artículo 3.4.1. Requisitos de iluminación de grandes áreas en espacios exteriores

Se consideran otras áreas de espacios exteriores de más de 2500 m², entre los cuales se encuentran, parqueaderos de grandes extensiones a cielo abierto, patios de contenedores, bodegas a cielo abierto, o similares. Cuando el área a iluminar es de grandes dimensiones, es conveniente considerar la iluminación con postes de gran altura o mástiles y no simplemente con postes y luminarias convencionales. Los mástiles se deben instalar de manera que no interfieran con el trabajo a realizar en el área. Entre las ventajas del uso de mástiles de gran se tiene la mejora sustancial el impacto ambiental visual de la instalación siempre y cuando se respeten las recomendaciones de inclinación máxima permitida de 70° con respecto a la vertical, así como aumentar la cantidad de flujo luminoso sobre la instalación, de esta forma se mejora la percepción de cualquier objeto en el área, además si se realiza el diseño y la instalación de forma adecuada, los costos de operación, mantenimiento y reposición de la instalación de alumbrado se reducen, en comparación con instalaciones de baja altura. (Ver figura 3.4.1 a).

Los puntos de cálculo se ubican en el centro de los cuadrados que componen una red que cubre toda el área a iluminar. Las aristas de cada cuadrado en la red de cálculo no deben exceder de 5 m. Deben contemplarse puntos de cálculo en las cruces viales a desnivel considerando completamente su geometría (cambios de altura e inclinación) y para cada uno de ellos se calcula la iluminación horizontal E_h respectiva, a partir del aporte de todos y cada uno de los proyectores de la instalación.

Los mástiles se ubican en el centro del área a iluminar siempre que sea posible. (Ver Figura 3.4.1 a) Otra posible distribución de los mástiles se basa en colocarlos en los bordes del área a iluminar. Aunque la relación área iluminada / costo es menor que la distribución directa en el área de trabajo, en ocasiones se justifica para dejar el área totalmente libre de cualquier obstáculo, como pudiera llegar a ser el mástil. (Ver figura 3.4.1 b.)

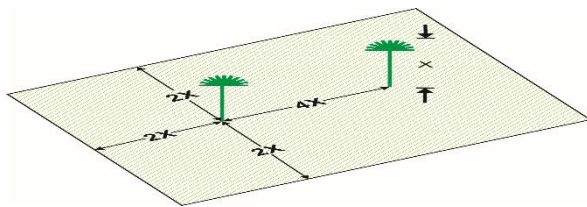


Figura 3.4.1 a. Ubicación de mástiles en el centro del área no aplica para escenarios deportivos

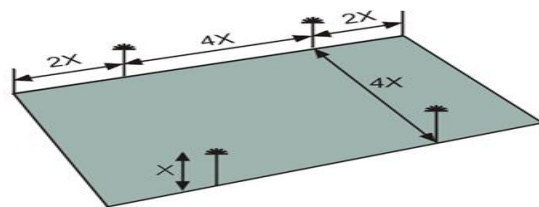


Figura 3.4.1 b. Ubicación de mástiles laterales al área no aplica para escenarios deportivos

En este tipo de iluminaciones se calcula la iluminancia (horizontal) promedio E_{prom} , así como los valores de E_{min}/E_{prom} de uniformidad.

Desde el punto de vista de la resistencia mecánica de la estructura del mástil y de las plataformas de soporte de los equipos de alumbrado, se deben cumplir con los requerimientos exigidos en RETIE, realizar estudios de suelos y de resistencia al viento, para garantizar la

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

seguridad de las personas que se encuentran dentro del área de influencia de los soportes, para el caso de mástiles de gran altura, a partir de 16 metros, todos los postes, mástiles o estructuras, deben poseer plataforma de mantenimiento, escalones de ascenso y línea de vida, y a partir de los 25 metros adicionar canasta de seguridad envolvente para los escalones de ascenso, de tal forma que se garantice la seguridad de los operarios y las labores de mantenimiento. En las labores de planeación de fabricación de estos elementos, se debe concertar con el constructor, las bases o soportes, ventanas de acceso y demás elementos con el que debe contar el elemento para facilitar el tendido de cableado de alimentación eléctrica.

Teniendo en cuenta las recomendaciones anteriormente dadas, se deben seguir los requerimientos estipulados para grandes áreas estipulados en la **Tabla 3.4.1.1 a.**

Tabla 3.4.1 a. Niveles de iluminación para áreas exteriores abiertas

Área	Nivel de iluminación	Uniformidad (E_{min}/E_{med})
Parqueaderos exteriores en grandes áreas	50	0,3
Bodegas al aire libre donde no se realizan maniobras en horas de la noche	30	0,3
Bodegas al aire libre donde se realizan maniobras en horas de la noche o patios de maniobras	150	0,3
Patios de contenedores	50	0,3
zonas abiertas utilizadas para eventos o espectáculos	200	0,3

Artículo 3.4.2. Iluminación de escenarios deportivos o recreativos

El trabajo visual en los escenarios deportivos está orientado a proveer una visión clara del área de juego a los deportistas, incluyendo los objetos que intervienen en cada deporte. En los campos deportivos se encuentran una gran variedad de superficies reflectantes como el balón, los uniformes de los jugadores, la superficie de la cancha, de las graderías y los espectadores. Cada una de estas superficies no son uniformes ni continuas, sobre todo tratándose de campos deportivos comunales orientados al deporte recreativo o de entrenamientos. Por lo anterior, los diseños y los cálculos se deben basar en la cantidad de luz incidente o iluminancia horizontal con su respectiva uniformidad (min/med).

Para el caso de escenarios deportivos donde de forma continua y no esporádica se realizan eventos o campeonatos donde es necesario realizar transmisión de televisión, se deben incluir como componentes adicionales las relaciones de uniformidades (min/max) y los valores de iluminancia vertical, con sus respectivas uniformidades (min/max) y (min/media), para cada cámara de televisión, siguiendo los lineamientos estipulados para cada deporte, en caso de no encontrarse dichos requerimientos específicos, en el presente reglamento se estipularan diferentes referentes normativos internacionales en los cuales se debe basar el diseñador para determinar los niveles adecuados y uniformidades correspondientes dependiendo de la importancia del escenario deportivo, la clasificación del deporte, siendo estos, recreativos, entrenamiento, profesional, sus sub-clases, o, los tipos de clases dependiendo del manejo que le de cada referente consultado.

Se aclara que estos niveles a tomar son determinados para espacios que no están incluidos en parques ubicados en barrios o zonas residenciales donde se encuentra una cancha múltiple. Para estos casos por favor referirse al artículo 3.3.1.3.1 donde se estipulan niveles

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

de parque plazas y plazoletas, donde allí se estipulan los niveles de iluminación para parques que integran canchas múltiples recreativas.

Artículo 3.4.2.1. Disposición de los soportes y equipos

De acuerdo con el escenario a iluminar, se debe tener en cuenta la topología del sitio, si es cubierto o descubierto, puesto que, dependiendo de esto, los niveles de iluminación pueden cambiar.

Para el caso de instalaciones cubiertas, tales como los coliseos o conchas acústicas, la ubicación de los equipos se debe realizar sobre las estructuras de la cubierta, dándole el mismo tratamiento de una iluminación industrial interior, mediante ubicación de los equipos en arreglo matricial y conservando en lo posible la simetría, se deben utilizar para estos escenarios luminarias tipo *highbay* simétricas o tipo UFO, no se acepta la instalación de equipos tipo proyector debido a que no poseen sistemas de fijación a techo óptimas.

Si dentro de los alcances del escenario se encuentra la necesidad de transmisión de televisión de forma frecuente y no esporádica, se debe tener en cuenta que el diseño debe ser realizado de tal forma que la distribución de equipos de tal forma que se cumplan con los requerimientos de iluminación vertical.

En canchas no cubiertas, los postes o apoyos para la iluminación de campos deportivos exteriores de uso público y privado, se ubican en disposición lateral al campo de juego, para campos de futbol los mástiles o postes se deben ubicar o en los vértices del campo detrás de la línea de meta y los marcos para el soporte de los proyectores deben estar orientados de tal forma que los proyectores al ser orientados no vayan a generar sombras unos con otros, desde que la topología del sitio lo permita, esto con el objetivo de disminuir los índices de deslumbramiento. La distancia mínima de separación entre la cancha y el pie de los postes, mástiles o soportes depende en general de la disposición de espacio disponible del campo de juego. Siempre se debe tener en cuenta no ubicar estos elementos delante de graderías para no obstaculizar la observación de los espectadores.

La determinación de la altura óptima de postes, mástiles o soportes, es factor importante para el buen desempeño fotométrico de los equipos y el confort visual de los jugadores y espectadores de tal forma que el presente reglamento cuando se realice iluminación de campos de juego exteriores limita la inclinación de los equipos hasta un ángulo máximo de 70° con respecto a la vertical, **para diseños de campos de juego recreativos o escenarios sin transmisión de televisión**, se recomienda la utilización del siguiente método para calcular la altura de montaje h_m donde se proyecta en el diseño el haz de luz desde la cima del poste y se dirige en un ángulo de 30° bajo la horizontal, justo al frente. El haz debe llegar al plano de la cancha de juego a $1/3$ de su ancho.

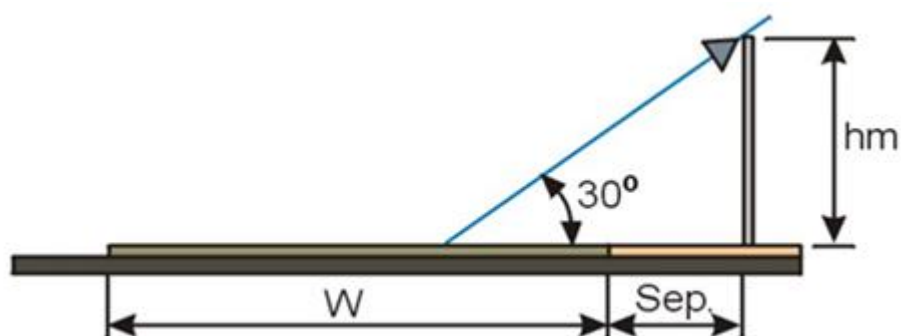


Figura 3.4.2.1 a. Método de cálculo de altura de soportes para campos de juego exteriores sin transmisión de TV.

Otra forma es calcular la altura de montaje mediante la siguiente ecuación:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

$$h_m = \left[\frac{w}{3} + Sep \right] * \tan (30^\circ)$$

Donde:

h_m = Altura de montaje mínima de los proyectores
 W = Ancho del campo deportivo
 Sep = Separación entre el campo deportivo y la base de los postes

Para diseños de iluminación de campos de juego diseñados para campeonatos nacionales o internacionales los cuales requieren transmisión de televisión el criterio de ángulo máximo de inclinación de los equipos continúa siendo 70°, debido a las características especiales de estos escenarios, el cálculo de la altura óptima debe ser realizado por personal especializado, puesto que los valores de deslumbramiento máximo (GR) son exigentes, además, el cumplimiento de los valores de iluminancias horizontales y verticales implican detalles de ingeniería en iluminación especializado. Los referentes normativos para este tipo de escenarios se estipularán en el presente reglamento al final del este apartado.

Por último, debido a los avances tecnológicos de los equipos de iluminación, específicamente hablando de los desempeños fotométricos, es permitido el uso de alturas de montaje inferiores a las calculadas, cuando se realice el uso de productos de iluminación con fotometrías que implique que el ángulo de inclinación máximo recomendado por el fabricante sea menos de 15° sobre la horizontal. Este tipo de fotometrías determina que los niveles de contaminación lumínica sean mucho menores en comparación con equipos que se inclinen de manera significativa, disminuyendo a su vez el consumo de energía de la instalación.

Artículo 3.4.2.2. Niveles de iluminación de escenarios deportivos o recreativos

Con el fin de promover el uso racional de energía el presente reglamento determina valores mínimos para los diferentes tipos de escenarios tipo existentes en el territorio. De tal forma que los hemos distribuidos en tres grandes grupos, Escenarios campos de juego recreativos ubicados en recintos cubiertos, campos de juego recreativos tipo ubicados en exteriores y finalmente escenarios deportivos profesionales tanto interiores como exteriores donde se estipularán referentes normativos internacionales. Para el caso de campos de juego recreativos, la malla de cálculo para determinar el nivel de iluminación horizontal se debe ubicar a una altura de 0 m, es decir sobre el piso, salvo que en el listado citado a continuación no se encuentre el deporte referenciado, en tal caso se debe buscar seguir lo indicado en el referente normativo internacional citado más adelante.

En escenarios deportivos recreativos interiores se determinan los siguientes niveles de iluminación y uniformidades a seguir, para deportes que no se encuentran en el presente cuadro, referir a la norma EN12193 última versión o la que a futuro la reemplace:

Tabla 3.4.2.2 a. Niveles de iluminación de campos de juego recreativos en interiores.

Deporte	Nivel de juego	Uniformidad (E_{min}/E_{med})
Voleibol	200	0,4
Microfutbol	200	0,4
Baloncesto	200	0,4
Tenis	300	0,4
Ciclo cross	200	0,4

Para el caso de escenarios deportivos exteriores recreativos que no se encuentren dentro de la clasificación de campos deportivos tipo cancha múltiple ubicados dentro de parques en

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

barrios, a continuación, se determinan los siguientes niveles de iluminación y uniformidades a seguir; para deportes que no se encuentran en el presente cuadro referir a la norma EN12193 última versión o la que a futuro la reemplace:

Tabla 3.4.2.2 b. Niveles de iluminación de campos de juego recreativos.

Deporte	Nivel de juego	Uniformidad (E_{min}/E_{med})
Fútbol	100	0,4
Voleibol	60	0,4
Microfutbol	60	0,4
Baloncesto	60	0,4
Tenis	150	0,4
Béisbol	150	0,4
Ciclo cross	100	0,4

Cuando sea necesario el diseño de iluminación de escenarios deportivos profesionales con transmisión de televisión, el diseñador se debe referir a los referentes normativos de cada deporte. En caso de no encontrarse referentes de nivel o niveles de iluminación para el deporte, el diseñador debe tomar las recomendaciones dadas en la norma EN12193 última versión o la que en el futuro la reemplace o información del Handbook de la IESNA.

Los puntos de las mallas de cálculo como tanto para niveles horizontales como verticales de cada una de las cámaras, incluidas las de campo deben estar a una altura de 1 metro sobre la superficie de juego, salvo que el referente normativo del deporte diga lo contrario, de igual forma esta información está disponible en las normas anteriormente mencionadas.

Artículo 3.4.3. Procedimiento para realizar un proyecto de iluminación exterior

Como complemento a las indicaciones realizadas en el presente al principio del presente libro, se deben ubicar las mallas de cálculo de tal forma que cubran la totalidad de la, o las zonas de juego a iluminar, o llamadas áreas principales (PA), para el caso de deportes que lo requieran se debe realizar la iluminación de las áreas principales y áreas totales (TA).

Para todo caso se debe presentar un plan de enfoque de los equipos de iluminación, de tal forma que se observen los puntos de impacto de cada uno de los proyectores sobre el campo de juego y el mástil o poste al cual pertenecen, con el fin de garantizar que los equipos queden orientados de acuerdo con lo estipulado en la memoria de cálculo arrojada por el software, de igual forma se debe hacer, para el caso de escenarios deportivos abiertos que presentan cubiertas laterales o en toda la extensión de los alrededores del campo de juego, donde se debe observar claramente la ubicación de cada uno de los equipos con sus respectivas alturas. Se recomienda que se tome como punto de origen (x,y) (0,0) el centro del campo de juego con el fin de facilitar la ubicación de los puntos de referencia y de impacto, facilitando así la ubicación espacial dentro del terreno de juego.

Se debe presentar el cálculo alturas máximas de instalación de los proyectores o luminarias, de tal forma que se garantice que los ángulos inclinación máximos de los equipos no excedan los valores máximos permitidos exigidos en el presente reglamento.

Artículo 3.4.4. Cálculos fotométricos y diseños para iluminación deportiva profesional con transmisión de televisión

Los cálculos de iluminación se deben realizar cubriendo la extensión total del campo de juego (comúnmente llamada área principal (PA), para deportes que así lo estipulen se debe realizar el cálculo del área total (TA) como es el caso del Tenis y cumplir con las recomendaciones dadas por los referentes normativos.

Se debe cumplir con los niveles recomendados para cada deporte donde se deben presentar los diseños fotométricos de nivel horizontal para el área de juego principal (PA), cuando

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

aplique para el área total (TA) y para mínimo tres cámaras, donde una de ellas sea la cámara principal fija ubicada sobre las graderías donde se debe ubicar a la altura de los palcos o cabinas de radio, de otra forma debe ser instalada a la mitad de la altura total de la gradería en el centro de la misma y/o que coincida con el campo de juego y mínimo dos cámaras adicionales fijas, detrás de las porterías o zonas de anotación, , las cuales pueden estar sobre graderías a modo de cámaras fijas o sobre el campo de juego a una altura de 1 metros a modo de cámaras de campo, la ubicación de los puntos de medición vertical se determina en 1m para cada una de las cámaras, salvo que el referente normativo de cada deporte disponga lo contrario.

Para el momento de procesos de certificación y recibo de obra, se deben medir todas las mallas de cálculo que están diseñadas para el campo de juego, incluidas la horizontal, y mediciones verticales para cada cámara, donde el sensor del luxómetro debe estar orientado en dirección de la cámara que se está midiendo y se realizarán tantos promedios y mediciones como cámaras se hayan dispuesto en el diseño, estas mediciones deben seguir los protocolos estipulados en el libro 4 de Demostración de la conformidad y ser adjuntados al certificado expedido, así como los reportes fotográficos.

Artículo 3.4.5. Contaminación lumínica de exteriores

Con el fin de disminuir el impacto de contaminación lumínica de las instalaciones para exteriores, incluyendo las canchas y escenarios deportivos se deben seguir las indicaciones dadas en el artículo 3.4.2.1 Disposición de los soportes y equipos, y el Artículo 3.3.3.9 Mitigación de efectos de la contaminación lumínica.

Artículo 3.4.6. Operación y mantenimiento de los sistemas de iluminación exterior

Al igual que en alumbrado público, se deben seguir las indicaciones dadas en el Artículo 3.3.6.3 Esquema de mantenimiento de instalaciones de Alumbrado Público, y adjuntar un manual de mantenimiento y de montaje para que el administrador del escenario, usuario final u operador del escenario dispongan de la información necesaria para realizar estas labores.

TÍTULO 5 – DISEÑO DE PROYECTOS DE ILUMINACIÓN EN TÚNELES

El diseño de alumbrado de túneles debe cumplir con los requerimientos de iluminación para una percepción segura, oportuna y una seguridad en los niveles de movilidad de los conductores, debido a que en este tipo de proyectos se genera lo comúnmente llamado efecto agujero negro, que no es más que la pérdida de percepción visual al entrar a un sitio poco iluminado o sin iluminación, al estar expuesto el conductor a la luz del día. Para ello en el presente reglamento se determinan los requisitos que se deben cumplir para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Artículo 3.5.1. Requisitos específicos de diseño de iluminación en túneles

Para realizar un diseño de iluminación de túneles se debe aplicar la norma CIE 88 última versión u otra equivalente, complementándola con la CIE 193 de tal forma que se realice un diseño que cumpla con las expectativas de seguridad y calidad propias de este tipo proyectos.

El objetivo de la iluminación de túneles es suministrar una apropiada visibilidad a los conductores tanto en el día como en la noche. Los factores que contribuyen a disminuir la visibilidad deben ser determinados para cada túnel.

Los factores comprenden:

- 1) Características de la vía de acceso y salida, más sus proximidades
- 2) Características de la vía en el túnel, paredes y techos
- 3) Características del portal del túnel
- 4) Condiciones ambientales y atmosféricas
- 5) Características del tráfico vehicular
- 6) Orientación del túnel con respecto al sol

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

En la Figura 3.5.1 a se muestran las zonas que se deben tener en cuenta en el diseño de iluminación de túneles.

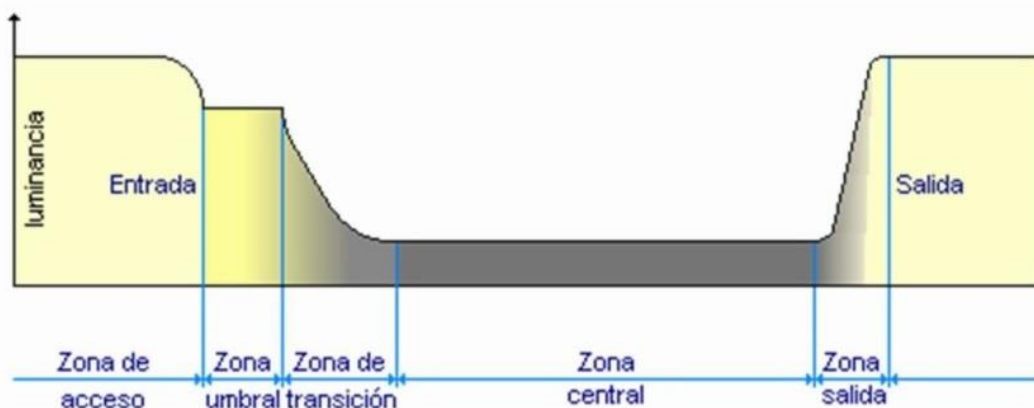


Figura 3.5.1 a. Zonas principales de un túnel

Zonas de acceso y salida. Corresponde a la parte de la vía externa antes y después del túnel.

Zona de Umbral, corresponde a los primeros metros luego de la entrada al túnel.

Zona de Transición. Es la segunda parte del túnel, luego del umbral donde los niveles de iluminación donde se hace una reducción gradual del nivel de iluminación hasta llegar a los valores calculados en la zona central o cuerpo del túnel.

Zona central o cuerpo del túnel. Zona donde se debe proveer el menor nivel de iluminación, ya estando el ojo del conductor adaptado.

Zona de salida. Últimos metros del túnel donde se debe aumentar el nivel de iluminación para que el conductor llegue adaptado a los altos niveles de iluminación presentes en la parte exterior.

NOTA: La longitud de cada una de las zonas depende de la velocidad de diseño del túnel y demás parámetros de construcción del mismo. La iluminación diurna se debe apagar en la noche de tal forma que solo quede un nivel de iluminación bajo y uniforme a lo largo de la longitud total del túnel siguiendo las indicaciones de la norma cie 88 última versión o la que la reemplace, la corroboración de datos se debe realizar siguiendo las recomendaciones de mediciones de luminancia dadas en el libro 4 de demostración de la conformidad, para cada una de las zonas del túnel para las horas del día y el mismo procedimiento para un sector tipo en la noche, se deben entregar los reportes fotográficos y de la medición, llenando los formatos que se encuentran en el mismo libro.

Artículo 3.5.2. Parámetros de diseño para la iluminación de túneles

El diseño, cálculo e instalación de alumbrado de túneles se realizará de forma tal que se eviten los efectos de agujero negro, adaptación, cebrá y parpadeo o efecto flicker, considerando los siguientes parámetros:

- 1) Flujo vehicular por carril/hora y velocidad de diseño del túnel.
- 2) Clasificación del túnel dependiendo de su longitud.
- 3) Condiciones de luminancia externa tanto en el día como en la noche.
- 4) Pendiente de inclinación de entrada a las bocas del túnel.
- 5) Orientación geográfica del túnel.

Artículo 3.5.3. Clasificación de los túneles según su ubicación

Artículo 3.5.3.1. Túneles Urbanos

Estos túneles se encuentran como su nombre los indica en zonas urbanas y se les tiene que

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

dar el mismo tratamiento que a los túneles ubicados en vías nacionales, intermunicipales o interdepartamentales y deben cumplir con los mismos requisitos exigidos por la norma CIE 88, última versión o la que la reemplace, al igual que lo estipulado para iluminación de emergencia de acuerdo con la norma CIE 193.

Artículo 3.5.3.2. Túneles ubicados en vías nacionales, interdepartamentales o intermunicipales

Estos túneles se encuentran ubicados en vías nacionales, intermunicipales o interdepartamentales. Siguiendo las recomendaciones de seguridad en estos túneles está prohibido el uso de recubrimientos en asfalto o materiales inflamables y se les debe dar el tratamiento de zonas de alto índice de accidentalidad, por lo cual deben cumplir con todos los requerimientos de seguridad. Su criterio de diseño debe tener en cuenta la bidireccionalidad, así se encuentren en una calzada unidireccional, esto para prever contingencias de contraflujos, y eventos de contingencias que se puedan presentar ante adversidades de índole meteorológico, geológico, derrumbes, entre otros.

Artículo 3.5.4. Clasificación de los túneles según su longitud

Independientemente del tipo de túnel, ya sea Urbano o no, los túneles se clasifican según su longitud y para fines de alumbrado, en **túneles cortos, túneles largos y túneles muy largos**. La clasificación se debe hacer por parte de un profesional altamente calificado en iluminación de túneles, quien determinará su naturaleza, con el objetivo de determinar el tipo de tratamiento que se le debe dar a su iluminación basados en la norma internacional CIE88 última versión o la que la reemplace.

Otra forma de clasificar los túneles viales en Colombia según su longitud y TDP (Transito Promedio Diario) está dada por el *Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera para Colombia -INVIAS 2021*, la cual se indica a continuación:

- 1) **Túnel Tipo A:** Longitud mayor de 3.000 metros con tránsito promedio diario anual por carril (TPDA) mayor a 100 vehículos; o longitud mayor de 500 metros con TPDA mayor a 10.000 vehículos.
- 2) **Túnel Tipo B:** Longitud mayor de 1.000 metros y menor o igual a 3.000 metros con TPDA mayor de 100 vehículos y menor o igual a 10.000 vehículos; o longitud mayor de 500 metros y menor o igual a 3.000 metros, con TPDA mayor de 4.500 vehículos y menor o igual a 10.000 vehículos.
- 3) **Túnel Tipo C:** Longitud mayor de 500 metros y menor o igual a 1.000 metros con TPDA mayor de 100 vehículos y menor o igual a 4.500 vehículos; o longitud mayor de 250 metros y menor o igual a 500 metros, con TPDA mayor a 4.500 vehículos.
- 4) **Túnel Tipo D:** Longitud mayor de 250 metros y menor o igual a 500 metros con TPDA mayor de 100 vehículos y menor o igual a 4.500 vehículos; o longitud mayor de 100 metros y menor o igual a 250 metros, con TPDA mayor a 4.500 vehículos.
- 5) **Túnel Tipo E:** Longitud mayor de 50 metros y menor o igual a 250 metros con TPDA mayor de 100 vehículos y menor o igual a 4.500 vehículos.

La clasificación anterior se muestra en la Figura 3.5.4.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

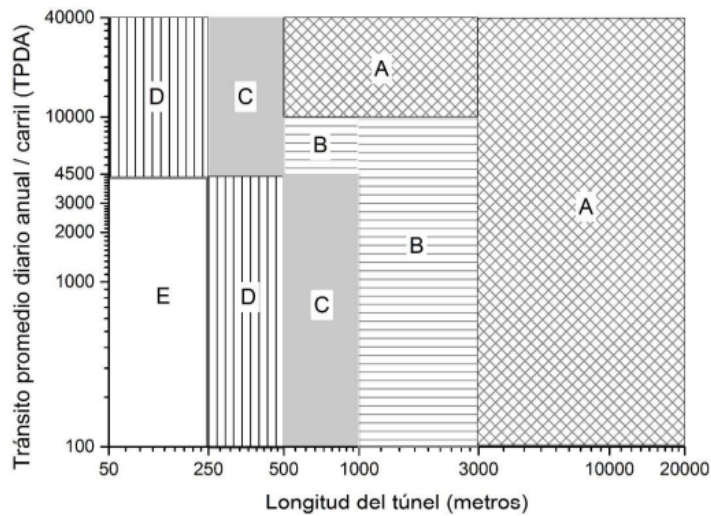


Figura 3.5.4. Clasificación de túneles viales por longitud y TPD en Colombia (Tomada de: Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera para Colombia – INVIAS 2021)

Artículo 3.5.5. Requisitos para la iluminación de túneles

A continuación, se determinan los requisitos de iluminación de túneles durante el día, durante la noche, de las zonas de acceso antes de entrar a los túneles durante la noche, de iluminación de emergencia e iluminación de balizaje. Los requisitos para los diferentes tipos de iluminación para túneles se muestran en la Tabla 3.5.5.

ARTÍCULO	TIPO	A	B	C	D	E
3.5.5.1.	Iluminación de túneles durante el día	X	X	X	X	X
3.5.5.2.	Iluminación de túneles durante la noche	X	X	X	X	X
3.5.5.3.	Iluminación de las zonas de acceso antes de entrar a los túneles durante la noche	X	X	X	X	X
3.5.5.4.	Iluminación de emergencia					
3.5.5.4.1	Iluminación de seguridad (Stand-by lighting)	X	X	X	O	O
3.5.5.4.2	Luces indicadoras (balizaje) para la ruta de evacuación (evacuation route marker light)	X	X	X	R	O
3.5.5.4.3	Salida de emergencia 1) Iluminación para la salida de emergencia (emergency exit lighting) 2) Luces indicadoras para la salida de emergencia (emergency exit marker light)	X	X	X	X*	X*
3.5.5.4.4	Iluminación de la ruta de escape	X	X	X	X*	X*
3.5.5.4.5	Refugios	X	X	X	X*	X*

X: Obligatorio **R:** Recomendado **O:** Opcional *En caso de que exista

Tabla 3.5.5. Requisitos de iluminación según la clase del túnel

Artículo 3.5.5.1. Requisitos para la iluminación de túneles durante el día

El conductor que se acerca a la entrada de un túnel durante el día ha de adaptar sus ojos para pasar de un alto nivel de luminancia que prevalece en el exterior, a la luminancia del interior. Por consiguiente en el túnel, el nivel de luminancia dentro de él es mucho más bajo que el de fuera, generándose el efecto de "agujero negro" Por lo que no será visible ningún detalle de su interior, presentándose **deslumbramiento** por ausencia de luz, por esto es obligatorio instalar iluminación diurna en el túnel de tal forma que se brinden las condiciones de seguridad necesarias para entrar en este tipo de construcciones, salvo que el referente normativo CIE

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

88 indique lo contrario dependiendo de las características constructivas del mismo.

Artículo 3.5.5.2. Requisitos para la iluminación de túneles durante la noche

En las horas de la noche se debe apagar toda la iluminación diurna, y dejar en funcionamiento solo la iluminación destinada para la noche, donde dependiendo de la velocidad de diseño, flujo vehicular y demás condiciones constructivas del túnel se debe dejar un nivel de iluminación bajo del orden de 1 a 2 cd/m², el cual está determinado por la CIE 88, No se debe utilizar la iluminación diurna para estos fines puesto que el consumo energético contraviene las buenas prácticas tendientes al uso racional de energía y aumentaría los costos operativos del mismo.

Artículo 3.5.5.3. Requisitos para la iluminación para la iluminación de las zonas de acceso antes de entrar a los túneles durante la noche

En las horas de la noche se deben iluminar 200 metros antes de las bocas del túnel para ajustar el campo de visión del conductor a las condiciones de iluminación internas del túnel, estos niveles deben ser como mínimo los niveles con los que se diseñó el sistema de iluminación nocturna.

Artículo 3.5.5.4. Requisitos para la iluminación de emergencia

Es necesario proveer de iluminación de emergencia para la vía del túnel, la cual puede ser alimentada por un grupo electrógeno o Ups de tal manera que, en el caso de falla eléctrica se brinden los niveles mínimos estipulados en la norma CIE 88 última versión o la que la reemplace. Para brindar estos niveles de iluminación se pueden utilizar algunos de los equipos para la iluminación nocturna o en condiciones normales.

Para los senderos peatonales o vías de evacuación para peatones es necesario emplear los equipos Artículo 2.8.3. Luminarias de emergencia en sistemas de túneles.

En situaciones de emergencia, la iluminación cubre dos funciones principales:

- 1) Proveer una guía y visibilidad a los conductores para salir del túnel en sus vehículos.
- 2) Proveer una guía y visibilidad a las personas cuando tengan que dejar sus vehículos y tengan que evacuar el túnel como peatones.

Todos los sistemas deben estar alimentados eléctricamente con sistemas eléctricos ininterrumpibles (UPS o GRUPO ELECTRÓGENO dependiendo de la aplicación para el grupo electrógeno el tiempo de respuesta debe ser como máximo de 20 segundos y para los sistemas UPS de 0,3 segundos).

La Figura 3.5.5.4 a presenta una tipología típica de las diferentes posibilidades de esquemas constructivos que se pueden presentar para la evacuación de los túneles, donde se muestra cada uno de los nombres dados a los espacios que conforman el túnel.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

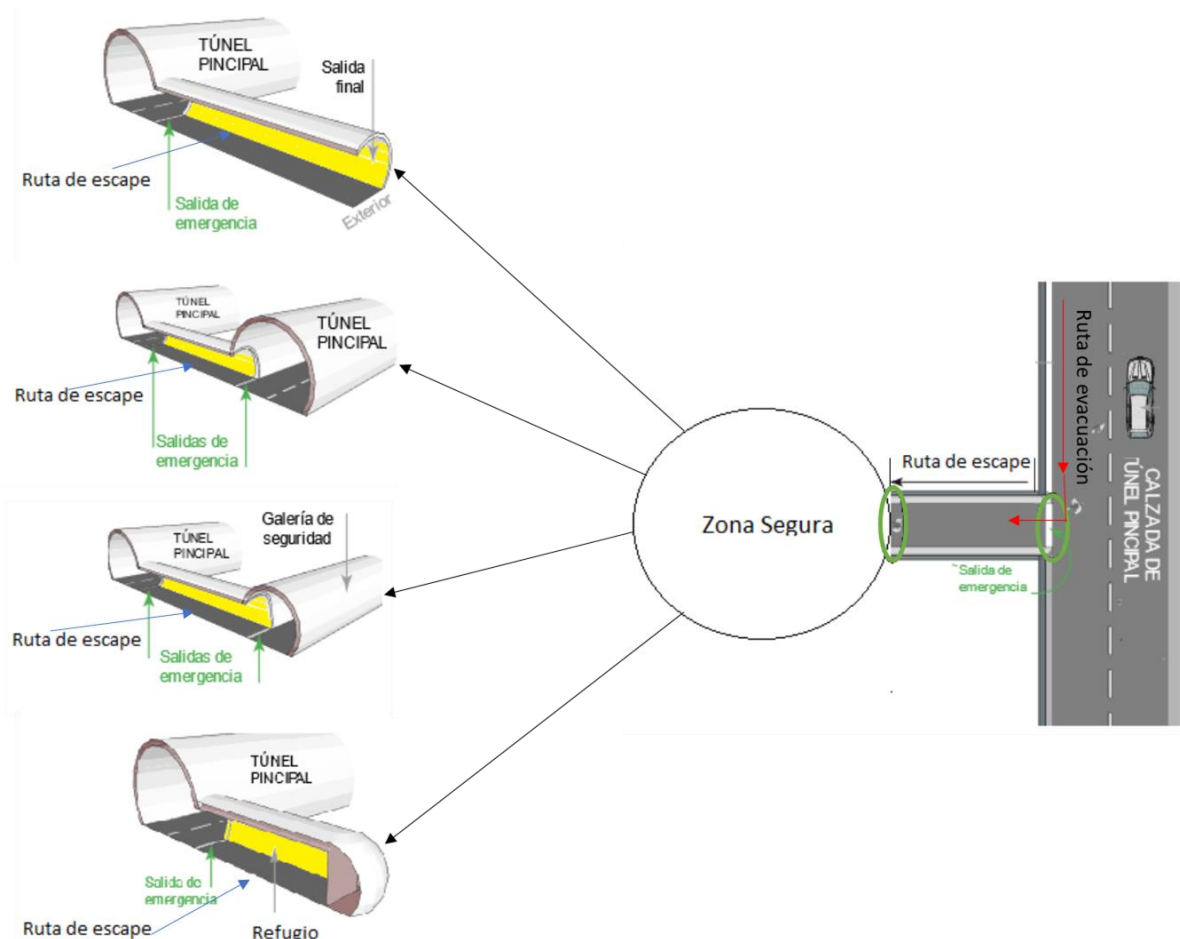


Figura 3.5.5.4 a. Ejemplos de esquemas constructivos para evacuación en túneles.

Artículo 3.5.5.4.1. Requisitos para la iluminación de seguridad (Stand-by lighting)

Forma parte de la iluminación normal (generalmente de la iluminación nocturna) dispuesta de manera que se ilumine y proporcione una visibilidad adecuada para que los conductores salgan del túnel en sus vehículos, en caso de fallo de la fuente de alimentación. Los niveles recomendados para esta eventualidad se encuentran estipulados en la norma CIE 88 de 2004 o su última versión.

Para la iluminación de las bahías de parqueo (lay bys) en todo momento se debe mantener un nivel de iluminación no menor de tres veces el nivel de iluminación presente sobre la calzada adyacente, para el caso en que se utilice la misma luminaria utilizada en la calzada, o dos veces el nivel de la iluminación si la luminaria es diferente. La uniformidad de iluminancia no debe ser menor a la obtenida sobre la calzada. Se debe tener en cuenta que a pesar de que los niveles de iluminación en el túnel se deben determinar y diseñar en luminancia, se debe tomar para estos casos como referencia el nivel de iluminancia, para esto, los softwares tienen la capacidad de entregar los niveles de iluminación en ambas magnitudes fotométricas.

Para el caso de túneles que posean cruces entre túneles paralelos, el nivel de iluminación no debe ser menor al que posee el túnel en el cuerpo o interior.

En el caso de falla eléctrica, donde la calzada se convierte en vía peatonal (ruta de evacuación), los niveles de iluminación de seguridad se consideran como suficientes para este propósito por lo cual no es necesario colocar iluminación adicional.

Solo para este caso, se puede utilizar grupo electrógeno (planta de emergencia) como sistema de soporte ante una falla eléctrica, y el tiempo de respuesta del sistema no debe ser mayor a 20 segundos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.5.5.4.2. Luces indicadoras (balizaje) para la ruta de evacuación (evacuation route marker light)

En cualquier emergencia, como complemento de la iluminación de seguridad y principalmente cuando se presenten situaciones de baja visibilidad por ejemplo en eventualidad de incendios donde el humo cubra las luminarias de la iluminación de seguridad, es necesario instalar luces indicadoras que guían a los usuarios del túnel para facilitar su evacuación a pie hacia las salidas de emergencia o hacia las salidas del túnel siguiendo la calzada. La ruta de evacuación deberá estar marcada de forma clara e inequívoca.

Nota: Las luces indicadoras hacen referencia a equipos conocidos como: balizas, luces de orientación/señalización, entre otras.

Los requisitos para las luces indicadoras son:

- 1) Luces indicadoras a una distancia no superior a 10 m entre ellas y a una altura de instalación no superior a 1 m por encima del nivel de la calzada en ambos lados del túnel (Ver Figura 3.5.5.4.2b.).
- 2) En todo momento, las luces indicadoras a lo largo de la ruta de evacuación deben estar operativas, ya sea en modo normal o de emergencia. Deben ser diseñada de tal forma que limiten el deslumbramiento a los conductores, de tal forma que deben tener una intensidad luminosa máxima $I_{\max} \leq 40 \text{ cd}$ en un cono de $2 \times 15^\circ$ formado desde el eje de visión del conductor, en dirección del mismo. (Ver Figura 3.5.5.4.2a.) Para incrementar la visión en presencia de humo se estipula que la luminaria debe tener como mínimo una intensidad luminosa de 1 candela(cd) en todas las direcciones.
- 3) El sistema debe estar conectado a un sistema UPS o similar de tal forma que el tiempo de respuesta sea de máximo 0,3 segundos. La duración mínima de las luces indicadoras debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas mientras evacuan el túnel en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos.

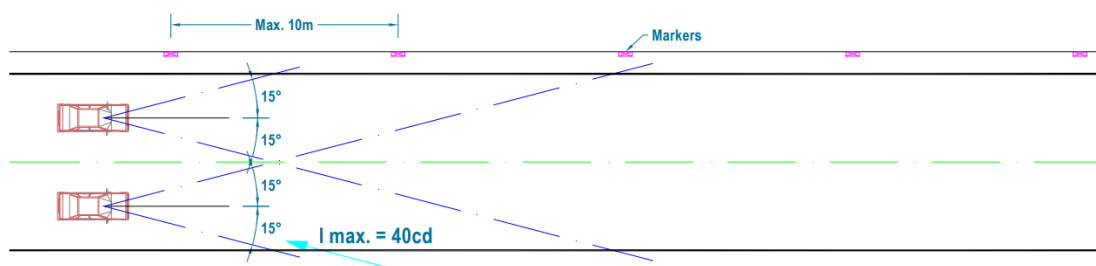


Figura 3.5.5.4.2 a. Esquema de ubicación de luces indicadoras dentro de ambas paredes del túnel y de limitación de deslumbramiento.

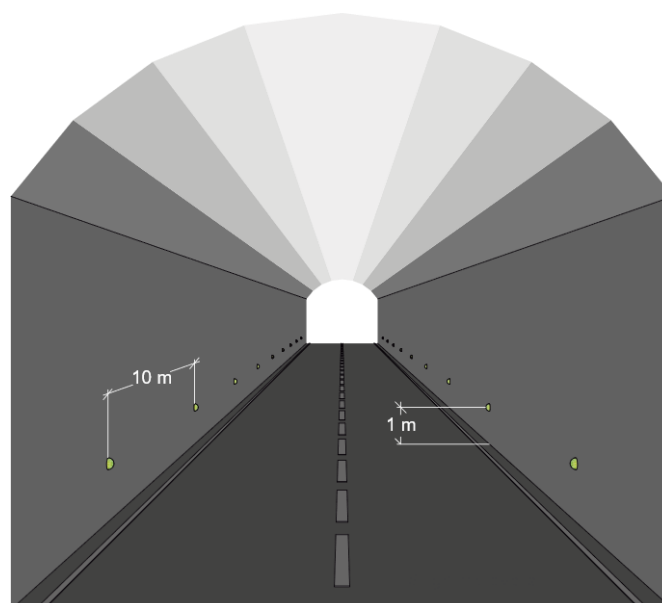


Figura 3.5.5.4.2 b. Esquema de ubicación de luces indicadoras dentro de ambas paredes del túnel.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 3.5.5.4.3. Requisitos para la iluminación de las salidas de emergencia en túneles

Las salidas de emergencia en túneles deben estar claramente identificadas por la iluminación de salida de emergencia, lo cual permitirá a los ocupantes de los vehículos abandonar sus vehículos cuando sea necesario. Se deben proporcionar diferentes sistemas de iluminación 1) para iluminar y 2) para marcar la salida de emergencia. El sistema debe estar conectado a un sistema UPS o similar de tal forma que el tiempo de respuesta sea de máximo 0,3 segundos. La duración mínima de las luces indicadoras debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas mientras evacuan el túnel en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos.

1) Iluminación para la salida de emergencia (emergency exit lighting)

Para que las salidas de emergencia sean adecuadamente visibles y para familiarizar a todos los usuarios del túnel con sus posiciones y geometría, cada salida de emergencia, incluida la puerta y un área de la pared del túnel que se extienda hasta 2 m más allá del marco de la puerta en todas las direcciones, como se muestra en la Figura 3.5.5.4.3. a., debe estar iluminada.

La iluminancia vertical media mantenida en todo momento en la salida de emergencia debe estar dentro de un rango de 3 a 5 veces el nivel medio de iluminancia en esa sección de las paredes hasta 2 m de altura en la zona interior durante el día.

La uniformidad general (mínima/media) de la iluminancia en el área definida de la puerta y el marco no debe ser inferior a 0,6.

Las luminarias de emergencia deben tener un índice de reproducción cromática $R_a \geq 60$.

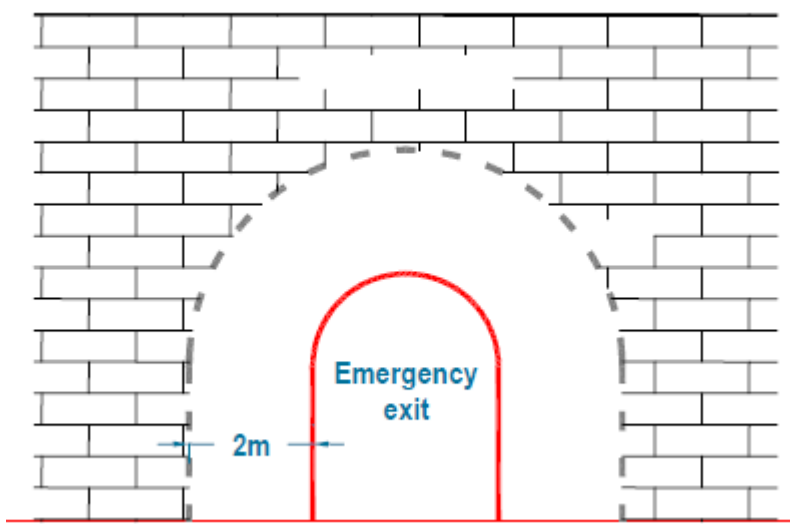


Figura 3.5.5.4.3. a. Iluminación de la salida de emergencia en túneles (Tomada de CIE 193).

2) Luces indicadoras para la salida de emergencia (emergency exit marker light)

Se deben instalar luces indicadoras de salida de emergencia verdes alrededor de la puerta de salida, pero deben funcionar solo durante una emergencia. En la Figura 3.5.5.4.3. b. se muestra una disposición sugerida.

Se recomienda que las luces indicadoras parpadeen a una frecuencia dentro de un rango de 1 Hz a 2 Hz, con una intensidad luminosa mayor o igual a 150 cd en todas las direcciones, para atraer la atención de los peatones que están evacuando.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

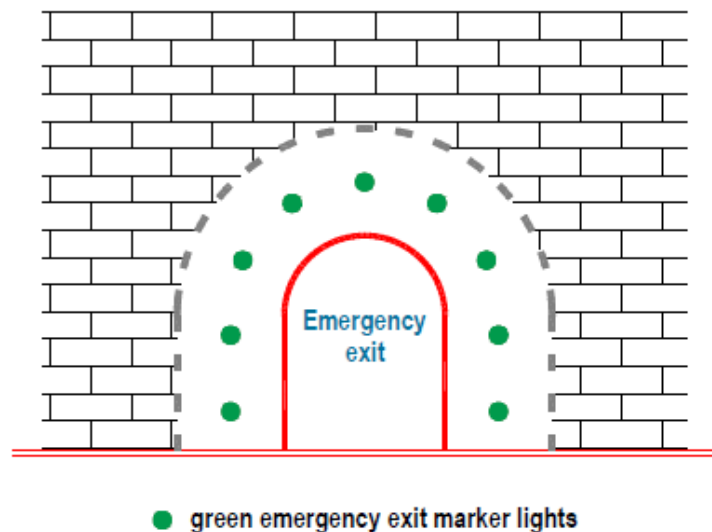


Figura 3.5.5.4.3. b. Disposición sugerida para las luces indicadoras verdes de la salida de emergencia. (Tomada de CIE 193)

Artículo 3.5.5.4.4. Requisitos para la iluminación de la ruta de escape

Durante una emergencia, cuando haya peatones presentes, la iluminación de las rutas de escape deben proporcionar un nivel de iluminancia horizontal medio mantenido no inferior al nivel de iluminancia diurna de la zona interior del túnel, con una uniformidad global (mínima/media) no inferior a 0,2.

Las luminarias deben tener un índice de reproducción cromática $Ra \geq 40$.

El sistema debe estar conectado a un sistema UPS o similar de tal forma que el tiempo de respuesta sea de máximo 0,3 segundos. La duración mínima de las luces indicadoras debe ser el período de tiempo en el cual exista riesgo para las personas mientras evacuan el túnel en caso de una emergencia, sin ser este valor inferior a 90 minutos.

Artículo 3.5.5.4.5. Requisitos para la iluminación de refugios

La CIE 193:2010 precisa los espacios de refugio como zonas que ofrecen seguridad a los usuarios mientras esperan la evacuación.

Los requisitos de iluminación de emergencia para refugios son:

- 1) La iluminación del refugio debe proporcionar un nivel de iluminancia horizontal media mantenida no inferior a 100 lx, a nivel del suelo.
- 2) La relación de uniformidad U_0 de la iluminancia mínima en relación a la media no debe ser menor de 1:5 equivalente a 0,2 en el refugio.
- 3) La duración mínima de la iluminación de estos refugios, en caso de existir, no podrá ser inferior a 90 minutos.
- 4) Los sistemas de iluminación deben tener un índice de reproducción de color $Ra \geq 40$.

Para el caso que se requieran mayores tiempos de autonomía para la iluminación de emergencia debido a las condiciones de acceso por parte de los rescatistas, la duración mínima permitida de iluminación de emergencia para estos refugios deberá evaluarse con el profesional competente y documentar la decisión.

Artículo 3.5.6. Tipos de distribuciones luminosas en túneles

En el alumbrado de túneles se pueden usar luminarias con diferentes tipos de distribución luminosa con el fin de optimizar la distribución de la luz.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

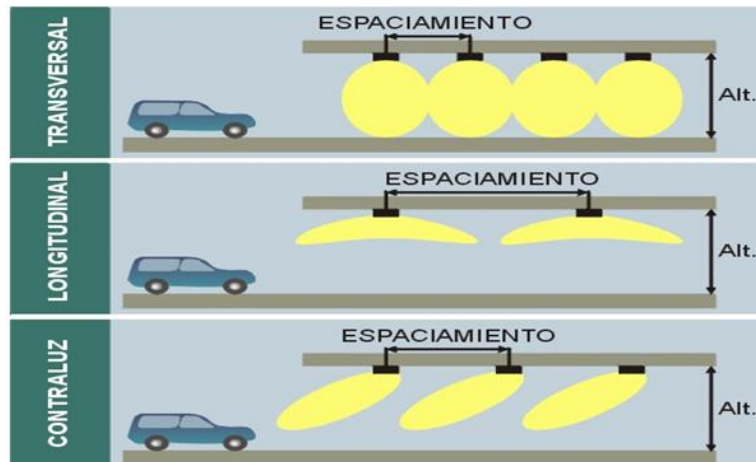


Figura 3.5.6 a. Tipos de luminarias de túneles, según su distribución luminosa

Artículo 3.5.6.1. Distribución Fotométrica transversal

Las intensidades luminosas se irradian principalmente en ángulo recto con el eje longitudinal del túnel. El ejemplo más familiar de este alumbrado es la hilera continua de tubos fluorescentes. El sistema óptico que se utiliza en este caso es muy adecuado para el empleo con fuentes lineales de luz. Las ventajas de dicho sistema son: buena orientación visual, deslumbramiento mínimo, penetración luminosa entre vehículos, y disposición de conmutación sencilla. Sus desventajas son: eficiencia moderada por el corto espaciamiento de las luminarias y posible efecto de parpadeo, que se produce en el caso de no planificarse debidamente la conmutación de las luminarias.

Artículo 3.5.6.2. Distribución Fotométrica longitudinal

Las intensidades luminosas se irradian más o menos en paralelo al eje longitudinal del túnel y el sistema óptico que se usa debe ser adecuado para el empleo de las fuentes adecuadas con fotometrías asimétricas.

Las ventajas de este sistema son: un mayor rendimiento de la distribución lumínica para obtener los niveles de luminancia adecuados y el gran espaciamiento entre luminarias. Sus desventajas son: la posible creación de sombras, la irregular luminancia de las paredes y el hecho de que la conmutación nocturna exige luminarias de doble bombilla o accesorios de reducción de intensidad.

Artículo 3.5.6.3 Distribución Fotométrica contra luz-probeam o counter beam

Esta distribución a contraluz consiste en colocar luminarias con una distribución de la intensidad luminosa dirigida en contra de la dirección del flujo de tráfico. Se caracteriza por producir un alto contraste negativo de los objetos situados en la vía debido a que la luminancia de los planos que mira el conductor es muy baja. Garantiza una muy buena percepción de contrastes, una eficiencia en luminancia mayor a los sistemas anteriores lo que conduce a una disminución en la potencia eléctrica instalada, un adecuado nivel de deslumbramiento.

Para tener las ventajas descritas, se deben cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) La parte de las paredes con alta luminancia debe limitarse a una altura de 1 m para reducir la iluminancia vertical (E_v) de los obstáculos.
- 2) La intensidad luminosa emitida por la luminaria en la dirección del tráfico debe limitarse al máximo.
- 3) La distribución fotométrica debe ser tal que el ángulo vertical del haz sea alto, pero en lo posible, inferior a 60° y las intensidades entre 70° y 90° debe mantenerse tan baja como sea posible, con el fin de evitar el deslumbramiento.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Esta distribución se utiliza preferencialmente para iluminar la zona de umbral y las zonas de transición de los túneles unidireccionales. En el caso de túneles bidireccionales se restringe a los túneles largos provistos con zona interior entre las dos bocas de entrada.

TÍTULO 6 – DISEÑO DE ILUMINACIÓN DE ÁREAS CLASIFICADAS

La iluminación de estas zonas demanda un cuidado especial debido a sus características. Se denomina área clasificada a toda aquella que contiene presente en su interior, vapor, líquido, gases inflamables, polvos o fibras que puedan generar explosiones y/o fuego en el caso de estar presente una fuente de ignición. Para esto los equipos instalados deben adaptarse a los diferentes tipos de circunstancias que se puedan presentar en el recinto. La fabricación de estos equipos difiere en muchos puntos, en comparación con los equipos tradicionalmente utilizados en instalaciones cotidianas, por lo que se deben seguir todas las recomendaciones dadas por las normas internacionales.

Artículo 3.6.1. Requisitos específicos de diseño de áreas clasificadas

Los diseños de iluminación deben tener en cuenta la clasificación de los equipos a utilizar de acuerdo con el tipo de atmosfera en la cual van a ser instalados y deben escogerse de acuerdo con los estándares internacionales, una de esas clasificaciones está dada por NEC según los grupos asociados al tipo de material y ubicación de la atmósfera explosiva o peligrosa de acuerdo con la Tabla 3.6.1 a.

Tabla 3.6.1 a. Clasificación de tipo de materiales encontrados en áreas explosivas o peligrosas

GRUPO		Tipo de material peligroso y ubicación de la atmósfera
GRUPO I	MINAS Susceptible al grisú (mezcla inflamable de gases que se producen naturalmente en una mina).	
GRUPO II	GAS EXPLOSIVO Atmósfera distinta de las minas susceptibles de grisú. los equipos del GRUPO II se subdividen en tres subgrupos.	
	A	Atmósferas que contengan propano, acetona, benceno, butano, metano, gasolina, hexano, disolventes de pintura o gases y vapores de peligro equivalente.
	B	Atmósferas que contengan etileno, óxido de propileno, óxido de etileno, butadieno, ciclopropano, éter etílico o gases y vapores de peligro equivalente.
	C	Atmósferas que contengan acetileno, hidrógeno, disulfuro de carbono o gases y vapores de peligro equivalente.
GRUPO III	POLVO EXPLOSIVO atmósfera. los equipos del GRUPO III se subdividen en tres subgrupos.	
	A	Atmósferas que contienen voladores combustibles.
	1) B	2) atmósferas que contienen polvo no conductor.
	2) C	3) atmósferas que contienen polvo conductor.

La clasificación de áreas también puede hacerse de acuerdo con la metodología de IEC (Zonas) o la de NFPA (Clases, Divisiones), y tener en cuenta lo referente a grupos y códigos de temperatura, así:

Según IEC, la clasificación se basa en zonas, así:

- Zona 0 abarca áreas, en las cuales exista la presencia de una atmósfera de gas explosivo de manera permanente o por períodos prolongados.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- Zona 1 abarca áreas, en las cuales se puede esperar que exista la presencia de una atmósfera de gas explosivo de manera ocasional o poco frecuente.
- Zona 2 abarca áreas, en las cuales sólo puede esperarse la presencia de una atmósfera de gas explosivo de manera muy poco frecuente de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o y si ella se genera, existirá por períodos breves únicamente.

Los detalles inherentes a la instalación se encuentran estipulados en el NEC, IEC, NTC 2050 y RETIE.

Dentro de los diseños de iluminación realizados para este tipo de proyectos se debe seguir la recomendación del experto, y determinar bajo cual tipo de clasificación del área se va trabajar, con el objetivo que los equipos escogidos para iluminar cumplan a cabalidad con la clasificación informada o escogida, es responsabilidad del diseñador que los equipos especificados sean los adecuados para el proyecto por lo cual se debe asegurar la comunicación efectiva entre los expertos de seguridad de la empresa, y el diseñador para evitar cualquier discrepancia entre los criterios tomados en cuenta durante el proceso de diseño y especificación de equipos.

Tal cual como se realiza en cualquier tipo de diseño de iluminación se tienen que seguir las indicaciones dadas en el presente libro de instalaciones para la presentación de los proyectos y adicionalmente debido a la complejidad de estos proyectos se recomienda desde que sea posible realizar una visita in situ para determinar los posibles obstáculos visuales y también los inconvenientes técnicos que se puedan presentar que no permitan ubicar equipos en algunos lugares, y evitar así el posible rediseño por desplazamiento o reubicación de los mismos y también determinar de manera precisa la altura de instalación.

Es importante resaltar que la escogencia de los niveles de iluminación a utilizar para cada una de las zonas debe ser lo más precisa y ajustada posible a las recomendaciones para no llegar a sobre iluminar el área, esto, debido a que constructivamente algunos de los equipos diseñados para estos ambientes especiales no pueden tener unas fotometrías muy eficaces, generando que se aumente el número de equipos necesarios para cumplir con los niveles de iluminación y si se sobrepasa considerablemente el nivel de iluminación recomendado, y se hace una mala escogencia del producto utilizado, puede ir en contra del uso racional de energía y aumentar innecesariamente los costos del proyecto.

En general, cada industria tiene sus propios niveles de iluminación recomendados dependiendo del tipo de labor a realizar; por lo cual, se debe diseñar con estos niveles; en el caso de no estar disponible esta información, ni tampoco en los valores recomendados en el presente reglamento, se deben consultar recomendaciones dadas en normatividad internacional.

TÍTULO 7 – SISTEMAS DE TELEGESTIÓN

La iluminación pública es una de las partes más importantes de la infraestructura de la ciudad y desempeña un papel muy importante en el marco del desarrollo de ciudades inteligentes. Se reconoce que los sistemas actuales presentan altos consumos de energía, los cuales - de manera ampliada- no son monitoreados en tiempo real y no presentan servicios de gestión y control remoto automático, que puedan contribuir al ahorro de energía de las luminarias de alumbrado público. Así mismo, se presentan altos costos de mantenimiento al tener dificultades en la detección automática de las luminarias defectuosas, lo que conlleva a pérdidas de eficiencia energética del sistema.

Por su parte, se destaca que la implementación de sistemas de telegestión es esencial para reducir el consumo de energía, promover la eficiencia de la gestión del mantenimiento y

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

mejorar la calidad de los servicios municipales como parte de los servicios de una ciudad inteligente.

Dado lo anterior, se hace necesario establecer requisitos mínimos funcionales para la implementación de los sistemas de telegestión, con el fin de armonizar criterios y definir especificaciones de estos sistemas, en el marco del concepto de ciudad inteligente y su consecuente transformación, tanto digital como energética, en las que una implementación armonizada y eficiente potencializarán su adecuado desarrollo en el país.

Por lo tanto, en el presente reglamento se especifican los requisitos mínimos y la arquitectura funcional de un servicio de alumbrado público inteligente basado en sistemas de telegestión.

Artículo 3.7.1. Arquitectura funcional y características generales de los sistemas de telegestión

Con el fin de soportar las funcionalidades básicas del sistema de telegestión, el presente reglamento proporciona una arquitectura conceptual del sistema (Ver Figura 3.7.1), basada en el estándar ITU-T Y.4458 de la *Unión Internacional de Telecomunicaciones*, el cual debe estar conformado como mínimo por las siguientes secciones y sus respectivas funcionalidades:

- 1) **Dispositivos de campo:** Dentro de los que se encuentran las luminarias de alumbrado público y los periféricos para conectarse con varios sensores y dispositivos de ciudades inteligentes. Estos dispositivos deben permitir intercambiar información con el controlador.
- 2) **Controlador:** Implementado para las luminarias de alumbrado público, es responsable de conectarse a una plataforma de telegestión para establecer canales de comunicación, intercambiar datos y ejecutar comandos de control de alumbrado público, teniendo en cuenta las siguientes funcionalidades:
 - a) **Notificación de parámetros eléctricos:** medir y enviar a la plataforma de telegestión como mínimo los siguientes parámetros eléctricos: corriente, tensión, energía activa, energía reactiva, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, frecuencia.
 - b) **Ajuste automático de iluminación por luminaria y por grupos de luminarias:** garantizar que cada luminaria pueda ajustar su estado de funcionamiento, de acuerdo con:
 - i) Recibir y almacenar políticas de control de alumbrado público enviadas por la plataforma de telegestión
 - ii) Encender o apagar automáticamente cada luminaria de forma individual o ajustar el brillo/nivel de iluminación de cada luminaria, una vez que se alcanzan las condiciones preestablecidas de la política de control de alumbrado público.
 - c) **Actualización de las políticas de gestión de alumbrado público:** debe permitir recibir la actualización de las políticas de control y gestión de alumbrado público e incluir la opción de establecer perfiles de dimerización (*Dimming profile*) y esquemas de programación por calendario.
- 3) **Plataforma de telegestión:** Encargada de monitorear y administrar el alumbrado público de forma remota, además de brindar un servicio iluminación inteligente para los administradores del sistema, deberá ser una **solución de plataforma de servicios de software – SaaS** y contar con las siguientes funcionalidades:
 - a) **Gestión de parámetros eléctricos:**
 - i) Recibir y almacenar valores de parámetros eléctricos informados por los controladores.
 - ii) Crear políticas de informes de parámetros eléctricos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- iii) Configurar el ciclo de informes de los parámetros eléctricos o de los informes de errores.
 - iv) Modificar y eliminar las políticas de notificación de parámetros eléctricos.
 - v) Enviar las políticas de informes de parámetros eléctricos a los controladores.
- b) **Gestión de políticas de control de alumbrado público:** gestionar la creación, configuración, modificación y eliminación de las políticas de control de alumbrado público de la siguiente manera:
- i) Crear políticas de control de alumbrado público basadas en el clima, la intensidad de la iluminación, el flujo de tráfico y los factores ambientales relevantes, la hora de salida y puesta del sol, la ubicación y los niveles específicos de ahorro de energía. Estos parámetros pueden ser obtenidos por otros sistemas y compartidos con el sistema de telegestión a través del uso de APIs u otras interfaces.
 - ii) Configurar los niveles de control de alumbrado público: control por luminaria y por grupo de luminarias conectadas.
 - iii) Configurar los modos de control de alumbrado público - modo automático y modo manual.
 - iv) Configurar el estado de funcionamiento del alumbrado público: encendido o apagado, ajuste de niveles de iluminación;
 - v) Configurar el ciclo de ejecución de las políticas de control de alumbrado público: periodicidad de aplicación, por ejemplo, permanente, tres veces al día.
 - vi) Modificar y eliminar las políticas de control de alumbrado público.
 - vii) Enviar políticas de control de alumbrado público a los controladores.
- c) **Detección de fallas y gestión de alarmas:** debe proporcionar la información de fallas asociadas al equipo, la comunicación o el sistema en general y gestionar las alarmas correspondientes para la solución de problemas, teniendo en cuenta:
- i) Monitorear el estado de funcionamiento de las luminarias de alumbrado público en función de los valores de los parámetros eléctricos.
 - ii) Identificar fallas en el alumbrado público, una vez que se alcanzan las condiciones de falla preestablecidas.
 - iii) Identificar la desconexión de las luminarias de alumbrado público, una vez que se alcanzan las condiciones de desconexión preestablecidas.
 - iv) Generar un informe de avería, una vez que se identifica desconexión o daño de una luminaria.
 - v) Activar automáticamente una alarma y notificar al personal de mantenimiento a través de la Interfaz de usuario web.
- d) **Reportes estadísticos de consumo de energía:** debe proporcionar informes relevantes sobre el consumo de energía, teniendo en cuenta:
- i) Obtener información sobre el consumo de energía en tiempo real de cada luminaria de alumbrado público, por grupos de luminarias y por sectores.
 - ii) Analizar estadísticas de consumo de energía.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- iii) Proporcionar un informe sobre la eficiencia del ahorro de energía.
- e) **Interfaz de usuario de visualización basada en el sistema de información geográfica:** presentar la información de las luminarias en un mapa, con sus respectivas coordenadas geográficas:
 - i) Presentar la distribución física de cada luminaria, sensores o endpoints y concentradores o agregadores en un mapa basado en Sistemas de Información Geográfica (GIS).
 - ii) Mostrar el estado de funcionamiento de cada luminaria de alumbrado público: encendido o apagado, nivel de iluminación, conectado o desconectado, defectuoso.
 - iii) Controlar el estado de funcionamiento de cada luminaria de alumbrado público: encender o apagar, ajustar el nivel de iluminación.
 - iv) Permitir consultar los valores de los parámetros eléctricos de cada luminaria.
 - v) Mostrar información de fallas y alarmas sobre las luminarias de alumbrado público.
 - vi) Mostrar información estadística sobre el consumo de energía y la eficiencia del ahorro de energía.
- f) **Integración con otros sistemas:** debe permitir el acceso a plataformas externas, teniendo en cuenta las siguientes funcionalidades
 - i) Conectarse con plataformas externas a través de interfaces.
 - ii) Intercambiar información o contenido relevante con plataformas externas.
 - iii) Permitir obtener regularmente varios valores de parámetros ambientales a través de sensores meteorológicos, sensores de intensidad de iluminación, sensores de densidad de tráfico, etc., los cuales pueden ser obtenidos por otros sistemas y compartidos con el sistema de telegestión a través del uso de APIs u otras interfaces.
 - iv) La plataforma de telegestión debe permitir un flujo bidireccional de toda la información para parametrizar y poder hacer un control y seguimiento de los dispositivos de campo
- 4) **Interfaz de usuario web:** Permite a los administradores del sistema de alumbrado público monitorear y administrar las luminarias en cualquier momento y en cualquier lugar a través de un periférico, como por ejemplo un teléfono celular o un computador. Se debe permitir el acceso de interacción con los usuarios (front-end) y la adecuada conexión con las bases de datos y servidores del sistema administración (back-end) sin la necesidad de una instalación de un software específico.
- 5) **Sistema de comunicación:** Responsable de las comunicaciones entre los controladores y la plataforma de telegestión, debe permitir la comunicación bidireccional entre todas secciones y componentes de la arquitectura funcional. Este sistema puede ser a través de redes cableadas o inalámbricas, redes celulares, redes de radiofrecuencia, redes de comunicación directa M2M, redes IoT (*Internet of things*) entre otras, o una combinación de cualquiera de las anteriores.
- 6) **Ciberseguridad:** Corresponde a una funcionalidad intrínseca de todo el sistema y debe contar con los requisitos de seguridad tales que no se permita la vulnerabilidad del sistema, entre estos se debe garantizar la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad y el no repudio de la información. Adicionalmente, se deben incluir funciones de control de acceso, autenticación y autorización.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

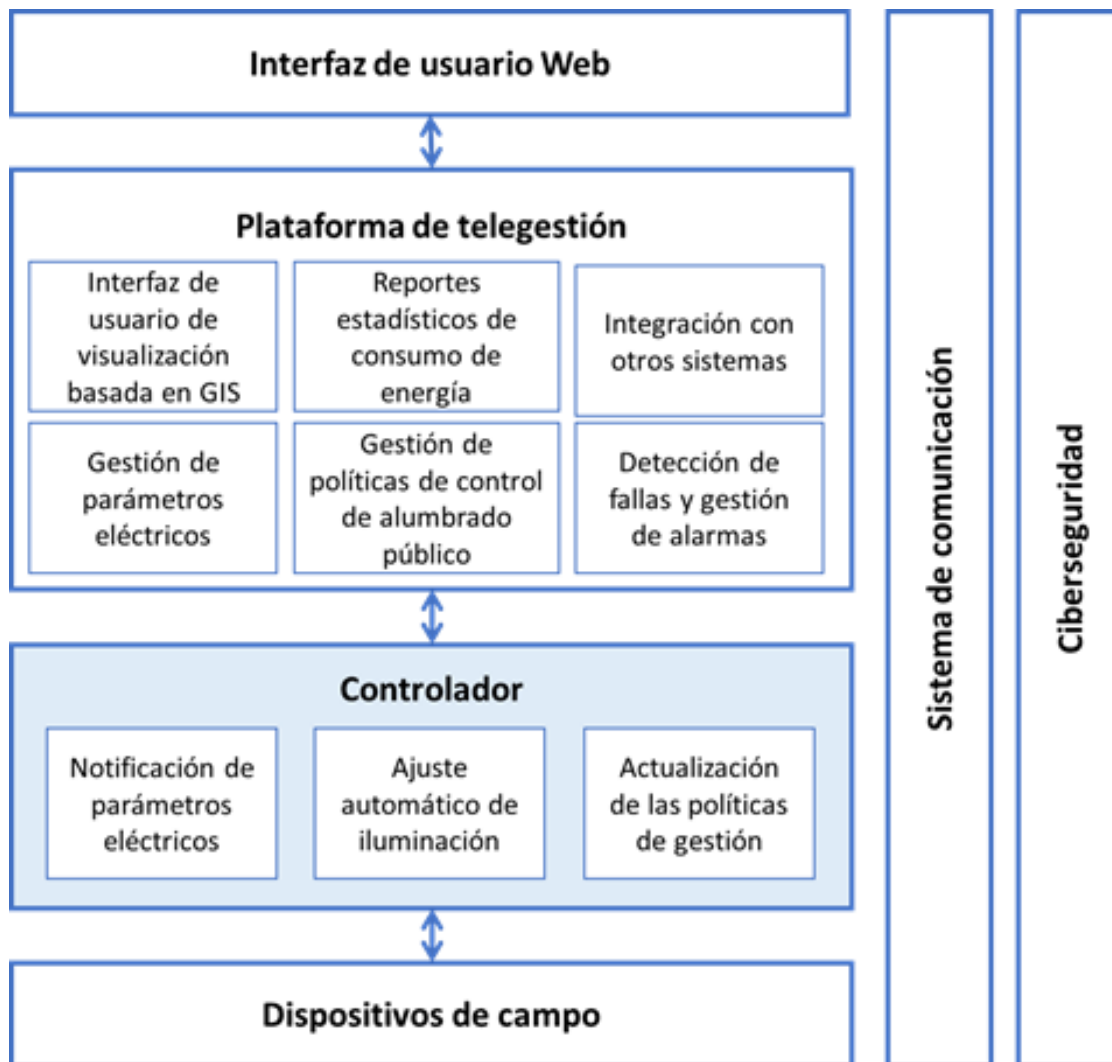


Figura 3.7.1. Arquitectura funcional de un servicio de telegestión para alumbrado público

Artículo 3.7.2. Requisitos funcionales del sistema de telegestión

Además de cumplir con los requisitos establecidos en la arquitectura funcional del sistema de telegestión, se deberán cumplir como mínimo con los siguientes requisitos funcionales básicos:

- 1) **Control automático de las luminarias:** el sistema debe poder encender, apagar, atenuar (dimerizar) o iluminar automáticamente las luminarias del alumbrado público (por sectores, por grupos y para cada equipo de iluminación individual) de forma remota, en función de las condiciones climáticas, la intensidad de la iluminación, el flujo de tráfico, el flujo de pasajeros y otros cambios de los factores ambientales. Estos parámetros pueden ser obtenidos por otros sistemas y compartidos con el sistema de telegestión a través del uso de APIs u otras interfaces.
- 2) **Control remoto de las luminarias de forma individual y por grupo de luminarias:** con el fin proporcionar una gestión más detallada, se debe poder controlar de forma remota las luminarias de forma individual y por grupo de luminarias.
- 3) **Detección automática de fallas y generación de alarmas:** se deben proporcionar mecanismos automáticos de detección de fallas y generación de alarmas. Una vez que se detecta una luminaria defectuosa en el sistema de alumbrado público, se debe poder enviar automáticamente un mensaje de alarma al personal de mantenimiento correspondiente.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 4) **Gestión de visualización:** se debe proporcionar una interfaz de usuario (UI) para realizar una gestión de visualización basada en mapas, que incluye, entre otros, la visualización de la ubicación y el estado de funcionamiento de las luminarias, información de fallas e información de consumo de energía.
- 5) **Integración con otros servicios y sistemas:** debe permitir la conexión de sensores, dispositivos inteligentes y plataformas de aplicaciones para proporcionar varios servicios de ciudad inteligente.
- 6) **Interoperabilidad:** se deben permitir el intercambio de información que pueda ser usada por los componentes del sistema y los sistemas externos, a través de estándares/protocolos abiertos y compatibles. Se debe permitir la conexión de APIs (interfaz de programación de aplicaciones) para el acceso de información u otras interfaces.
- 7) **Medición y notificación de parámetros eléctricos:** los dispositivos de campo deberán medir y enviar a la plataforma de telegestión como mínimo los parámetros eléctricos mencionados en la arquitectura del sistema de telegestión. Estos parámetros deben tener un nivel mínimo de precisión del 98 %.
- 8) **Escalabilidad y gestión de la información:** para garantizar el cumplimiento de todas las funcionalidades requeridas a nivel de redes de comunicación entre equipos y procesamiento de datos, acceso a la información y confiabilidad en la analítica, se debe garantizar la escalabilidad del sistema, dado el crecimiento progresivo en la conexión de nuevos dispositivos de campo a la plataforma. Se debe garantizar la flexibilidad para la inclusión a futuro de nuevos módulos funcionales o una mayor cantidad de “endpoints” o fotocontroles, cualquier otro sensor o dispositivo de campo, sin que esto afecte el desempeño en la gestión de los que se encuentren conectados a la plataforma de telegestión.
- 9) **Comunicación bidireccional:** se debe garantizar la comunicación bidireccional entre todas secciones y componentes de la arquitectura funcional.
- 10) **Ciberseguridad:** se deben garantizar requisitos de seguridad, incluyendo los relacionados al hardware y software del sistema de telegestión. El proveedor del sistema deberá implementar procedimientos donde se empleen auditorías de seguridad profesionales, realizadas por especialistas externos y ejecutadas regularmente para garantizar la máxima seguridad de la plataforma de servicios.
- 11) **Confiabilidad del sistema:** se debe garantizar que el sistema de telegestión desarrolle todas las funciones mínimas establecidas en el presente reglamento, dentro de los límites y condiciones de funcionamiento durante un tiempo definido, desarrollando protocolos de probabilidad de fallas dentro de tiempos definidos y escenarios de recuperación del sistema ante fallas, definiendo tiempos de respuesta para cada escenario. Debe ser posible la actualización del firmware del controlador de la luminaria de manera local o de forma remota. Permitiendo la actualización de las características y corrección de problemas o errores.

Artículo 3.7.3. Requisitos específicos del sistema de telegestión

Los sistemas de telegestión deben cumplir con los siguientes requisitos específicos:

- 1) Requisitos de los dispositivos de campo (luminarias, controladores y concentradores)
 - a) Los productos usados en sistemas de telegestión deben dar cumplimiento a los requisitos de producto especificados en el Artículo 2.10.8 Productos usados en Telegestión del Libro 2 del RETILAP.
 - b) Las luminarias que vayan a ser usadas en sistemas de telegestión deben contar con el conector ANSI C136.41 de 5 o 7 pines y debe tener la posibilidad de ser intercambiable con modelos de otros proveedores.
 - c) Los conectores de los fotocontroles para telegestión deben cumplir el estándar Zhaga.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- d) Deben permitir medir los parámetros eléctricos mencionados en el Artículo 3.7.1.
- e) Los fotocontroles deben dar cumplimiento a los requisitos de producto establecidos en el Artículo 2.10.2. Fotocontroles, fotoceldas del Libro 2 del RETILAP

2) Requisitos funcionales del controlador

- a) Deberán permitir la conexión de dispositivos de campo de diferentes fabricantes, a través de las APIs, las cuales deben ser de protocolos abiertos e interoperables con el sistema de telegestión disponible.
- b) Tener la capacidad de obtener los valores de los parámetros eléctricos y los datos de los sensores asociados a parámetros ambientales, de intensidad de iluminación, sensores de densidad de tráfico, entre otros.
- c) Una vez que se alcanzan las condiciones preestablecidas de la política de control de alumbrado público, se requiere que pueda encender o apagar automáticamente el estado de la luminaria y ajustar el nivel de iluminación por sí mismo.
- d) Enviar periódicamente valores de parámetros eléctricos de alumbrado público a la plataforma.

3) Requisitos funcionales de la plataforma de telegestión

- a) Soportar políticas flexibles de control de alumbrado público basadas en factores ambientales, factores de tiempo, factores de ubicación y niveles específicos de ahorro de energía, entre otros.
- b) Permitir establecer perfiles de dimerización (*Dimming profile*) y esquemas de programación por calendario.
- c) Permitir relacionar la distribución física de cada luminaria en un mapa basado en Sistemas de Información Geográfica (GIS), por ejemplo, a través de georreferenciación de cada luminaria del sistema. El sistema debe contar con un nivel de precisión de ubicación de cada luminaria de por lo menos 5 metros.
- d) Permitir control remoto de cada luminaria del sistema y por grupos de luminarias.
- e) Permitir modos de control automática o manual
- f) Admitir el estado de encendido o apagado y el ajuste del nivel de iluminación de las luminarias del sistema de alumbrado público
- g) Detectar automáticamente la ubicación de las luminarias defectuosas y desconectadas, y enviar alarmas al personal de mantenimiento
- h) Soportar esquemas de gestión de mantenimiento, basados en la información de detección de fallas y gestión de alarmas.
- i) Analizar las estadísticas de consumo de energía y proporcionar un informe sobre la eficiencia del ahorro de energía
- j) Contar con una interfaz de usuario para visualización, con el fin de presentar información sobre las luminarias del sistema en un mapa y controlar su estado de funcionamiento de forma remota
- k) Proporcionar interfaces para interacción y transferencia de datos con plataformas externas
- l) Asegurar la gestión, control, seguridad y aprovisionamiento para los concentradores o agregadores y la autenticación de los endpoints, fotocontroles o sensores dispuestos en las luminarias.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- m) Tener la capacidad de almacenar y analizar la información recopilada para el control de inventarios, tanto de los concentradores o agregadores como de los sensores o endpoints.
 - n) Tener la capacidad de administrar los usuarios y la creación de diferentes roles o perfiles administrativos y de visualización de los sistemas de comunicaciones del sistema de telegestión
 - o) Permitir actualizaciones de firmware de manera local y remota para agregadores, sensores o endpoints y otros elementos asociados a la red que necesiten actualizarse.
 - p) Permitir la administración de inventarios de agregadores, puntos finales de control (sensores o endpoints) y otros elementos que compongan el sistema.
 - q) Permitir controlar la dimerización de las luminarias de manera individual, por grupos, por sectores o de acuerdo con las políticas establecidas por el administrador del sistema, en diferentes horarios, niveles, días, porcentajes, meses, etc.
 - r) Permitir la creación de informes relacionados con parámetros eléctricos por cada dispositivo o zona de trabajo (agrupación de sensores) y los relacionados con fallas de luminarias. Dichos reportes deben permitir ser exportados a formatos estándares de documentos abiertos, además de permitir el envío de mensajes de alerta vía email, mensajes de texto u otros medios.
 - s) Debe exponer servicios para intercambiar y suministrar información a aplicaciones independientes del sistema. La fuente de datos debe conservar la cadena de integridad de datos del sistema frente a cualquier desarrollo o integración futura hacia aplicaciones o portales abiertos autorizados. Es decir, las API's deben tener certificados que garanticen el establecimiento de sesiones seguras entre el sistema de gestión y dichos portales o desarrolladores. Adicionalmente, el sistema de gestión deberá permitir visualizar la información suministrada por los “endpoints” y otros equipos que se conecten a través de distintos tipos de protocolos y servicios.
- 4) Requisitos del sistema de comunicación
- a) El medio de comunicación entre los “endpoints” o fotocontroles debe ser inalámbrico y con una arquitectura de comunicaciones estándar.
 - b) Los “endpoints” o fotocontroles deben contar con módulo de comunicaciones basado en estándares de comunicación inalámbricos de redes de baja potencia y área amplia (LWPAN), (IEEE 802.15.4), LORA, LTE Narrowband, NB lot u otras, para arquitectura de red de agregación estándar tipo malla (*Mesh*) y/o tipo Estrella (*Star*) “Punto Multipunto”.
 - c) Los concentradores deben contar con puertos que habiliten diferentes tipos protocolos de comunicación alámbrica o inalámbrica, para conformar otro tipo de redes de campo, diferentes o compartidas con la red del Sistema de Telegestión de Alumbrado Público u optimizar la conexión al Backhaul, aplicando configuraciones mínimas de integración tipo Hardware/Software.
 - d) La comunicación de Backhaul entre el concentrador y la nube debe permitir como mínimo hacerse a través de redes 4G o LTE, bajo las bandas aprobadas por la Agencia Nacional del Espectro - ANE.
 - e) Para la arquitectura de red tipo malla (mesh), la topología de red de campo y el sistema de comunicaciones deben permitir la conexión automática entre “endpoints” o fotocontroles hacia múltiples concentradores, permitiendo que en ausencia de un concentrador otro cercano pueda suplir la comunicación de un determinado “endpoint” o grupo de “endpoints”

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- f) Los “endpoints” o fotocontroles deben soportar en la capa de red el protocolo de direccionamiento IP o MAC. Y en la capa de aplicación deben manejar protocolos de industria (de estándares abiertos), tales como CoAP, MQTT, REST, HTTPS, entre otros.
- g) El estándar utilizado para la comunicación entre los concentradores y los “endpoints” o fotocontroles debe funcionar bajo las bandas aprobadas por la ANE (Agencia Nacional del Espectro) de Colombia para redes ISM (*Industrial, Scientific and Medical*): 902-928 MHz bajo las notas nacionales de la ANE: CLM 5, CLM 12 y CLM 49. Adicional en el rango de frecuencia, las tolerables a bandas de telefonía como 1700-2600 MHz.
- h) Los equipos concentradores deben cumplir el estándar IEEE 802.15.4 o similares, disponibles para redes WAN de baja potencia (LWPAN), compatibles bajo el espectro radioeléctrico en bandas no licenciadas de 900 MHz.
- i) Los sistemas de telegestión que tengan alcance para integrar aplicaciones de Smart City deben indicar los principales servicios, diferentes a la telegestión de alumbrado público, que se pueden soportar utilizando las comunicaciones establecidas entre los equipos que constituyen las redes de campo de la solución, el protocolo de comunicación que usan en la capa de aplicación y las características de enrutamiento y ciberseguridad que manejan.

5) Requisitos de ciberseguridad

- a) Para los concentradores se debe:
 - i) Soportar un esquema de seguridad con la posibilidad del establecimiento de VPNs utilizando protocolos estándares como IPSec, IKEv2 y/o similares.
 - ii) Garantizar un vínculo de autenticación certificado bajo la norma X.509 o similar para identificación con el propósito de garantizar la integridad de seguridad de red.
- b) La interfaz de usuario Web debe contar con certificados SSL (Secure Sockets Layer), que garanticen la transferencia de datos cifrados entre los navegadores y los servidores web de forma segura.
- c) La plataforma de telegestión debe:
 - i) Permitir el servicio de doble factor de autenticación, u otro con nivel superior.
 - ii) Dar cumplimiento a los criterios de ciberseguridad establecidos en la Guía de Ciberseguridad, actualizada por el Acuerdo 1347 del CNO, cuando así el Operador de Red lo determine.
- d) Los módulos de RF del agregador o concentrador deben permitir el uso del estándar 802.1X para la autenticación y el estándar 802.11i para el manejo de las llaves de encriptación basado en EAP-TLS o el uso de llaves asimétricas en AES-128 o AES-256 u otros.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

LIBRO 4 – SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

TÍTULO 1 – ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Los sistemas para la evaluación de la conformidad están constituidos por los requisitos a evaluar, el organismo acreditador, los organismos de evaluación de la conformidad, los profesionales evaluadores de la conformidad, los esquemas aplicables, las evidencias de evaluación y los mecanismos de demostración de la conformidad.

Los sistemas de evaluación de la conformidad dispuestos en el presente reglamento, se encuentran enmarcados en las siguientes disposiciones legales, emitidas por las autoridades colombianas, en lo que se relaciona con la evaluación de la conformidad, o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan:

- 1) Ley 155 de 1959 y Ley 1480 de 2011.
- 2) Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, publicada en el Diario Oficial 44511 del 06 de agosto de 2001, que es un solo cuerpo normativo de la SIC.
- 3) Decreto Único reglamentario del Sector de Comercio, Industria y Turismo, Decreto 1074 de 2015.
- 4) Decisión 506 de 2001, de la Comunidad Andina de Naciones, sobre Certificados de Conformidad de Producto.
- 5) Decisión 562 de 2003, de la Comunidad Andina de Naciones

TÍTULO 2 – CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

Los productores para Colombia (fabricantes nacionales o importadores) de los productos objeto de este Reglamento Técnico, previamente a su comercialización y distribución ya sea a través de canales estándar y plataformas de comercio electrónico, deberán obtener para estos el respectivo Certificado de Conformidad de producto con el cual se demuestre el cumplimiento de la totalidad de los requisitos aplicables establecidos en el presente reglamento. En este sentido tales actores, obligados a dar cumplimiento al presente reglamento, serán entendidos como clientes de los organismos de certificación de producto. La responsabilidad del proceso de certificación estará en cabeza del Organismo de Certificación de Producto Acreditado.

El presente Reglamento aplica a los productos con nombres comerciales como los definidos en la **Tabla 2.a.** y no a las partidas arancelarias en las que se pueda clasificar, ya que en estas se pueden clasificar productos que no son objeto del RETILAP. Por lo tanto, independientemente de la clasificación arancelaria que se les asigne, estos productos deben demostrar conformidad con el RETILAP, siempre y cuando se puedan clasificar en cualquiera de las categorías de la **Tabla 2. a.** en mención.

Los productos objeto del RETILAP han sido clasificados por categorías, con el fin de que las nuevas tecnologías, que puedan hacer parte de estas, sean tenidas en cuenta para la aplicación de los requisitos generales, establecidos en el Libro 2 del presente Reglamento Técnico.

En términos generales, las fuentes luminosas, luminarias y los demás productos diseñados para ser utilizados en los sistemas de iluminación con propósitos visuales humanos son objeto del cumplimiento del reglamento, independientemente de la tecnología empleada. Por lo tanto, las categorías en las cuales se deben clasificar los productos usados en sistemas de iluminación objeto de este reglamento son las indicadas en la **Tabla 2. a. Productos objeto del RETILAP** del Libro 2.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Siendo así, cualquier producto que pueda ser clasificado en dichas categorías deberá demostrar el cumplimiento de los requisitos generales de la categoría y además aquellos requisitos particulares aplicables a cada producto.

Los productos incluidos en el alcance del presente reglamento que no tengan definidos requisitos específicos deberán cumplir los requisitos generales de la categoría en la cual se puedan clasificar, de acuerdo con lo establecido en el TÍTULO 11 - PRODUCTOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE REGLAMENTO QUE NO TIENEN DEFINIDOS REQUISITOS ESPECÍFICOS del LIBRO 2. En este caso, los productos objeto del reglamento deberán dar cumplimiento de los requisitos generales establecidos para cada categoría y demostrarlo mediante certificado de conformidad de producto.

Los requisitos de producto que se deben probar son:

- 1) Los establecidos en este reglamento y particularmente los del Libro 2.
- 2) Los contemplados en norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC, referidas en el presente reglamento, en cuyo caso se debe aplicar la última versión vigente del referente normativo referido o el que lo reemplace o modifique.

El productor (fabricante nacional o importador) o comercializador, responsable de la importación o comercialización de los productos objeto del presente reglamento, deberá verificar que el producto importado corresponda al producto efectivamente certificado, sus componentes y accesorios, en todo caso la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC y las demás entidades de vigilancia y control, podrán verificar el cumplimiento de los requisitos certificados y sancionar a aquellos que presenten desviaciones, independientemente de haber tenido previamente los vistos buenos tanto en la VUCE como en la DIAN.

En cualquier caso, los productos no podrán ser comercializados ni puestos a disposición de terceros a ningún título, hasta que se cuente con el certificado de conformidad que demuestre el cumplimiento pleno del reglamento técnico, expedido por un organismo de certificación de producto acreditado.

Artículo 4.2.1. Alternativas de certificación

Conforme a lo señalado en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), previamente a su comercialización, los productores para Colombia (fabricantes nacionales o importadores) de productos sujetos a este reglamento técnico, deberán obtener el correspondiente certificado de conformidad.

Dicho certificado de conformidad será válido en Colombia, siempre y cuando se obtenga utilizando una de las siguientes alternativas:

- 1) Que sea expedido por un organismo de certificación acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC, y que el alcance de la acreditación incluya el producto y el reglamento técnico.
- 2) Que sea expedido por un organismo de certificación acreditado por el organismo de acreditación del país de origen de los productos, siempre y cuando tal organismo de acreditación esté reconocido en el marco de los acuerdos de reconocimiento multilateral de los que haga parte el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC. Este mecanismo será válido siempre y cuando el país emisor acepte los certificados colombianos para productos nacionales. El organismo certificador deberá contar con acreditación vigente con alcance al presente reglamento y al tipo de producto con el fin de que el certificado cumpla con todos los requisitos establecidos para el producto.
Estos certificados serán objeto de verificación en el proceso de importación en cuanto a su autenticidad por parte de las entidades de control y vigilancia.
- 3) Que sea expedido por organismos reconocidos en el marco de un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo, celebrado entre Colombia y otro país, siempre y cuando se encuentre vigente.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Adicionalmente, será permitida la Declaración de primera parte (Declaración de Conformidad del Productor) únicamente en las situaciones y condiciones siguientes:

- 1) Para demostrar la conformidad del software de iluminación usado en diseño.
- 2) En el marco de la transitoriedad dada en el Artículo 3 - Régimen de Transición, en el que se permite únicamente para los productos incluidos por primera vez en el alcance de la presente resolución. La cual será válida hasta seis meses después de que se acredite el primer organismo evaluador de la conformidad.

Dicha Declaración de primera parte debe ser emitida por el productor para Colombia (fabricante nacional o importador), cumpliendo con:

- 1) Los lineamientos generales de la norma ISO/IEC 17050 partes 1 y 2
- 2) Indicar que se trata de una Declaración de primera parte
- 3) Indicar el nombre del declarante y los datos de contacto para verificación de la autenticidad y alcance de la declaración
- 4) El número o referencia individual asignado a la declaración de primera parte
- 5) La identificación del productor (fabricante nacional o importador), proveedor o expendedor responsable en Colombia, desarrollador del software, beneficiario de la declaración de conformidad del productor (Nombre y dirección), así como del nombre del fabricante (cuando sea distinto del productor), según el caso aplicable.
- 6) La identificación inequívoca del producto, incluyendo país de origen, denominación por marca, familia, categoría, modelo y referencia. En el caso que la declaración ampare un lote, se deberán indicar las referencias y la marca de identificación propia del lote o, cuando existan, los seriales con los cuales se identifique cada uno de los ítems del lote certificado.
- 7) El alcance de la declaración, indicando el (o los) numeral(es) que cubren los requisitos del reglamento que apliquen y correspondan al tipo de producto, sobre los cuales se certifica o se declara la conformidad.
- 8) Los referentes normativos de los ensayos realizados a los productos objeto de la certificación, es decir relacionar las normas que cumple dicho producto.
- 9) Las fechas de expedición y vigencia de la declaración.
- 10) Acompañar la declaración con los reportes de los resultados de los ensayos realizados a los productos amparados por la declaración. Los reportes de ensayo no deben tener fecha de emisión mayor a un año de la fecha de emisión de la declaración.
- 11) Documento con el plan de muestreo aplicable a los productos objeto de la Declaración.
- 12) Ser suscrita por el productor nacional o por el representante legal del importador.
- 13) Validada con la firma y número de matrícula de un profesional de ingeniería eléctrica o electromecánica.

Artículo 4.2.2. Demostración de la conformidad para software de iluminación usado en diseño

Únicamente será válida la Declaración de primera parte para la demostración de la conformidad del software utilizado en diseño de sistemas de iluminación. Dicha declaración debe ser emitida por el desarrollador del software siguiendo lo establecido en la norma NTC/ISO/IEC 17050 partes 1 y 2 y deberá relacionar el cumplimiento de los siguientes referentes normativos aplicables:

Referente Normativo	
EN 12464-1	Iluminación de lugares de trabajo, Parte 1: lugares de trabajo en interiores (<i>Lighting of workplaces, Part1: indoor work places</i>)
EN 12464-2	Iluminación de lugares de trabajo, Parte 2: lugares de trabajo en exteriores (<i>Lighting of workplaces, Part2: Outdoor work places</i>)
EN 13201	Iluminación vial(<i>Road lighting</i>)
EN 1838	Iluminación de emergencia (<i>Emergency lighting</i>)
EN 15193	Directiva de desempeño energético de los edificios (<i>Energy performance of buildings directive</i>)
EN 12193	Luz e iluminación - Iluminación deportiva (<i>Light and lighting – Sports lighting</i>)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Referente Normativo	
CIE 140	<i>Iluminación vial (Road lighting)</i>
CIE 117	<i>Deslumbramiento incómodo en la iluminación interior (Discomfort glare in interior lighting)</i>
CIE 112	<i>Sistema de evaluación del deslumbramiento para uso en la práctica de deportes al aire libre e iluminación de áreas deportivas. (Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting)</i>
CIE 150	<i>Guía sobre la limitación de los efectos de la luz molesta de las instalaciones de iluminación exterior (Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations)</i>
CIE 97	<i>Mantenimiento de sistemas de iluminación eléctrica interior. (Maintenance of indoor electric lighting systems)</i>
CIE 40	<i>Cálculos para iluminación interior: método básico (Calculations for interior lighting: Basic method)</i>
CIE 52	<i>Cálculos para iluminación interior: método aplicado (Calculations for interior lighting: Applied method)</i>
CIE 110	<i>Distribución espacial de la luz diurna: distribuciones de luminancia de varios cielos de referencia (Spatial distribution of daylight – Luminance distributions of various reference skies)</i>
CIE 171	<i>Casos de prueba para evaluar la precisión de los programas de iluminación por computadora (Test cases to assess the accuracy of lighting computer programs)</i>
DIN 5034	<i>Luz diurna en espacios interiores (Daylight in interior spaces)</i>
DIN V 18599 1,4 und 10	<i>Eficiencia energética de edificios (Energy efficiency of buildings)</i>
SLL Lighting Guide 7	<i>Iluminación de oficinas (Office Lighting)</i>
SLL Lighting Guide 12	<i>Guía de diseño de iluminación de emergencia (Emergency Lighting Design Guide)</i>
VBG Publ. SP2.4 BGI 856	<i>Iluminación de oficinas (Office Lighting)</i>
ITC-BT-28	<i>Las demandas basadas en EN1838 (Demands are based on EN1838)</i>
CTE SU, SU4	<i>Las demandas basadas en EN1838 (Demands are based on EN1838)</i>
Green building council Australia	<i>Oficina Green Star (Green star office V3)</i>
IES LM 79-08	<i>Mediciones eléctricas y fotométricas de productos de iluminación de estado sólido (Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products)</i>
IESNA LM 63	<i>Datos fotométricos de luminarias (Photometric data of luminaires)</i>

Para la Declaración de primera parte, válida únicamente para la demostración de conformidad del software utilizado en diseño de sistemas de iluminación frente al RETILAP, el desarrollador del software deberá tener disponible la información que respalda la declaración de conformidad, de acuerdo con los lineamientos de la NTC-ISO-IEC 17050 Partes 1 y 2.

La información de la declaración será validada por el Organismo Evaluador de la Conformidad en su proceso de evaluación de la instalación bajo inspección, el interventor o por el responsable de la revisión del diseño, verificando que el software cumple lo mencionado en la Declaración.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.2.3. Contenido mínimo del certificado

El certificado de conformidad de producto expedido en Colombia deberá indicar como mínimo la siguiente información:

- 1) Nombre del Organismo de Certificación y datos de contacto para la verificación de la autenticidad y alcance de los certificados.
- 2) Esquema de certificación: Esquema 1b, Esquema 4 o Esquema 5.
- 3) Número o referencia individual asignado al certificado por el Organismo de Certificación.
- 4) Identificación del productor: Nombre completo del fabricante y país. El alcance del certificado corresponderá a una planta de producción, en el caso de tener distintas plantas de producción, los productos fabricados en cada una de ellas deberán tener un certificado de conformidad diferente soportado en los muestreos y ensayos respectivos para los productos cubiertos en el certificado de cada una de ellas.
- 5) Identificación del proveedor o comercializador (beneficiario o titular de la certificación): Nombre completo, dirección y país.
- 6) La identificación inequívoca del producto incluyendo los modelos o referencias cubiertos por el certificado.
- 7) En el caso de los certificados expedidos bajo esquema 1b - Certificación de lotes, en el certificado debe indicarse que el certificado corresponde a un “LOTE” y se deberá indicar el año de fabricación, las referencias y seriales con los cuales se identifica cada uno de los ítems del lote certificado. Asimismo, se deberá señalar el volumen de equipos considerado como universo para la determinación de la muestra para los ensayos.
- 8) Referente reglamentario (RETILAP), indicando:
 - a) El Artículo General de la categoría, en la cual se clasifica el producto, que comprende los requisitos generales que debe cumplir el producto a certificar.
 - b) El Artículo Específico que comprende los requisitos certificados aplicables al tipo de producto.
- 9) Los productos que, por su condición particular, en el presente Reglamento se les exige cumplimiento de una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que le aplique, además de indicar el referente reglamentario (RETILAP), se debe indicar la norma o normas con las que cumple y que fueron verificadas en el proceso de certificación.
- 10) Fecha de expedición del certificado
- 11) Fecha del último seguimiento o renovación del certificado, cuando aplique
- 12) Fecha de vencimiento del certificado, cuando aplique
- 13) Aquellos productos que por el uso inapropiado puedan generar un alto riesgo o peligro inminente, en el certificado o en documento anexo se deberá señalar los usos no permitidos, para evitar inducir a error al usuario.
- 14) Los certificados de conformidad deberán incluir los siguientes requisitos mínimos, con el fin de identificar inequívocamente el producto certificado, de acuerdo con la categoría en la que este se clasifique:

CATEGORÍA	ÍTEM	REQUISITO A INCLUIR EN EL CERTIFICADO
FUENTES LUMINOSAS	1	Referencia y/o modelo
	2	Tipo de base o socket (Cuando aplique)
	3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	6	Flujo luminoso (lumen)
	7	Temperatura de Color (K)
	8	Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)
	9	Uso: interior o dentro de una luminaria
	10	Índice de Reproducción Cromática (CRI)
	11	Vida promedio (cuando aplique)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

CATEGORÍA	ÍTEM	REQUISITO A INCLUIR EN EL CERTIFICADO
	12	Vida útil – horas (para LED)
	13	Frecuencia (Hz)
	14	Factor de potencia
	15	Indicar si es o no dimerizable => Dimerizable: Sí / No
LUMINARIAS PARA ESPACIOS INTERIORES (Ver Nota 1)	1	Referencia y/o modelo
	2	Tipo de base o socket (Cuando aplique)
	3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	6	Flujo luminoso (lumen) para cada una de las corrientes de alimentación
	7	Temperatura de Color (K)
	8	Uso: interior
	9	Grado de hermeticidad IP
	10	Tipo de fuente luminosa
	11	Tecnología de la batería (Cuando aplique)
	12	Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)
	13	Índice de Reproducción Cromática (CRI)
	14	Vida promedio (cuando aplique)
	15	Vida útil – horas (para LED)
	16	Frecuencia (Hz)
	17	Factor de potencia
	18	THD
	19	Tipo de Driver o balasto electrónico: Independiente o Integrado
	20	Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
	21	Eficacia luminosa para cada una de las corrientes de alimentación
	22	Indicar si es o no dimerizable => Dimerizable: Sí / No
PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ESPACIOS EXTERIORES (Ver Nota 1)	1	Referencia y/o modelo
	2	Tipo de base o socket (Cuando aplique)
	3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	6	Flujo luminoso (lumen) para cada una de las corrientes de alimentación
	7	Temperatura de Color (K)
	8	Uso: Exterior
	9	Grado de hermeticidad IP
	10	Tipo de fuente luminosa
	11	Tipo de alimentación (AC o DC)
	12	Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)
	13	Índice de Reproducción Cromática (CRI)
	14	Vida promedio (cuando aplique)
	15	Vida útil – horas (para LED)
	16	Vida útil: Lx@Xxx horas (para LED)
	17	Frecuencia (Hz)
	18	Factor de potencia
	19	THD

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

CATEGORÍA	ÍTEM	REQUISITO A INCLUIR EN EL CERTIFICADO
	20	Tipo de Driver o balasto electrónico: Independiente o Integrado
	21	Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
	22	Eficacia luminosa para cada una de las corrientes de alimentación
	22	Indicar si es o no dimerizable => Dimerizable: Sí / No
LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO (Ver Nota 1)	1	Referencia y/o modelo
	2	Tipo de base o socket (cuando aplique)
	3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	6	Flujo luminoso (lumen) para cada una de las corrientes de alimentación
	7	Temperatura de Color (K)
	8	Uso: Exterior
	9	Grado de hermeticidad IP
	10	Tipo de fuente luminosa
	11	Tipo de alimentación (AC o DC)
	12	Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)
	13	Índice de Reproducción Cromática (CRI)
	14	Vida promedio (cuando aplique)
	15	Vida útil – horas (para LED)
	16	Vida útil: Lx@Xxx horas (para LED)
	17	Frecuencia (Hz)
	18	Factor de potencia
	19	THD
	20	Tipo de Driver o balasto electrónico: Independiente o Integrado
21	Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C	
22	Eficacia luminosa para cada una de las corrientes de alimentación	
23	Indicar si es o no dimerizable => Dimerizable: Sí / No	
PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA ÁREAS CLASIFICADAS Y ESPECIALES (Ver Nota 1)	1	Referencia y/o modelo
	2	Tipo de base o socket (Cuando aplique)
	3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	6	Flujo luminoso (lumen)
	7	Temperatura de Color (K)
	8	Uso (Por ejemplo): Clasificadas Hospitales Áreas alimenticias

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

CATEGORÍA	ÍTEM	REQUISITO A INCLUIR EN EL CERTIFICADO	
		Sumergibles	
	9	Grado de hermeticidad IP	
	10	Tipo de fuente luminosa	
	11	Tipo de alimentación (AC o DC)	
	12	Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)	
	13	Índice de Reproducción Cromática (CRI)	
	14	Vida promedio (cuando aplique)	
	15	Vida útil – horas (para LED)	
	16	Vida útil: Lx@Xxx horas (para LED)	
	17	Frecuencia (Hz)	
	18	Factor de potencia	
	19	THD	
	20	Tipo de Driver o balasto electrónico: Independiente o Integrado	
	21	Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °	
	22	Eficacia luminosa para cada una de las corrientes de alimentación	
	PRODUCTOS DE ILUMINACIÓN PARA TÚNELES	1	Referencia y/o modelo
		2	Tipo de base o socket (cuando aplique)
		3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
		4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
		5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
		6	Flujo luminoso (lumen)
		7	Temperatura de Color (K)
8		Uso: Túneles	
9		Grado de hermeticidad IP	
10		Tipo de fuente luminosa	
11		Tipo de alimentación	
12		Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)	
13		Índice de Reproducción Cromática (CRI)	
14		Vida promedio (cuando aplique)	
15		Vida útil – horas (para LED)	
16		Vida útil: Lx@Xxx horas (para LED)	
17		Frecuencia (Hz)	
18		Factor de potencia	
19		THD	
20		Tipo de Driver o balasto electrónico: Independiente o Integrado	

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

CATEGORÍA	ÍTEM	REQUISITO A INCLUIR EN EL CERTIFICADO
	21	Ta: Rango de temperatura ambiente de operación en °C
	22	Eficacia luminosa para cada una de las corrientes de alimentación
PRODUCTOS PARA ILUMINACIÓN DECORATIVA	1	Referencia y/o modelo
	2	Tipo de base o socket (Cuando aplique)
	3	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	4	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	5	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	6	Color de luz (Cuando aplique)
	7	Uso: decorativo
	8	Tipo de fuente luminosa
	9	Tipo de alimentación (AC o DC)
	10	Marca – Tipo de chip LED (Cuando aplique)
	11	Frecuencia (Hz)
	12	Factor de potencia
	13	Tipo de Driver: Independiente o Integrado
	14	Indicar si es o no dimerizable => Dimerizable: Sí / No
ACCESORIOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	1	Referencia y/o modelo
	2	Corriente nominal (A) o rango de corrientes de operación
	3	Tensión de alimentación (V) o rango de tensiones de operación
	4	Potencia (W) o rango de potencias de operación
	5	Tipo: Arrancador Balasto electrónico Condensador Dispositivos de control - Equipos para control automático de iluminación. Drivers Fusibles Dps Portafusibles Portabombillas Rieles Otros: Especificar.

Nota 1: en caso de que la luminaria certificada incluya componentes internos para su funcionamiento (como fuentes y/o drivers, Dps, fusibles, etc.) el certificado de conformidad deberá indicar:

- Marca del componente
- Referencia del componente
- Tensión, corriente y frecuencia de operación de los componentes internos.

Nota 2: en caso de que la luminaria certificada incluya componentes externos para su funcionamiento (como fuentes y/o drivers, Dps, fusibles, etc.) el certificado de conformidad del equipo deberá cubrir tales componentes, por lo tanto, tales accesorios deben dar cumplimiento al RETILAP o RETIE según corresponda.

Artículo 4.2.4. Realización de ensayos

El cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente reglamento, se deberán probar mediante los ensayos requeridos según se indica a continuación:

Los ensayos se deberán realizar en laboratorios en Colombia que hayan obtenido acreditación por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC para los ensayos establecidos en el presente reglamento.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Cuando no exista en Colombia laboratorio acreditado para la realización de los ensayos requeridos para el cumplimiento del presente reglamento técnico, tales ensayos se podrán realizar en laboratorios evaluados previamente por el Organismo de Certificación de Producto de acuerdo con la norma IEC/ISO 17025 o la que la modifique o sustituya. El organismo de certificación de producto solo podrá utilizar laboratorios evaluados hasta que se acredite el primer laboratorio en Colombia para los ensayos requeridos y el tipo de producto aplicable. Excepcionalmente se podrá usar laboratorios evaluados, incluidos los del productor para Colombia, ante la no disponibilidad de laboratorios con ensayos acreditados, aplicables al producto en cuestión, o de suficiente capacidad operativa de los mismos para atender integralmente las solicitudes de ensayo en un plazo inferior a 30 días hábiles.

Ante indisponibilidad técnica de laboratorios acreditados o evaluados para que el Organismo de Certificación de Producto acreditado evalúe dentro de las oportunidades establecidas en el artículo 4.2.5, los ensayos en Colombia, tal organismo deberá emitir al solicitante una comunicación por escrito en la cual explique las causas de dicho impedimento. En la misma comunicación señalará las posibilidades de uso de otros laboratorios con ensayos acreditados existentes en el exterior donde se podrían realizar los ensayos y la fecha posible en la cual estaría culminado el proceso. En tales circunstancias deberán usarse laboratorios acreditados por organismos acreditadores que hagan parte de acuerdos multilaterales de los que el ONAC sea parte, siempre y cuando tales laboratorios estén acreditados en los métodos de ensayo establecidos en el RETILAP. Dadas las condiciones anteriores, el Organismo de Certificación acreditado en Colombia podrá usar o aceptar tales pruebas y ensayos realizados en el exterior, siempre y cuando la aplicación del muestreo haya sido realizada por el mismo organismo.

Para el proceso de otorgamiento de la certificación de conformidad de producto, el organismo de certificación podrá aceptar los reportes de ensayo realizados en laboratorios acreditados internacionalmente, previa verificación de la trazabilidad y de los resultados para el cumplimiento de los requisitos del presente reglamento y vigencia no mayor de 1 año de la emisión del reporte de ensayos en mención. Para los procesos de seguimiento a los certificados de conformidad previamente emitidos, los ensayos se deberán realizar en laboratorios acreditados por el ONAC.

Artículo 4.2.5. Responsabilidad y oportunidad de Organismos de Certificación y Laboratorios

Los Organismos de Certificación y Laboratorios acreditados por el ONAC que intervengan en el proceso de demostración de la conformidad con el presente reglamento, son responsables ante sus clientes por la ejecución técnica y oportuna de los trabajos de evaluación, certificación y ensayos que se les encomienden.

Por lo anterior, una vez recibida la solicitud precisa de servicios que realice un cliente, el Organismo de Certificación deberá responderla en un plazo máximo de 15 días calendario y, si se acuerda el encargo, atenderla integralmente en el plazo que se establezca contractualmente entre el cliente y el organismo de certificación.

Salvo las excepciones aquí definidas, los ensayos y pruebas requeridas para la expedición de los certificados de conformidad de los productos objeto del presente reglamento, deben ser realizados en laboratorios acreditados por el ONAC con alcance a los ensayos requeridos.

Los organismos de certificación solicitarán al laboratorio acreditado la realización de las pruebas y ensayos requeridos. Los laboratorios deberán, en un plazo no mayor a 15 días calendario, responder por escrito integralmente las solicitudes que les sean presentadas, indicando las condiciones técnicas y comerciales, así como el plazo de entrega de resultados. En caso de imposibilidad técnica para la realización de las pruebas, o de no tener disponibilidad para realizar los ensayos y entregar los resultados en menos de 30 días hábiles, deberán comunicarlo en un plazo no mayor a 5 días hábiles.

A su vez, los solicitantes deberán responder en un plazo no mayor a 15 días calendario, los requerimientos presentados por el laboratorio en respuesta a su solicitud, en caso de no responder en el plazo, deberán hacer una nueva solicitud ante el mismo u otro laboratorio.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Si el plazo propuesto por los laboratorios acreditados para confirmar la posibilidad de realizar los ensayos y entregar los resultados supera los 30 días hábiles, el Organismo de Certificación de Producto podrá, bajo las mismas condiciones de plazos de respuesta y atención, acudir a laboratorios evaluados (no acreditados) en Colombia para realizar los ensayos. La situación de indisponibilidad de laboratorios acreditados deberá ser informada al cliente por parte del Organismo de Certificación.

La evaluación de los laboratorios no acreditados deberá ser realizada de manera previa a la realización de los ensayos requeridos con base en la solicitud de servicios por parte de los Organismos de Certificación de Producto, de acuerdo como mínimo con los siguientes lineamientos adoptados de la norma IEC/ISO 17025 o la que modifique o sustituya:

- 1) Registros de selección, verificación y validación de métodos (7.2).
- 2) Evaluación de la incertidumbre de medición (7.6).
- 3) Documentación y evidencia del control metrológico de equipos (6.4).
- 4) Documentación y evidencia de la trazabilidad metrológica (6.5).
- 5) Documentación e implementación del aseguramiento de la validez de los resultados (7.7).
- 6) Documentación y evidencia de la competencia del personal (6.2).
- 7) Documentación y evidencia de la adecuación de las instalaciones y sus condiciones ambientales (6.3).

Cuando no exista en Colombia al menos un laboratorio para la realización de algunas de las pruebas o ensayos requeridos para demostrar la conformidad con el presente reglamento de un producto determinado, el organismo de certificación acreditado en Colombia podrá aceptar pruebas y ensayos realizados en el extranjero, siempre y cuando estén acreditados por Organismos que hagan parte de acuerdos multilaterales tales como ILAC, los ensayos estén contemplados en el reglamento y la toma de muestras sea realizada por el organismo de certificación.

Las pruebas en laboratorios no acreditados en Colombia o en el exterior solo se aceptarán en las condiciones de excepción mencionadas en el Artículo 4.2.4. Realización de ensayos del presente reglamento.

Ante la indisponibilidad de laboratorios acreditados en Colombia o en el exterior y laboratorios evaluados en Colombia, se podrá hacer uso de laboratorios evaluados en el extranjero para la realización de algunas de las pruebas o ensayos requeridos para demostrar la conformidad con el presente reglamento de un producto determinado, para lo cual deberá tenerse en cuenta lo establecido para la evaluación de estos laboratorios.

Parágrafo: Los reportes de ensayos en los que se soporte la certificación de un producto, no podrán tener fecha de emisión mayor a un año de la fecha de emisión del certificado de producto.

Artículo 4.2.6. Utilización de información previamente evaluada.

En el caso de que un productor (fabricante nacional o importador), o comercializador, esté interesado en la utilización de reportes de ensayo obtenidos previamente a la solicitud del proceso de certificación, la fecha de dichos reportes no podrá diferir en más de doce (12 meses) respecto a la fecha de solicitud del nuevo proceso de certificación.

El cliente en su solicitud de servicios deberá indicar los reportes de ensayo y certificaciones con los que cuentan los equipos para que el Organismo de Certificación pueda determinar la existencia de información previa de donde se pueda obtener información válida para ser usada en el proceso de certificación con el presente Reglamento Técnico. Si el Organismo de Certificación determina que la información es válida, en el proceso de certificación (otorgamiento) no será necesario realizar nuevamente los ensayos para evaluar parámetros sobre los cuales se tengan resultados.

El Organismo de Certificación dejará constancia de las fuentes y alcance de información utilizada en el proceso de certificación con el presente reglamento técnico.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Parágrafo: En los procesos de seguimiento o renovación no se podrá utilizar información de procesos anteriores.

Se debe asegurar que la información suministrada para los procesos de certificación no haya sido usada en un proceso similar con otros organismos de certificación de producto.

Artículo 4.2.7. Registro de los Certificados de Conformidad.

Los organismos de certificación acreditados por el ONAC deberán registrar en el Sistema de Información de Certificados de Conformidad (SICERCO) todos los certificados de conformidad que emitan sujetos al cumplimiento de este reglamento, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.1.7.17.5 del Decreto 1074 de 2015, adicionado por el Decreto 1595 de 2015, o aquel que lo modifique o sustituya.

El Sistema de Información de Certificados de Conformidad (SICERCO) es un registro público el cual puede ser consultado a través del sitio web de la Superintendencia de Industria y Comercio.

Artículo 4.2.8. Esquemas de certificación y seguimiento para demostrar la conformidad de productos

Para efectos de la demostración de la conformidad con el presente reglamento técnico, solo se aceptarán certificados expedidos bajo los siguientes esquemas, adaptados de la norma ISO/IEC 17067 o la que la modifique o sustituya:

Artículo 4.2.8.1. Esquema 1b

Este esquema implica la certificación de un lote de productos, seleccionado y claramente determinado, correspondiente a un mismo proceso y una misma planta de fabricación. Incluye el ensayo/prueba y evaluación de la conformidad sobre muestras del producto, acorde con lo siguiente:

- 1) Muestras tomadas únicamente del lote a certificar. La determinación del tamaño y muestreo deberá realizarse conforme a lo establecido en la norma ISO 2859-1 y de acuerdo con la totalidad de productos que conforman el lote y homogeneidad del producto. Las muestras deben ser seleccionadas por el organismo de certificación en el sitio en el cual se encuentre el lote a certificar.
- 2) Ejecución de inspección por atributos y ensayos/pruebas, de acuerdo con los requisitos del presente reglamento técnico aplicables al producto
- 3) Revisión de toda la información y evaluación de la conformidad de acuerdo con los resultados de la inspección por atributos y ensayos/pruebas
- 4) Elaboración de informe de evaluación de la conformidad.
- 5) Decisión sobre otorgamiento de la certificación
- 6) Comunicación de la decisión y notificación a partes interesadas
- 7) Registro de la información en bases de datos reglamentarias

Vigencia: Para este esquema los certificados emitidos no cuentan con vigencia y son aplicables únicamente al total del lote certificado.

Artículo 4.2.8.2. Esquema 4

Este esquema está dirigido a productos cuyos fabricantes no cuentan con certificación de su sistema de gestión de calidad ISO 9001, y/o sello de conformidad de producto que cubra en el alcance de la certificación el proceso de fabricación del producto objeto del presente reglamento técnico. Los usuarios de este esquema podrán ser fabricantes nacionales o importadores nacionales o fabricantes extranjeros que actúen como importadores en Colombia.

El esquema incluye el ensayo/prueba, evaluación de la conformidad y vigilancia (Seguimiento), con base en la toma de muestras de fábrica, bodega del importador o comercializador, y/o del mercado, así como evaluación del proceso de producción, como sigue:

- 1) Muestras tomadas por el organismo de certificación así:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- a) Para productos de fabricación nacional, donde el cliente es el mismo fabricante: de la fábrica o del mercado, o de ambos, dependiendo del tipo de producto
 - b) Para productos fabricados en el extranjero, donde el cliente es el importador nacional, o cuando el fabricante también actúa como importador para Colombia: de la fábrica y/o bodega del importador o comercializador, y/o del mercado, dependiendo del tipo de producto
- 2) Ejecución de inspección por atributos y ensayos/pruebas sobre las muestras seleccionadas, de acuerdo con los requisitos del presente reglamento técnico aplicables al producto
 - 3) Evaluación inicial del proceso de producción con el fin de evaluar la capacidad del productor para fabricar los productos
 - 4) Evaluación de la conformidad de acuerdo con los resultados de la inspección por atributos, ensayos/pruebas, y evaluación del proceso de producción
 - 5) Revisión de toda la información y de resultados relacionados con el proceso de evaluación
 - 6) Elaboración de informe de evaluación de la conformidad
 - 7) Decisión sobre otorgamiento la certificación
 - 8) Comunicación de la decisión y notificación a partes interesadas
 - 9) Registro de la información en bases de datos reglamentarias
 - 10) Autorización (licencia) para el uso del certificado durante el tiempo de vigencia establecido en el certificado
 - 11) Autorización para que cada producto incluido en el alcance certificado lleve la marca de conformidad con el reglamento. El porte o no de la marca de conformidad obedecerá a decisión tomada por el productor
 - 12) Vigilancia (Seguimiento) mediante ensayos/pruebas o inspección de muestras tomadas por el organismo de certificación de producto: de la fábrica y/o del mercado, y/o bodega del importador o comercializador dependiendo del tipo de producto
 - 13) Vigilancia (Seguimiento) mediante evaluación del proceso de producción del fabricante
 - 14) Decisión del mantenimiento de la certificación y de las autorizaciones del uso del certificado y marca de conformidad, con base en la evaluación y los resultados de las actividades de vigilancia (Seguimiento)

Vigencia y Vigilancia: El certificado que sea expedido como resultado de la evaluación con este esquema tendrá una vigencia de dos (2) años. Los periodos para la realización y conclusión de las actividades de vigilancia (seguimiento) serán de máximo doce (12) meses.

Artículo 4.2.8.3. Esquema 5

Este esquema está dirigido a productos cuyos fabricantes cuentan con certificación de su sistema de gestión de calidad ISO 9001 emitido por organismo de certificación acreditado bajo la norma ISO/IEC 17021-1 que cubra en el alcance de la certificación el proceso de fabricación del producto objeto del reglamento técnico. Tal certificación deberá haber sido otorgada por un organismo acreditado por una entidad de acreditación que sea miembro de los acuerdos de reconocimiento mutuo tal como IAF. Los usuarios de este esquema podrán ser fabricantes nacionales o importadores nacionales o fabricantes extranjeros que actúen como importadores en Colombia.

Incluye el ensayo/prueba, evaluación de la conformidad y vigilancia (Seguimiento), de muestras de fábrica, bodega del importador o comercializador y/o del mercado, así como evaluación del proceso de producción y auditoría del sistema de gestión, como sigue:

- 1) Muestras tomadas por el organismo de certificación así:
 - a) Para productos de fabricación nacional, donde el cliente es el mismo fabricante: de la fábrica o del mercado, o de ambos, dependiendo del tipo de producto
 - b) Para productos fabricados en el extranjero, donde el cliente es el importador nacional, o cuando el fabricante también actúa como importador para Colombia: de la fábrica y/o bodega del importador o comercializador, y/o del mercado, dependiendo del tipo de producto
- 2) Ejecución de inspección por atributos y ensayos/pruebas sobre las muestras seleccionadas, de acuerdo con los requisitos de presente reglamento técnico aplicables al producto

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) En el otorgamiento y renovación del certificado: auditoría inicial del sistema de gestión de calidad del fabricante, realizada por organismo de certificación acreditado con norma ISO/IEC 17021 o validación mediante revisión documental de la certificación del sistema de calidad como se describe en el párrafo del presente Artículo
- 4) Evaluación inicial del proceso de producción con el fin de evaluar la capacidad del productor para manufacturar los productos o validación mediante revisión documental de la certificación del sistema de calidad como se describe en el párrafo del presente Artículo
- 5) Evaluación de la conformidad de acuerdo con los resultados de la inspección por atributos, ensayos/pruebas, auditoría del sistema de gestión de calidad y evaluación del proceso de producción, o sus validaciones
- 6) Revisión de toda la información y de resultados relacionados con el proceso de evaluación
- 7) Elaboración de informe de evaluación de la conformidad
- 8) Decisión sobre otorgamiento la certificación
- 9) Comunicación de la decisión y notificación a partes interesadas
- 10) Registro de la información en bases de datos reglamentarias
- 11) Autorización para el uso del certificado durante el tiempo de vigencia establecido en el certificado
- 12) Autorización para que cada producto incluido en el alcance certificado lleve la marca de conformidad con el reglamento. El porte o no de la marca de conformidad obedecerá a decisión tomada por el productor
- 13) Vigilancia (Seguimiento) mediante auditoría del sistema de gestión de calidad realizada por organismo de certificación acreditado con norma ISO/IEC 17021 e inspección del proceso de producción del fabricante; o validación de la certificación del sistema de calidad mediante revisión documental como se describe en el párrafo del presente artículo.
- 14) Vigilancia (Seguimiento) mediante ensayos/pruebas o inspección de muestras tomadas por el organismo de certificación de producto: de la fábrica y/o del mercado, y/o bodega del importador o comercializador dependiendo del tipo de producto
- 15) Decisión del mantenimiento de la certificación y de las autorizaciones del uso del certificado y marca de conformidad, con base en la evaluación y los resultados de las actividades de vigilancia (Seguimiento)

Vigencia y Vigilancia: Se otorga un certificado de conformidad vigente durante cinco (5) años con vigilancias (seguimientos) anuales. Las evaluaciones de vigilancia (seguimiento) o de re-certificación siempre se deben finalizar en un plazo de máximo 12 meses posteriores a la evaluación anterior (inicial, o vigilancia o re-certificación), considerando los tiempos de duración de los ensayos aplicables.

Parágrafo: La validación de la certificación del sistema de calidad mediante revisión documental, deberá comprender como mínimo el desarrollo de las siguientes actividades:

- 1) Solicitar copia del certificado del sistema de gestión de calidad en idioma castellano o inglés
- 2) Verificar del certificado del sistema de gestión de calidad la siguiente información:
 - a) Que ha sido expedido por un organismo de certificación acreditado por el organismo nacional de acreditación de Colombia ONAC, o por un organismo de certificación acreditado por un organismo acreditador perteneciente a los acuerdos multilaterales vigentes de los que haga parte el organismo nacional de acreditación, tal como IAAC (*InterAmerican Accreditation Cooperation*) o IAF (*International Accreditation Forum*)
 - b) Que el producto a certificar se encuentre cubierto por el alcance del sistema de gestión de calidad certificado
 - c) Que se encuentra vigente
 - d) Que la planta de fabricación de donde proviene el producto a certificar esté incluida en el certificado del sistema de gestión de calidad

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.2.8.4. Seguimiento de la certificación

Las actividades de seguimiento a la certificación son de obligatoria ejecución para todos los esquemas de certificación que se emitan con alguna vigencia en el tiempo, en tal sentido la vigencia del certificado se entiende condicionada a la realización de las actividades de seguimiento y su resultado positivo frente al mantenimiento de las condiciones de conformidad.

En las auditorías de seguimiento se debe hacer la verificación sobre otros productos de la familia que no hayan sido incluidos en muestras previas dentro del proceso de certificación.

Artículo 4.2.8.5. Disponibilidad y suministro de los certificados de conformidad

Copias de los certificados de conformidad deberán estar disponibles al público y a las entidades de vigilancia y control, de forma física o digital en los puntos de exhibición y venta de los productos objeto del presente Reglamento Técnico, de manera complementaria podrán estar disponibles en los portales web de los productores, proveedores o comercializadores que realicen la venta al usuario final. En todo caso, deberá suministrarse copia de los certificados de conformidad del producto comprado por el consumidor, si este así lo exige. Para la entrega de la copia del certificado de conformidad el responsable tendrá un plazo máximo de tres (3) días.

TÍTULO 3 – CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE INSTALACIONES

Las instalaciones objeto del RETILAP se especifican en el Libro 3, siendo de obligatorio cumplimiento para todas las instalaciones de iluminación interior, exterior y de alumbrado público, ya sea nuevas, expandidas o modernizadas, públicas o privadas.

La demostración de la conformidad de los sistemas de iluminación objeto del presente reglamento, incluidos los destinados a alumbrado público, deberá estar acorde con lo señalado en los siguientes artículos.

Artículo 4.3.1. Aspectos generales

Todo sistema de iluminación, incluido aquel destinado a alumbrado público, nuevo, expandido o modernizado según lo dispuesto en el LIBRO 3 – DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN, deberá tener su “Declaración de Cumplimiento” con el presente Reglamento emitido por el profesional competente responsable de la construcción de la instalación de iluminación o alumbrado público.

En el caso de expansiones o modernizaciones, la demostración de la conformidad con RETILAP tendrá sólo alcance a tales áreas.

En atención a la complejidad, nivel de riesgo o dimensiones de algunos sistemas de iluminación, incluidos los destinados al alumbrado público, se establece para ellos la demostración de conformidad mediante el mecanismo de Certificación Plena. Tal mecanismo consiste en que la Declaración de Cumplimiento del profesional competente deberá estar avalada por una tercera parte u Organismo de Inspección idóneo, independiente e imparcial. El Organismo de Inspección deberá estar acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación – ONAC y emitirá al efecto y con posterioridad a la realización de la inspección de la instalación, un dictamen de inspección. En estas condiciones, la certificación plena se dará cuando la instalación cuente con tres documentos: la Declaración de Cumplimiento de la persona calificada responsable del diseño, la Declaración de Cumplimiento de la persona calificada responsable de la construcción y el Dictamen de Inspección expedido por el Organismo de Inspección que valide dicha declaración.

La certificación de la conformidad de las instalaciones con el presente reglamento será complementario del certificado de conformidad con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. En el mismo proceso de inspección el Organismo de Inspección podrá verificar el cumplimiento de requisitos de ambos reglamentos cuando esté acreditado para hacerlo.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.3.2. Declaración de cumplimiento

Todas las instalaciones de iluminación incluidas las destinadas a alumbrado público, nuevas, remodeladas o ampliadas durante la vigencia del RETILAP, deberán contar con la declaración de cumplimiento con el RETILAP.

Para efectos de la certificación de conformidad con el presente reglamento de instalaciones de iluminación, incluidas las destinadas al alumbrado público, la persona calificada responsable del diseño, además el responsable de la construcción del sistema de iluminación deberá declarar el cumplimiento del RETILAP, diligenciando el Formato 4.3.8 a. “*Declaración de Cumplimiento del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público*”. Esta declaración se considera un documento público que es emitido bajo la gravedad de juramento y que se constituye en documento fundamental del proceso de certificación, quien la suscribe asume la responsabilidad de los efectos de la instalación de iluminación.

Se precisa que las instalaciones que requieren únicamente de la *Declaración de Cumplimiento* son las instalaciones de iluminación de todos los proyectos nuevos, expandidos o modernizados, con las siguientes características:

- 1) Instalaciones interiores y exteriores (nuevas, expandidas o modernizadas) con requerimientos de iluminación para áreas inferiores a 100m² dentro de un mismo proyecto o para aquellas instalaciones donde la sumatoria de áreas, dentro de un mismo proyecto, sea inferior a 100 m².
- 2) Industria, oficinas y comercio con menos de 30 puestos de trabajo o con un área iluminada inferior a 100 m².
- 3) Todas las demás instalaciones de iluminación a las que no se les exige la Certificación Plena.

Artículo 4.3.3. Inspección con fines de certificación

Las instalaciones que en este reglamento específicamente se determina la exigencia de un dictamen de inspección, son consideradas como de certificación plena, por lo tanto, deberán tener un *Dictamen de Inspección* expedido por un organismo acreditado por el ONAC, que valide la *Declaración de Cumplimiento* suscrita por el responsable de la construcción del sistema de iluminación o alumbrado público, garantizando la idoneidad, independencia e imparcialidad en el dictamen de inspección.

En el caso de proyectos de alumbrado público la solicitud de inspección con fines de certificación deberá ser realizada por el titular del proyecto, ya sea el Municipio y/o Distrito o en su defecto por el Interventor idóneo designado por las mencionadas entidades territoriales. En consecuencia, se entenderá la *Certificación Plena* como la *Declaración de Cumplimiento* acompañada del *Dictamen de Inspección*.

Como complemento a la certificación con RETIE, la certificación con el presente reglamento es un requisito individual para cada sistema de iluminación o de alumbrado público y las dos son requisitos para la obtención del servicio eléctrico del proyecto cuando este sea nuevo o para la continuidad del servicio en el caso de ampliación, remodelación o modernización, se solicitará la certificación total. En caso de que las condiciones de la infraestructura existente no permitan obtener la certificación total, se podrá solicitar la certificación parcial siempre que las condiciones de la infraestructura existente así lo permitan.

La inspección de la instalación es el examen y comprobación de la funcionalidad del sistema de iluminación y la determinación de su conformidad con los requisitos establecidos en el RETILAP y debe ser hecha sobre la base de un juicio profesional, por lo que requiere que la persona del organismo de inspección que la realice posea las más altas competencias sobre el tema a inspeccionar y una experiencia certificada.

En la inspección con fines de certificación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Se buscará la trazabilidad de las diferentes etapas de la instalación de iluminación, incluidas las destinadas a alumbrado público, para lo cual se debe tener en cuenta lo actuado y documentado por las personas calificadas que participaron en el diseño,

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- construcción e interventoría si la hay; en todos los casos se dejará consignado en el formato de inspección, la identidad y matrícula profesional del responsable de cada etapa. Respecto de la etapa de diseño, el Organismo de Inspección deberá validar los resultados del diseño fotométrico mediante simulación en su software de referencia para todas las áreas intervenidas en la instalación, usando las mismas fotometrías, condiciones topológicas y grillas de cálculo indicadas en el diseño bajo estudio.
- 2) Se verificará con relación a los productos instalados, las certificaciones de la conformidad de los productos utilizados en la instalación que según el RETILAP requieran cumplir tal requisito.
 - 3) Para garantizar que la instalación sea segura y apta para el uso previsto, se deberá realizar la inspección visual y ejecutar las pruebas y medidas pertinentes conforme a los formatos preestablecidos, y a los procedimientos dados en la norma ISO 17020. De las medidas que se tomen, se dejarán los registros respectivos donde se deben especificar los asistentes al procedimiento, fecha, hora de la medida, datos de mediciones para cada una de las áreas del proyecto, dirección de la instalación, ciudad, dimensiones del área, observaciones si hay a lugar, tipo de luminarias utilizadas, alturas de montaje libres a piso, diagrama de disposición de luminarias y demás, espacio para nombre y firma de los participantes y demás datos relevantes y pertinentes.
 - 4) Para la aceptación de las instalaciones iluminadas con equipos LED, se deben tomar los resultados de las mediciones y calcular el valor promedio, a este resultado se le debe sumar el porcentaje castigado en el factor de mantenimiento. Finalmente, para este valor obtenido se admite una tolerancia de +/- 5% para determinar el recibo a satisfacción.
 - 5) Este procedimiento y criterio de aceptación se aplicará tanto para medidas en luxes como en candelas por metro cuadrado.
 - 6) Se le dará prioridad en las vías a las medidas en luminancia, salvo que el interventor o inspector, según sea el caso, no posea el luminancímetro disponible. Para la realización de las mediciones se deben seguir los protocolos estipulados en los numerales 4.3.10 o 4.3.11 según sea el caso. Todos los lineamientos dados en el presente numeral deben ser seguidos para el caso de corroboración de niveles de luminancia e iluminancia por parte de los interventores o personal encargado de hacer seguimiento a las instalaciones o para fines de recibo de obra, inclusive si no está el proyecto estipulado como objeto de certificación plena y dictamen de inspección.
 - 7) En todos los casos se consignará en los formatos de dictamen y declaración el tipo de instalación, la identidad del propietario, la localización de la instalación, los nombres y matrículas profesionales de las personas calificadas que actuaron en las diferentes etapas de la instalación (diseñador, director de la construcción e interventor cuando exista).
 - 8) Igualmente se consignará en el formato el nombre y matrícula profesional del inspector y el nombre, dirección y teléfono del organismo acreditado responsable de la inspección
 - 9) El inspector deberá dejar constancia del alcance y estado real de la instalación de iluminación o alumbrado público al momento de la inspección, con mecanismos tales como registros fotográficos, registros de medidas y planos o esquemas.
 - 10) El dictamen de resultado de la inspección y pruebas de la instalación de iluminación o alumbrado público deberá determinar el cumplimiento de los requisitos que apliquen, relacionándolos en el formato correspondiente de los establecidos en el presente reglamento.

Artículo 4.3.4. Instalaciones que requieren Certificación Plena

Entiéndase **certificación plena** como el proceso de certificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en el RETILAP a una instalación de iluminación, la cual consiste en la *declaración de cumplimiento* suscrita por el profesional competente responsable de la construcción de la instalación, acompañada del aval de cumplimiento mediante un *dictamen de inspección*, previa realización de la inspección de comprobación efectuada por inspector(es) de un organismo de inspección debidamente acreditado.

Se aclara que el *Dictamen de Inspección* corresponde al documento emitido por el Organismo de inspección, mediante el cual se evidencia el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos contemplados en el RETILAP que le aplican a la instalación de iluminación.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Se precisa que las instalaciones que requieren de certificación plena (*Declaración de Cumplimiento y Dictamen de Inspección*) son las instalaciones de iluminación de todos los proyectos nuevos, expandidos o modernizados, con las siguientes características:

- 1) Instalaciones interiores y exteriores (nuevas, expandidas o modernizadas) con requerimientos de iluminación para áreas iguales o superiores a 100m² dentro de un mismo proyecto o para aquellas instalaciones donde la sumatoria de áreas, dentro de un mismo proyecto, iguale o supere los 100m².
- 2) Instalaciones de alumbrado público (nuevas, expandidas o modernizadas) categorizadas en los niveles B y C de acuerdo con lo estipulado en el TÍTULO 3 - DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO del LIBRO 3 del presente Reglamento.
- 3) Instalaciones de iluminación en túneles
- 4) Jardines infantiles, escuelas, colegios, universidades, centros de enseñanza, salones de clase, laboratorios y en general todas las instituciones educativas, tanto públicas como privadas.
- 5) Clínicas, centros de salud, IPS, hospitales y en general todos los centros de atención médica y prestación de servicios de salud, tanto públicos como privados.
- 6) Zonas comunes de condominios, conjuntos y edificaciones residenciales, incluyendo puntos fijos, escaleras, parqueaderos subterráneos, parqueaderos cubiertos y los exteriores. Así como las zonas de recreación privadas.
- 7) Almacenes de grandes superficies, áreas comunes en centros comerciales (no incluye las áreas privadas asociadas a los locales comerciales), sitios de recreación, espectáculos públicos, canchas, escenarios deportivos, hoteles, auditorios, bibliotecas, estaciones y terminales de transporte, centros de reclusión.
- 8) Industria, oficinas y comercio con 30 o más puestos de trabajo o con un área iluminada igual o mayor a 100 m².
- 9) Infraestructura urbana de movilidad, como puentes, túneles, estaciones y terminales de transporte urbano, estaciones de metro y de trenes, los paraderos de transporte público (tales como portales, estaciones satélite y estaciones de transporte masivo que aglomeren más de 15 personas) y aeropuertos.
- 10) Las instalaciones que requieren de iluminación de emergencia, descritas en el Libro 3 del presente Reglamento, independientemente del área del espacio o cantidad de puestos de trabajo.
- 11) Sistemas de iluminación de parques, plazas y plazoletas.

Nota 1: La certificación plena con RETILAP es complementaria a la exigida en el RETIE. Por lo tanto, toda instalación a la que se le exige *Certificación Plena* en RETILAP deberá presentarla antes de la energización del proyecto y entrega final al usuario, en conjunto con los dictámenes relacionados con la instalación eléctrica exigidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.

PARÁGRAFO. En el evento que por quejas y denuncias de los usuarios relacionadas con la expedición de la Declaración de Cumplimiento (Certificación de primera parte) muestre irregularidades que pongan en riesgo la credibilidad de tal mecanismo de certificación, se ampliará el tipo de instalaciones de iluminación al que se le exigirá la Certificación Plena.

Artículo 4.3.5. Componentes del dictamen de inspección

El dictamen del organismo de inspección debe tener como mínimo los siguientes componentes:

- 1) La identificación plena de la instalación y las personas que intervinieron.
- 2) Los aspectos evaluados con sus resultados y observaciones.
- 3) El resultado final de la evaluación de la conformidad
- 4) Identificación plena del organismo de inspección y del inspector o inspectores que actuaron en la inspección y el dictamen, así como los documentos que determinan el alcance de la inspección.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

El dictamen de inspección debe ser firmado tanto por el director técnico o su equivalente que sea calificado y experimentado en la operación del organismo de inspección y tenga la responsabilidad general del dictamen, como por el inspector responsable de la inspección.

El propietario o administrador de una instalación de iluminación de una edificación de uso comercial, industrial, oficial o residencial multifamiliar deberá mantener disponible una copia del dictamen de Inspección del proyecto de iluminación, a fin de facilitar su consulta cuando lo requiera el responsable de la prestación del servicio de energía eléctrica o autoridad administrativa, judicial, de policía o de control o vigilancia.

En el caso de los proyectos de alumbrado público la dependencia municipal responsable o a quien ella delegue la prestación del servicio de alumbrado público, será la responsable de mantener disponible una copia del dictamen de Inspección de los proyectos de alumbrado público, a fin de facilitar su consulta cuando lo requiera el responsable de la prestación del servicio de energía eléctrica o autoridad administrativa, judicial, de policía o de control o vigilancia.

Artículo 4.3.6. Vigencia de los dictámenes de inspección

Los dictámenes de inspección tendrán una validez de:

- 1) Cuatro (4) años para instalaciones de iluminación en túneles.
- 2) Cinco (5) años para instalaciones de iluminación de áreas clasificadas, alumbrado público y escenarios deportivos o recreativos (De acuerdo con el Artículo 3.4.2. del Libro 3).
- 3) Diez (10) años para instalaciones de iluminación interior y exterior (salvo escenarios deportivos o recreativos)

Artículo 4.3.7. Excepciones del dictamen de inspección

Se exceptúan de la exigencia del dictamen de inspección las siguientes instalaciones:

- 1) Instalaciones de guarniciones militares o de policía y en general aquellas que demanden reserva por aspectos de Seguridad Nacional; sin embargo, se exigirá una declaración suscrita por el comandante o director de la guarnición o por la persona calificada responsable de la interventoría o supervisión de la construcción de la instalación de iluminación o alumbrado exterior, en la cual conste que se cumplió con el RETILAP.
- 2) Las instalaciones no contempladas en el presente reglamento y aquellas que están por fuera del objeto y campo de aplicación del RETILAP.
- 3) Las no incluidas en el artículo 4.3.4 del presente Anexo General

En todo caso, estas instalaciones deberán tener la Declaración de Cumplimiento suscrita por la persona calificada responsable de la construcción de la instalación de iluminación o de alumbrado público.

Artículo 4.3.8. Formatos de la declaración de cumplimiento

La declaración de cumplimiento debe ser diligenciada y suscrita en el Formato 4.3.8 a para el diseñador y en el Formato 4.3.8 b para el constructor. No se podrá alterar su contenido, y sólo podrán diligenciarse los espacios destinados para tal fin.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Formato 4.3.8 a. Declaración de cumplimiento del diseñador.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO – RETILAP
No. _____**

Yo _____, identificado(a) con la cedula de ciudadanía No. _____ de _____, en el ejercicio de mi profesión como _____ y titular de la matrícula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, declaro bajo gravedad de juramento que, el diseño de la instalación de iluminación con alcance _____, que se ubicará en la dirección _____ del municipio _____ del departamento _____, de la cual figura como propietario _____ con tipo y número de identificación _____, cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican, establecidos en el RETILAP.

Así mismo, declaro que de acuerdo con las especificaciones del diseño de la instalación de iluminación se proponen las siguientes recomendaciones a ser tenidas en cuenta durante el proceso de construcción:

La presente declaración se firma el día _____ del mes _____ del año _____ en la ciudad de _____.

Información de notificación:

Dirección: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Anexos: _____

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Formato 4.3.8 b. Declaración de cumplimiento del constructor.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO – RETILAP No. _____

Yo _____, identificado(a) con la cedula de ciudadanía No. _____ de _____, en el ejercicio de mi profesión como _____ y titular de la matrícula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, declaro bajo gravedad de juramento que, la instalación de iluminación con alcance _____, ubicada en la dirección _____ del municipio _____ del departamento _____, con fecha de inicio de obra _____ (adjunto soportes que demuestran la fecha de inicio de construcción, expansión y/o modernización), de la cual figura como propietario _____ con tipo y número de identificación _____, cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican, establecidos en el RETILAP y de la misma forma declaro que los productos utilizados en la construcción de la instalación cumplen con el RETILAP y lo soportan a través del certificado de conformidad del producto, el cual verifiqué y contrasté contra el producto.

Así mismo, declaro que la instalación de iluminación | SI | | NO | requirió un diseño detallado, del cual anexo Declaración de cumplimiento del RETILAP del diseño realizado por _____ en el ejercicio de su profesión como _____ identificado con la cedula de ciudadanía No. _____ de _____ y titular de la matrícula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, diseño que hace parte de la memoria de la instalación y sirvió de base para la construcción, se refleja en la misma y en los planos finales que suscribo y hacen parte integral de la presente declaración.

La presente declaración se firma el día _____ del mes _____ del año _____ en la ciudad de _____.

Información de notificación:

Dirección: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Anexos: _____

Formato. Declaración de cumplimiento del construcción

Artículo 4.3.9. Formatos para dictamen de inspección

El dictamen de inspección de las instalaciones objeto de este reglamento se debe diligenciar en los formatos establecidos para tal fin. No se podrá alterar su contenido, y sólo podrá adicionársele el nombre, logotipo o marca del organismo de inspección, el del organismo de acreditación y el número correspondiente. Adicionalmente se deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) El organismo de inspección aplicará el formato correspondiente: Formato 4.3.9 a para sistemas de iluminación interior y Formato 4.3.9 b para alumbrado exterior y público, y

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

debe diligenciar cada uno de los ítems, con respuestas concretas, especificando si aplica o no el ítem y en caso afirmativo si cumple o no cumple los requisitos relacionados.

- 2) El documento debe tener los medios de seguridad que no faciliten el deterioro o que sea adulterado, para lo cual se deberá tener en cuenta que el organismo de inspección es responsable de garantizar la seguridad de los documentos que emite.
- 3) El formato del dictamen de inspección debe tener un original que debe conservar el propietario o tenedor de la instalación, y una copia que debe guardar el organismo de inspección emisor del dictamen; este también podrá ser distribuido en medios digitales.
- 4) Cada organismo de inspección debe asignarle numeración continua a los formularios para que facilite su control, la SIC podrá investigar y sancionar cuando se incumpla este requisito o las fechas de emisión del dictamen presenten inconsistencias con el orden de la numeración.
- 5) Los valores de los parámetros que requieran medición deben consignarse en el documento del dictamen o, si son muchos, podrán registrarse en los formatos del presente reglamento técnico (Artículo 4.3.10.4. Formato para el registro de las mediciones y Artículo 4.3.11.6. Formatos para el registro de las mediciones en alumbrado público), los cuales deberán adjuntarse al respectivo dictamen de inspección. Dichos parámetros podrán ser verificados por la entidad de control y vigilancia, cuando esta lo considere pertinente.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Formato 4.3.9 a. Dictamen de inspección iluminación interior.

REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA DICTAMEN DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR, SEGÚN RETILAP									
Ciudad y fecha Fecha inicio etapa constructiva Versión RETILAP (Resolución MinEnergía) A. IDENTIFICACIÓN DEL ORGANISMO DE INSPECCIÓN					Dictamen de inspección No. Organismo de inspección NIT				
Resolución de acreditación: Teléfono									
B. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR OBJETO DEL DICTAMEN									
Dirección de la instalación		Comercial		Servicio		Servicio público		Servicio privado	
Tipo de iluminación		Alzada del SIN		Área (m ²)		Tensiones (V)		Año Terminación construcción	
Ubicación de la instalación		Residencial		Industrial		Urbana		Profesión	
Capacidad instalada (kVA)		Rural		Urbana		Urbana		Profesión	
C. IDENTIFICACIÓN DE PROFESIONALES COMPETENTES RESPONSABLES									
Diseñador		Profesión		Profesión		Matrícula Prof.		Matrícula Prof.	
Constructor		Profesión		Profesión		Matrícula Prof.		Matrícula Prof.	
D. EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR									
ASPECTO A EVALUAR									
ITEM	APLICA	PARÁMETRO MEDIDO	PARÁMETRO REFERENCIA	CUMPLE	NO CUMPLE				
1		Memorias de cálculo							
2		Selección de las fuentes luminosas y/o luminarias (CRI, vida útil, eficacia, temperatura de color) y compatibilidad con luminarias							
3		Información fotométrica de las luminarias utilizadas certificada (Matriz de intensidades, Curvas o Coeficientes de Utilización).							
4		Validación de software de diseño							
5		Cálculo manual (alcance, parámetros incluidos y supuestos realizados)							
6		Cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos en el RETILAP							
7		Iluminancia horizontal promedio (luxes) resultado de diseño							
8		Coefficiente de uniformidad de iluminancias resultado de diseño							
9		Índice de deslumbramiento unificado (UGR) resultado de diseño							
10		Factor de mantenimiento de la instalación de iluminación							
11		Esquemas de control y mantenimiento disponible al operador o propietario							
12		Accesibilidad a todos los dispositivos de control de luminarias							
13		Mediciones fotométricas del sistema de iluminación general							
14		Mediciones fotométricas en los puestos de trabajo							
15		Cumplimiento de los valores ofrecidos en el diseño							
16		Cumplimiento de Valores de eficiencia energética de la instalación (VEEI)							
17		Sistema de iluminación de emergencia							
18		Puesta a tierra de carcavas de luminarias							
19		Revisión de certificados de conformidad de productos de iluminación							
20		Certificación de instalaciones eléctricas con RETIE							
Nota: En instalaciones de vivienda y pequeños comercios, los ítems a verificar son: 1.2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,13,15,16,18,19.									
E. OBSERVACIONES, MODIFICACIONES Y ADVERTENCIAS ESPECIALES									
F. ANEXOS									
G. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN									
DIRECTOR ORGANISMO DE INSPECCIÓN		Profesión		Aprobada		No aprobada			
Cert. Competencias		Mat. Profesional		Firma y sello					
Profesión		Mat. Profesional		Firma					
Cert. Competencias		Firma							

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Formato 4.3.9 b. Dictamen de inspección iluminación exterior o alumbrado público

REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA DICTAMEN DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERIOR O ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN RETILAP											
Ciudad y fecha						Dictamen de inspección No.					
Fecha inicio etapa constructiva											
Versión RETILAP (Resolución MinEnergía)											
A. IDENTIFICACIÓN DEL ORGANISMO DE INSPECCIÓN											
Organismo de inspección						Resolución de acreditación:					
NIT						Telefono					
Dirección											
B. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERIOR O ALUMBRADO PÚBLICO											
Dirección de la instalación											
Tipo de instalación		Pública		Privada		Total de luminarias					
Red de alimentación		Circuito Exclusivo		Uso General		Con sistema de medida de Energía		Si		No	
Objeto de la instalación		Vía vehicular		Clasificación		Indique la correspondiente: M1, M2, M3, M4, M5 o M8.		Longitud total (m)		Área total (m2)	
		Zona crítica		Cruce vehicular		Tipo de recubrimiento de la VR2		R3		Número de carriles de la vía	
				Glorieta							
				Sobrepunte							
				Bajopunte							
		Parque									
		Cancha urbana									
		Plaza									
		Plazoleta									
		Malecón									
Alameda											
Ciclorruta											
Espacio peatonal no adyacente a vía vehicular											
Parqueadero - isla de parqueo o similar adyacente a vía vehicular											
Fachada											
Monumento											
Capacidad instalada (KVA)						Tensiones (V)		Año Terminación construcción			
C. IDENTIFICACIÓN DE PROFESIONALES COMPETENTES RESPONSABLES											
Diseñador						Profesión				Matrícula Prof.	
Constructor						Profesión				Matrícula Prof.	
Interventor (Si aplica)						Profesión				Matrícula Prof.	
D. EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERIOR O ALUMBRADO PÚBLICO											
ÍTEM	ASPECTO A EVALUAR					APLICA	PARÁMETRO MEDIDO	PARÁMETRO REFERENCIA	CUMPLE	NO CUMPLE	
1	Memorias de cálculo										
2	Disposición de luminarias (unilateral, bilateral, bilateral alternada, central doble, etc)										
3	Selección de las fuentes luminosas y/o luminarias (CRI, vida útil, eficacia, temperatura de color) y compatibilidad con luminarias y ambiente de instalación (IP, IK)										
4	Información fotométrica de las luminarias utilizadas certificadas (Matriz de intensidades, Curvas o Coeficientes de Utilización).										
5	Validación de software de diseño										
6	Cálculo manual (alcance, parámetros incluidos y supuestos realizados)										
7	Cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos en el RETILAP										
8	Resultados del diseño:					Factor de uniformidad longitudinal U _L					
						Relación de entorno (EIR)					
						Iluminancia promedio mínima mantenida (luxes)					
						Coeficiente de uniformidad de iluminancias					
						Iluminancia horizontal promedio (luxes)					
						Luminancia promedio (cd/m ²)					
						Factor de uniformidad general U _o					
						Incremento de umbral TI (%)					
Interdistancia											
	Ángulos de inclinación de luminarias										
	Altura de luminarias										
9	Determinación del factor de mantenimiento de la instalación de iluminación exterior o alumbrado público										
10	Esquemas de control y mantenimiento disponible al operador o propietario										
11	Planos del proyecto de iluminación exterior o alumbrado público aprobados por responsable de la prestación del servicio.										
12	Accesibilidad a todos los dispositivos de control de luminarias										
13	Mediciones fotométricas sistema de iluminación exterior o alumbrado público.					Coeficiente de uniformidad de iluminancias					
						Iluminancia promedio (luxes)					
14	Cumplimiento de los valores ofrecidos en el diseño										
15	Cumplimiento de Valores de densidad de potencia instalada PDI (Dp)										
16	Cumplimiento de indicadores Anual de consumo de energía ECI (DE)										
17	Sistema de control automático (fotocontrol) de alumbrado Público (Ensayos funcionales)										
18	Puesta a tierra de carcasa de luminarias										
19	Revisión de certificados de conformidad de productos de iluminación										
20	Certificación de instalaciones eléctricas con RETIE										
Nota: Todos los proyectos de alumbrado público de Nivel C deben cumplir con todos los trámites y el procedimiento establecido en el Artículo 3.3.3.2 del libro 3 del RETILAP, sin perjuicio del alcance que se establezca por los municipios para otras categorías de proyectos de alumbrado público.											
E. OBSERVACIONES, MODIFICACIONES Y ADVERTENCIAS ESPECIALES											
F. ANEXOS											
G. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN											
RESULTADO						Aprobada		No aprobada			
Director organismo de inspección		Profesión				Mat. Profesional					
		Cert. Competencias				Firma y sello					
Inspector		Profesión				Mat. Profesional					
		Cert. Competencias				Firma					

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.3.10. Procedimiento de mediciones fotométricas en iluminación interior

Con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos del presente reglamento se deberán realizar las mediciones en las instalaciones de iluminación interior, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) Determinar la superficie y puntos de medición de iluminancia del espacio, en el cual se pueden desarrollar múltiples tareas visuales. Así como, en cada una de las áreas de tarea visual.
- 2) Determinar la distribución de las diferentes áreas que componen el espacio, conforme al diseño de la instalación interior. Es decir, ubicar las áreas de tarea visual, áreas circundantes inmediatas, áreas de fondo y el área de borde. (Tener en cuenta lo planteado en el Artículo 3.2.1.2. del Libro 3)
- 3) Realizar las mediciones en los puntos obtenidos en el primer paso.
- 4) Realizar el promedio de las mediciones obtenidas, tanto para el espacio completo como para cada área de tarea visual.
- 5) Verificar que los valores obtenidos en la memoria de cálculo sean acordes con los niveles exigidos en el presente reglamento
- 6) Comparar los valores determinados en la memoria de cálculo con los valores medidos en el sitio.
- 7) Registrar los hallazgos y conclusiones en el formato correspondiente.

La verificación de las instalaciones de iluminación se debe realizar mediante la medición en la noche o con ausencia total de luz diurna.

Artículo 4.3.10.1. Determinación de superficies y puntos de medición

Las superficies de medición se deben determinar para indicar los puntos en los que se deben realizar las mediciones y verificar que el plano útil, el área de tarea visual, el área circundante inmediata y el área de fondo cumplan con los niveles de iluminación requeridos.

Se debe establecer una malla de medición tanto para la superficie del espacio como para las superficies de las diferentes áreas donde se realicen tareas visuales, la cual se debe ajustar a la geometría del área en particular.

La elaboración de la malla de medición y la distribución de los puntos de medición se deberá estimar de acuerdo con la siguiente fórmula, tomada de la publicación CIE X005-1992, en la que se obtiene el tamaño máximo de cada celda de la malla de medición:

$$(1) \quad p = 0,2 \times 5^{\log_{10}(d)}$$

Donde,

p : es el tamaño máximo de celda de la malla de cálculo (m) y deberá ser menor o igual a 10 m ($p \leq 10$ m)

d : es la dimensión más larga del área de la malla de medición (m). Sin embargo, si la relación del lado más largo con el lado más corto es de 2 o más, entonces d se convierte en la dimensión más corta del área.

Para cualquier forma geométrica del área del espacio, se deberá circunscribir un rectángulo que la contenga (el cual será la referencia de la malla de cálculo) y determinar el valor de d , como la dimensión más larga del rectángulo obtenido (Ver ejemplo de la Figura 4.3.10.1 a.)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

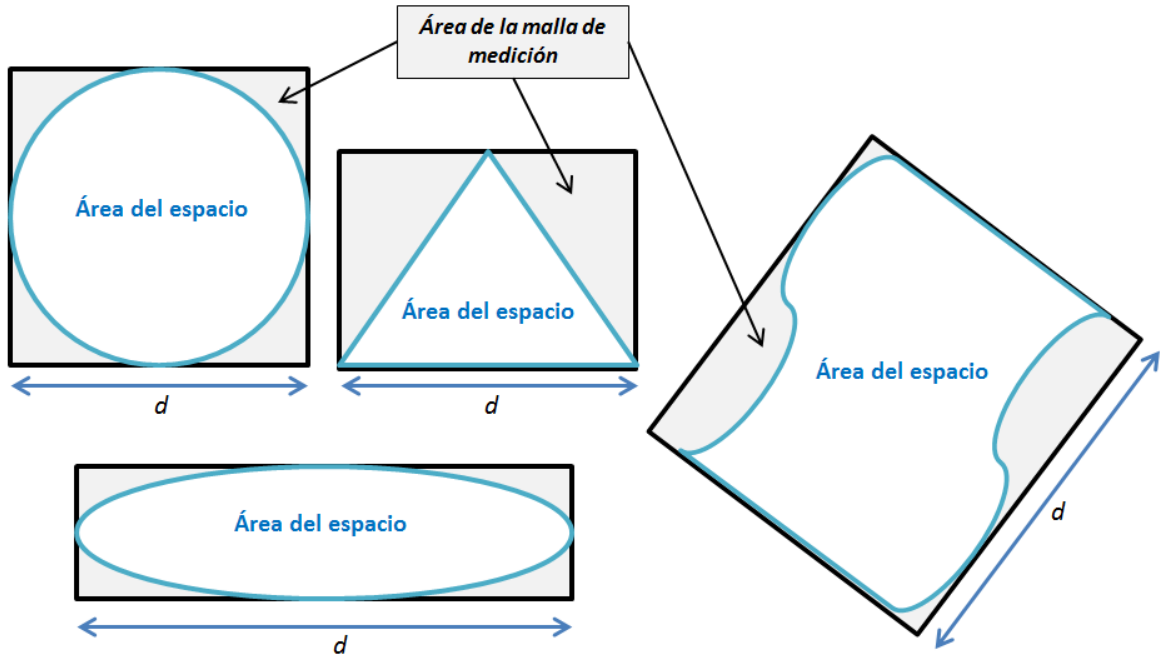


Figura 4.3.10.1 a. Determinación del área de la malla de medición.

Para determinar el número de puntos de la malla de medición se deberá tomar el número entero impar más cercano a la relación d/p .

$$(2) \text{ Número de puntos} = d/p$$

En la Figura 4.3.10.1 b. se muestra un ejemplo de mallas con puntos de medición, de acuerdo con las áreas de ejemplo de la Figura 4.3.10.1 a.

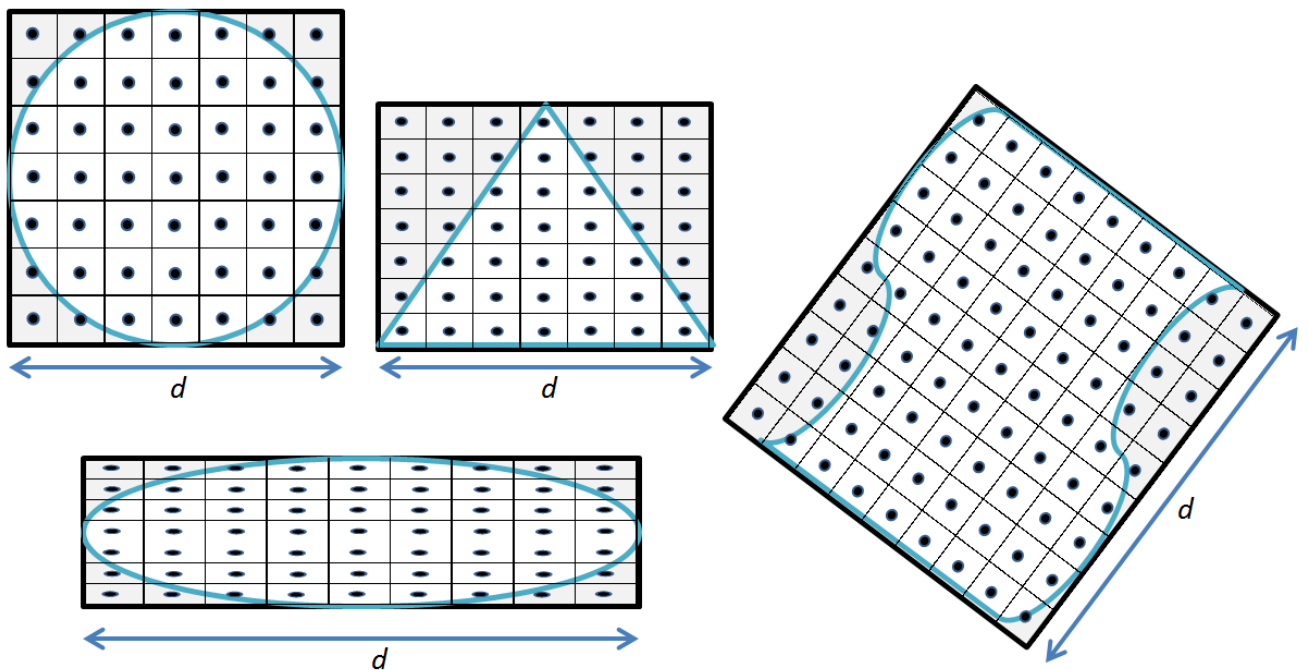
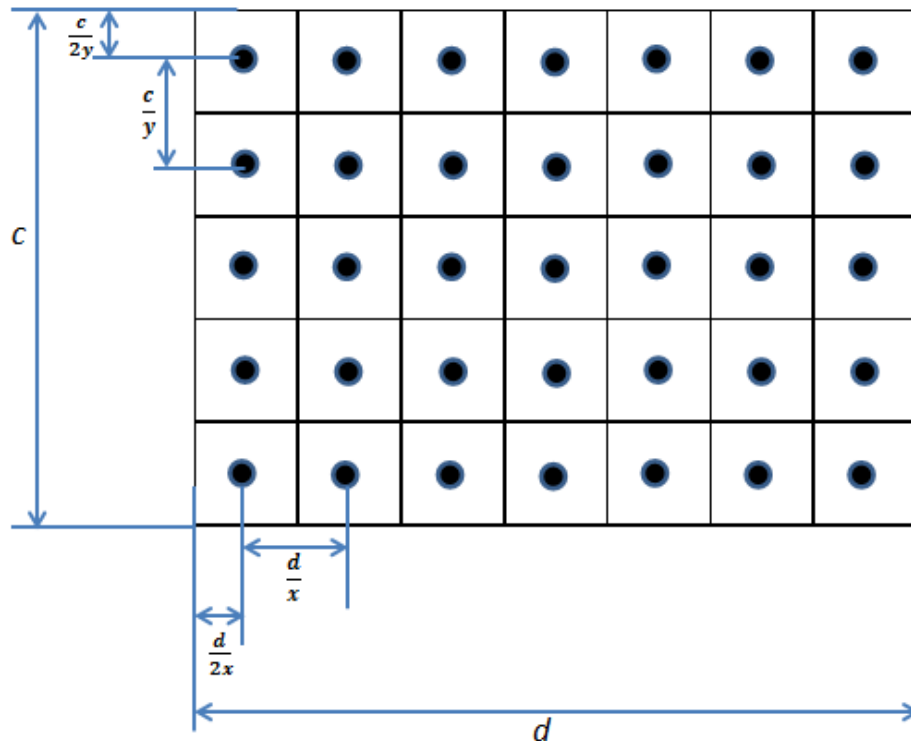


Figura 4.3.10.1 b. Ejemplos de mallas con puntos de medición.

La distancia entre cada punto está dada de acuerdo con las relaciones mostradas en la Figura 4.3.10.1 c., que representa una malla típica:

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”



$y =$ Número de puntos sobre el lado más corto (c)

$x =$ Número de puntos sobre el lado más largo (d)

Figura 4.3.10.1 c. Relaciones de la distancia entre puntos de una malla típica.

Ahora bien, la medición para verificar el cumplimiento de los niveles de iluminación del presente reglamento se deberá hacer cada dos puntos de la malla obtenida. La Figura 4.3.10.1 d. muestra los puntos en los cuales se debería hacer la medición, para el ejemplo de la Figura 4.3.10.1 c.

Convención

● Puntos donde se debe realizar la medición

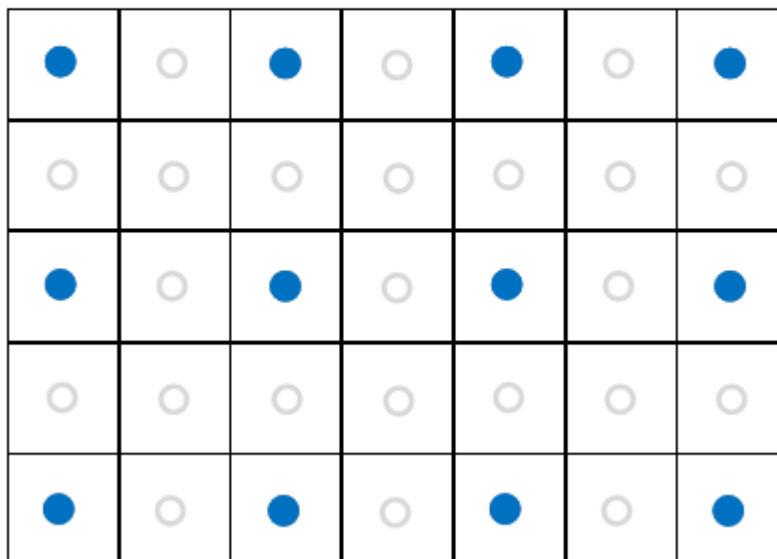


Figura 4.3.10.1 d. Puntos donde debe realizarse la medición en la malla típica del ejemplo anterior.

Por su parte, la Figura 4.3.10. e. muestra los puntos donde se debe realizar la medición para los ejemplos de mallas de la Figura 4.3.10. b. En la que se aclara que los puntos obtenidos corresponden a los que están contenidos en el espacio señalados por los círculos de color azul.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

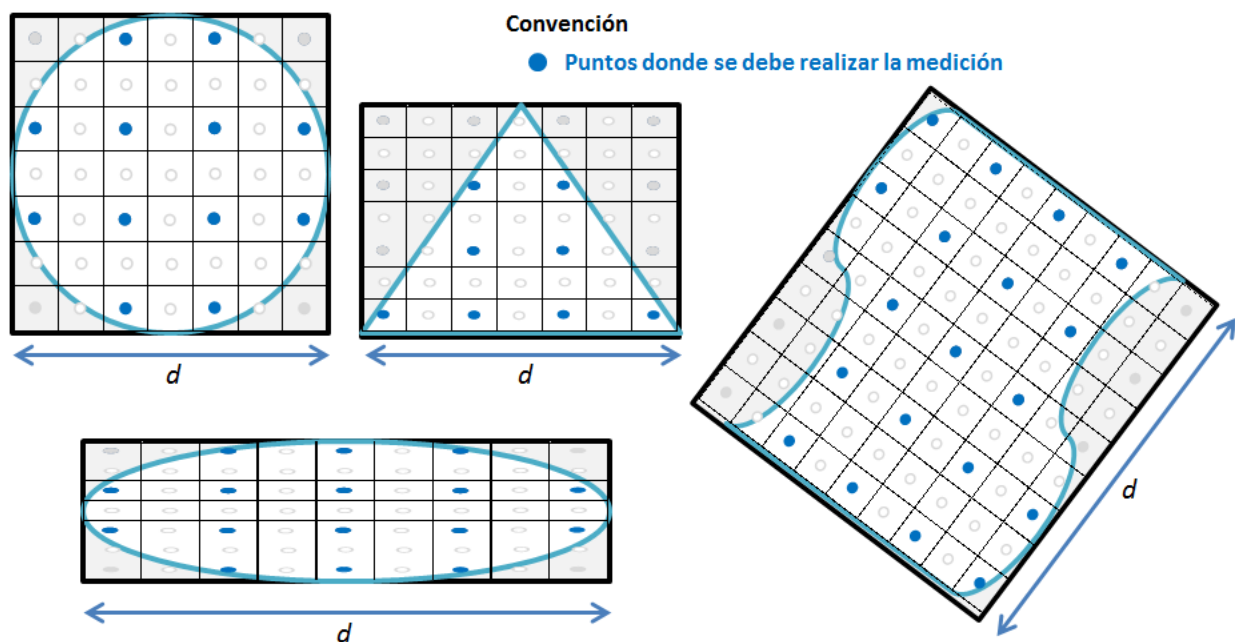


Figura 4.3.10. e. Puntos donde debe realizarse la medición para los ejemplos de mallas de la Figura 4.3.10. b

El instrumento de medición debe estar localizado en la superficie o plano de trabajo o en la porción del área de trabajo donde se realiza la tarea visual crítica (horizontal, vertical, inclinada). Si no se especifica este parámetro, se debe considerar un plano imaginario a:

- 0 m para actividades a realizar a nivel del suelo, la iluminación de emergencia, esto incluye pasillos, escaleras, zonas de cambio de dirección y sus rutas de evacuación relacionadas. Esto teniendo en cuenta que el plano de trabajo está definido a la altura del suelo.
- 0,75 m sobre el nivel del suelo para trabajar sentados
- 0,85 m para trabajos de pie.

Las lecturas deben ser registradas de acuerdo con el Formato 4.3.10.4.

Artículo 4.3.10.2. Determinación de puntos de medición para áreas de tarea visual

Para la medición de las áreas de tarea visual se deberán seleccionar como mínimo 5 puntos, para cada área de tarea visual:

- Uno corresponderá al punto central del área de tarea visual
- Los 4 restantes serán ubicados en la periferia del área de la tarea visual, lo más equidistante posible entre sí.

Esta medición para áreas de tarea visual será adicional a las mediciones realizadas para todo el espacio, descritas en el Artículo 4.3.10.1. y se realizará con el fin de corroborar los requisitos de iluminación del presente reglamento para estas áreas específicas.

La iluminancia promedio del área de tarea visual se obtendrá al promediar todas las mediciones.

Cuando se complementa el alumbrado general con iluminación localizada, el punto de medición del área de tarea visual debe medirse con el trabajador en su posición de trabajo normal.

El instrumento de medición debe estar localizado en la superficie o plano de trabajo o en la porción del área de trabajo donde se realiza la tarea visual (horizontal, vertical, inclinada).

Nota aclaratoria: los niveles de iluminación para paredes, techos y la iluminancia cilíndrica serán verificados de manera documental, revisando que los valores obtenidos en la memoria de cálculo sean acordes con los niveles exigidos en el presente reglamento.

Artículo 4.3.10.3. Informe de resultados de las mediciones

El informe de resultados de las mediciones debe contener:

- 1) Descripción detallada del área de medición
 - a) Indicar la superficie y puntos de medición de iluminancia del espacio general.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- b) Listar cada una de las áreas de tarea visual del espacio general.
 - c) Presentar la distribución de las diferentes áreas que componen el espacio, conforme al diseño de la instalación interior. Ubicar las áreas de tarea visual, áreas circundantes inmediatas, áreas de fondo y el área de borde. (Tener en cuenta lo planteado en el Artículo 3.2.1.2. del Libro 3)
- 2) Indicar los tipos de fuentes luminosas y luminarias del espacio
 - 3) Precisar los planos de trabajo usados en la medición.
 - 4) Diligenciar el Formato 4.3.10.4 para el registro de las mediciones.
 - 5) Realizar el promedio de las mediciones obtenidas, tanto para el espacio completo como para cada área de tarea visual.
 - 6) Calcular iluminancia promedio, uniformidad.
 - 7) Cuadro comparativo entre los valores obtenidos en la memoria de cálculo, los niveles exigidos en el presente reglamento y los valores medidos en el sitio.
 - 8) Hallazgos y conclusiones.
 - 9) Indicar el instrumento de medición usado.
 - a) Marca, serial, referencia
 - b) Certificado de calibración, última fecha de calibración

Artículo 4.3.10.4. Formato para el registro de las mediciones

La información de la verificación y los datos obtenidos en las mediciones se deben registrar en el siguiente formato, el cual debe ser diligenciado por los inspectores designados por el Organismo Evaluador de la Conformidad para consignar la información relacionada con el lugar a inspeccionar. Y deberán incluir el registro fotográfico correspondiente. Estos formatos hacen parte integral del Dictamen de Inspección y deben ser entregados en conjunto con el dictamen emitido.

Formato 4.3.10.4. Inspección general y medidas de iluminancia del espacio y de las áreas de tarea visual

INSPECCIÓN GENERAL DEL ESPACIO Y DE LAS ÁREAS DE TAREA VISUAL (HOJA 1 DE 3)

EMPRESA O LUGAR DE LA INSPECCIÓN: _____

DIRECCIÓN DEL ESPACIO A VERIFICAR (INCLUIR CIUDAD): _____

ÁREA DEL ESPACIO (m²): _____

FECHA: _____ HORA: _____

1. CONDICIONES DEL ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA: _____

DIMENSIONES DEL ESPACIO O SALÓN:

LONGITUD: _____ ANCHO: _____ ALTURA: _____

2. PLANO DEL ÁREA CON DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS

Se deben acotar dimensiones del área, interdistancias entre luminarias, referenciar la altura de las luminarias con respecto al piso y demás información pertinente

Adicionalmente, se deben ubicar e identificar las áreas de tarea visual del espacio general.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

--

3. DESCRIPCIÓN DE PAREDES, PISOS Y TECHOS

DESCRIPCIÓN	CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE					
	MATERIAL	COLOR	TEXTURA	LIMPIA	MEDIA	SUCIA
Paredes						
Techo						
Piso						
Superficie de trabajo						
Equipo o Máquina						

4. CONDICIONES GENERALES:

Clasificación del equipo, de acuerdo con las categorías del presente reglamento.				
Tipo de luminarias (por ejemplo: lineal, rectangular, de sobreponer, de empotrar, suspendida, directa, indirecta, entre otras)				
Tipo de fuente luminosa				
Especificación de las bombillas (Cuando aplique)				
Bombillas por luminaria (Cuando aplique)				
Número de luminarias				
Altura del montaje				
Espacios entre luminarias				
Condición de las luminarias	<table border="1"> <tr> <td>Limpio</td> <td>Medio</td> <td>Sucio</td> </tr> </table>	Limpio	Medio	Sucio
Limpio	Medio	Sucio		

Descripción de la iluminación local o complementaria

Estudios realizados anteriormente: *Sí* ___ *No* ___

Resultados obtenidos:

MEDIDAS DE ILUMINANCIA PROMEDIO DEL ESPACIO GENERAL (HOJA 2 DE 3)

5. NOMBRE DEL ÁREA O DEL ESPACIO GENERAL MEDIDO
(Ejemplo: Oficina, bodega, entre otros):

(La identificación de los puntos de medición del espacio general se debe hacer de acuerdo con lo establecido en el Artículo 4.2.10.1. Determinación de superficies y puntos de medición del Libro 4 del RETILAP)

(Para los cálculos asociados a las instalaciones de iluminación interior consultar el Artículo 3.2.3 del RETILAP)

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Responsable de la inspección: _____
Matrícula profesional N° _____

Artículo 4.3.10.5. Requisitos de los equipos de medición

Para equipos de medición nuevos, que sean usados en inspecciones o en campo, se debe presentar el certificado de calibración del fabricante. Estos equipos deberán ser calibrados a los 2 años de realizada la compra, para lo cual se debe adjuntar factura de compra del equipo. Luego de los dos años, después de la compra del equipo, se deberá realizar la respectiva calibración o verificación de los equipos de medición de iluminación en una unidad de verificación o laboratorio de prueba debidamente acreditado o reconocido por la autoridad competente.

El periodo de calibración no debe ser mayor a 2 años.

La unidad de verificación o laboratorio de prueba debe entregar el certificado de calibración o verificación contra un equipo patrón, de acuerdo con la lista de chequeo exigida por la autoridad de metrología competente. La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación y los reportes de los laboratorios de prueba serán las determinadas por la autoridad de metrología competente.

Para la selección de los equipos de medición se deberán tener en cuenta los siguientes requisitos:

- 1) **Medidores fotométricos de iluminancia:** Estos instrumentos deberán:
 - a) Estar debidamente calibrados, para los rangos de medición entre 0,5 lx y 3.000 lx, esto con el fin de que los equipos estén preparados para mediciones de niveles de iluminación de emergencia y para medición de escenarios deportivos profesionales.
 - b) Repetitividad de las mediciones en cualquier punto de la escala utilizada.
 - c) Deberán tener una alta sensibilidad
 - d) Deberá tener una precisión no menor del $\pm 5,0 \%$.
 - e) Deberán tener una corrección efectiva del coseno hasta un ángulo de 85° .
 - f) Deberán tener corrección de color según la curva de eficiencia espectral de la CIE V (l).
 - g) El coeficiente de sensibilidad con la temperatura deberá ser despreciable dentro del rango normal de temperaturas.
 - h) Deberá tener una suspensión que permita ajustar automáticamente la horizontalidad.
 - i) Deberá de ser capaz de medir niveles de Iluminancia horizontal, o ubicarse en otros planos de medición requeridos.
 - j) El fotómetro deberá ser ubicado tal que el observador no produzca sombras, cubierto de la luz extraña que no serán medidas. (Utilización de un cable de extensión).
- 2) **Medidores fotométricos de luminancia:** Estos instrumentos deberán:
 - a) Estar debidamente calibrados.
 - b) Repetibilidad de las mediciones en cualquier punto de la escala utilizada.
 - c) Las medidas deberán ser realizadas con un luminancímetro, con un ángulo de medición no mayor de 2 minutos vertical y entre 2 y 20 minutos horizontalmente.
 - d) El instrumento deberá ser sensible a mediciones de luminancia de cerca de $0,1 \text{ cd/m}^2$ con un error no mayor de $\pm 2\%$.

Artículo 4.3.11. Procedimiento de mediciones fotométricas en Alumbrado Público

Se debe verificar el diseño de proyecto de alumbrado público mediante la medición de iluminancia y su comparación con los valores ofrecidos en el diseño fotométrico del proyecto. La medición de luminancia se debe hacer para confrontar los datos teóricos obtenidos con la clase de superficie de calzada normalizada adoptada en el diseño fotométrico.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Cuando el vano seleccionado es factible de ser medido, los requisitos que debe reunir el vano a medir, la forma del marcado de la malla o grilla, la ejecución de las mediciones y el cálculo de los parámetros de calidad se definen a partir de los datos obtenidos en las mediciones. El procedimiento incluye la evaluación de los casos especiales y de las vías peatonales, en ellas se determina la forma de marcación del vano y los parámetros de calidad a ser evaluados.

Cuando la medición no sea técnicamente apropiada o involucre mucho riesgo, la evaluación se define a partir de cálculos de cada uno de los parámetros de calidad por medios informáticos y de la verificación en campo de la operatividad de las unidades de alumbrado en el vano y de la configuración de la instalación.

Con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos del presente reglamento se deberán realizar las mediciones en las instalaciones de alumbrado público, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) En caso de ser necesario, se deben solicitar los permisos para cerrar la vía
- 2) Evaluar el vano seleccionado para la medición.
- 3) Determinar los puntos de la malla de cálculo para hacer la medición
- 4) Hacer la marcación de la vía
- 5) Ubicar el equipo de medición para iluminancia y luminancia
- 6) Hacer la toma de las medidas y registrarlas en el Formato 4.3.11.6.
- 7) Diligenciar completamente el Formato 4.3.11.6.
- 8) Calcular los niveles promedio de iluminancia, luminancia y uniformidades (general y longitudinal), de acuerdo con los datos obtenidos.
- 9) Realizar informe de resultados y conclusiones

Aspectos previos a la medición

- 1) Todas las luminarias que pertenezcan a la instalación de alumbrado público que se va a medir deben ser visibles y estar encendidas, mientras que aquellas fuentes que no lo sean deben estar apagadas.
- 2) Todos los instrumentos de medición deben estar calibrados. Se debe tener en cuenta lo establecido en el Artículo 4.3.10.5. Requisitos de los equipos de medición.
- 3) Se deben tener en cuenta los **parámetros de diseño** de la instalación y la correcta geometría de la misma: altura de montaje, avance, ángulo de inclinación de la luminaria, interdistancia, ancho de la vía, posición de la bombilla.
- 4) Se debe verificar documentalmente que los accesorios eléctricos y las fuentes luminosas sean los adecuados para las luminarias utilizadas. Estas deben contar con certificado de conformidad de producto frente al RETILAP.
- 5) El conjunto óptico de la luminaria debe estar limpio.
- 6) En lo posible, se debe eliminar el efecto de las fuentes luminosas ajenas al sistema analizado que puedan causar errores en la medición, tales como avisos luminosos, faros de automóviles, etc.
- 7) Evitar las mediciones cuando el piso está mojado, porque pueden presentarse reflexiones que introducen errores.
- 8) El personal que interviene en las mediciones no debe producir sombras en el campo de medición, ni bloquear la luz hacia el aparato de medición.

Evaluación del vano seleccionado para la medición

Los vanos a ser medidos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1) No debe presentar obstáculos que obstruyan la distribución luminosa de las luminarias (árboles, automóviles estacionados, etc.).
- 2) El recubrimiento de las calzadas no debe presentar ondulaciones (presencia de baches pronunciados) que impidan la visualización de los puntos de medición o la horizontalidad del medidor de iluminancia.
- 3) No estar ubicados en las zonas calificadas como altamente peligrosas desde el punto de vista delincuencial.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 4) Estado de la calzada. Deberá estar seca para la medición.
- 5) Estar libres de influencia de iluminación diferente al sistema a evaluar (vehicular o comercial).

Marcación de la vía

Se sugiere primero realizar la marcación de los puntos de medición en los tramos o vanos seleccionados de manera preliminar con tiza blanca o similar; y posteriormente realizar la marcación con pintura, con el fin de lograr una buena visualización durante las mediciones.

La marcación de los puntos generalmente se hace sobre tramos rectos de vía, aunque pueden existir casos especiales en la marcación de los puntos para las mediciones de: intersecciones, rampas, pendientes, secciones de intercambio, plazas, cruces y puentes peatonales, óvalos, glorietas, y vías curvas. En estos casos, la marcación de los puntos para medición de la iluminancia debe estar de acuerdo con los puntos utilizados por el software en la memoria de cálculo en el diseño fotométrico.

Para lugares diferentes a tramos rectos de vía donde se necesite realizar mediciones de iluminancia se podrá usar una grilla calculada de manera similar a la del Artículo 4.3.10.1.

Artículo 4.3.11.1. Medición de iluminancia

Con el fin de realizar una medición y comparación con los requisitos exigidos en el presente reglamento se debe implementar, en primera instancia, el método europeo de los 9 puntos. En caso de que los valores medidos en este método no cumplan con los requisitos del reglamento, se deberá realizar la corroboración empleando el Método de la CIE 140, presentado en el numeral 2) de este Artículo.

En la selección del vano a medir, este debe estar en medio de otros vanos de igual condición, es decir, no se pueden aplicar estos métodos de medición en un vano final o inicial, porque la incidencia de luz de las otras luminarias será diferente.

Nota: Los siguientes métodos para diseño y medición de iluminancia in situ no deben ser utilizados en túneles.

1) Método europeo de los 9 puntos

De acuerdo con el método europeo de los 9 puntos, que se usa para calcular la iluminancia promedio sobre la vía en una instalación de alumbrado público, es necesario ubicar cada uno de estos puntos de cálculo sobre la porción típica de la vía considerada, definiendo un rectángulo con las siguientes dimensiones:

- Largo ($S/2$)
- Ancho (W)

De este modo, tal rectángulo se divide en cuatro, dos partes longitudinales y dos partes transversales, de modo que los puntos a considerar son cada uno de los vértices de los nuevos rectángulos generados. Así, se obtienen los 9 puntos considerados en el método. (Véase la Figura 4.3.11.1 a)

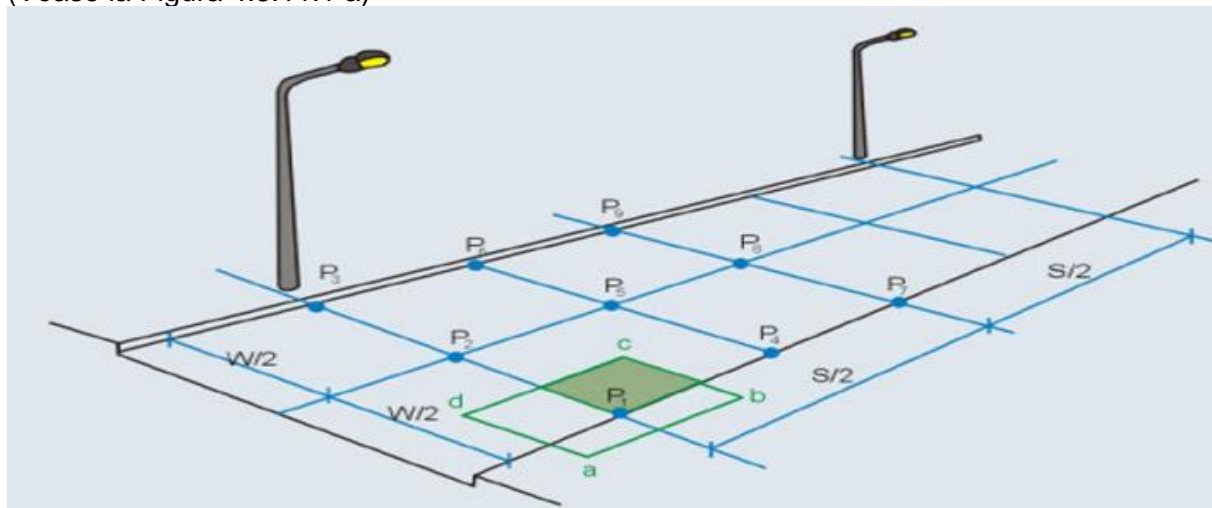


Figura 4.3.11.1 a. Cálculo de la iluminancia promedio método europeo de los 9 puntos.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Se considera la iluminancia en cada punto de medida como la que corresponde a un rectángulo de dimensiones $(W/2) * (S/4)$. La iluminancia promedio sobre la vía se calcula teniendo en cuenta la contribución de iluminancia de cada punto a la porción típica de vía. Así, los puntos extremos tienen una contribución de 0,25; los puntos intermedios de 0,5 y el punto central de 1.0.

Por lo tanto, la iluminancia E_1 leída en el punto P1 corresponde al área delimitada por a, b, c, d, pero tan sólo la cuarta parte de esa área corresponde a un área sobre la vía considerada (área sombreada). Igual sucede con la iluminación de los puntos P3, P7 y P9. Por tanto, la contribución de esos puntos debe ser ponderada al 25%.

Por idéntico razonamiento, los puntos P2, P4, P6 y P8 representan la iluminación de áreas que tan solo tienen el 50% sobre la vía, el punto P5, a diferencia de los demás, representa un área totalmente contenida en la vía por lo que su contribución al promedio es completa.

A partir de la lectura de la iluminación en los 9 puntos, la iluminación promedio sobre la vía se calcula con la siguiente fórmula:

$$E_{prom} = \frac{1}{16} [(E_1 + E_3 + E_7 + E_9) + 2 \times (E_2 + E_4 + E_6 + E_8) + 4 \times E_5]$$

Siendo $E_1, E_2 \dots E_9$ las iluminancias en los puntos P1, P2... P9 respectivamente.

La Figura 4.3.11.1 b. ayuda a ubicar los nueve puntos, para diferentes sistemas de alumbrado, de acuerdo con la distribución de los postes y la forma de la vía.

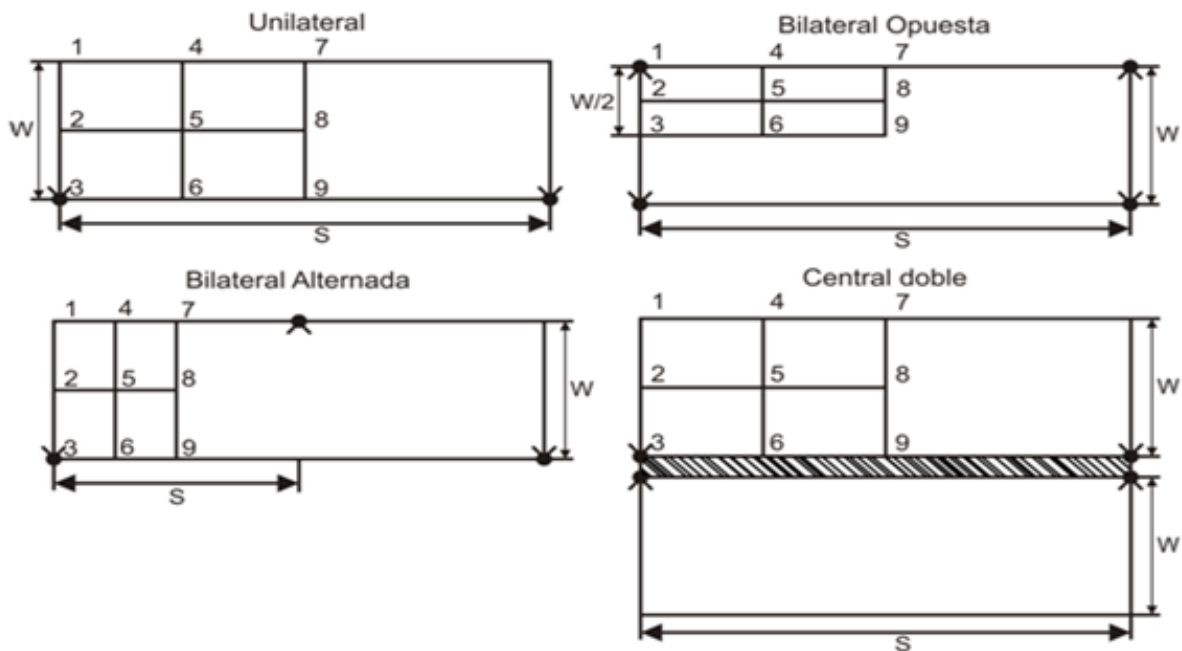


Figura 4.3.11.1 b. Selección de los 9 puntos según disposición de las luminarias.

2) Método de la CIE 140 - Iluminancia

En caso tal que los valores medidos en el método de los 9 puntos no cumplan con los requisitos del reglamento, se deberá corroborar la medición de iluminancia en las vías utilizando el sistema recomendado en la norma CIE 140, que consiste en tomar los siguientes puntos, de acuerdo con la Figura 4.3.11.1 c.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

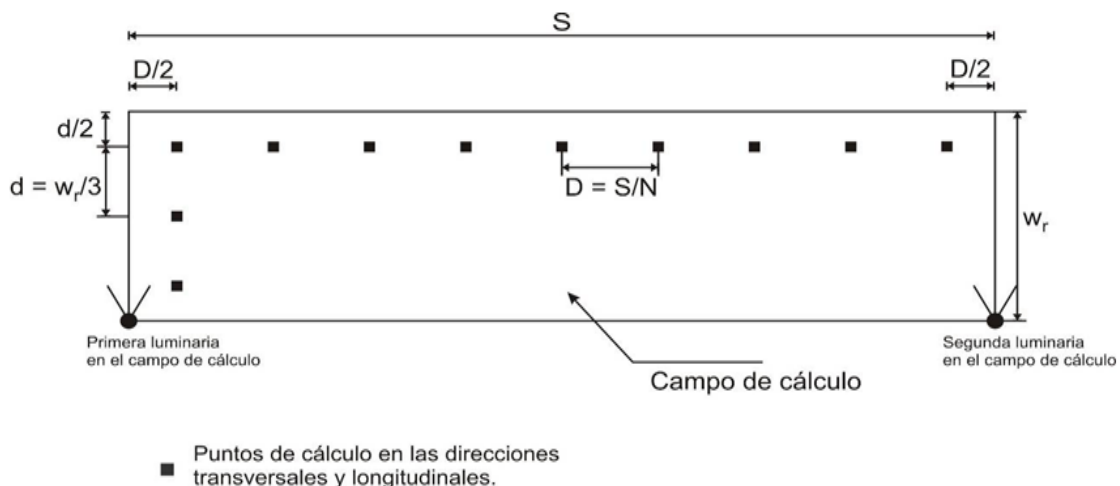


Figura 4.3.11.1 c. Selección de puntos de cálculo y medición para iluminancia, de acuerdo con CIE 140

Los puntos de cálculo se deben espaciar uniformemente en el campo de cálculo, y la cantidad debe seleccionarse de la siguiente manera.

En dirección longitudinal. El espaciamiento (D) se determina a partir de la siguiente ecuación

$$D = S / N$$

Donde:

D Es el espaciamiento entre los puntos en la dirección longitudinal (m)

S Es el espaciamiento entre luminarias en la misma fila (m)

N Es el número de puntos de cálculo en dirección longitudinal, seleccionados de manera que:

Para $S \leq 30$ m, $N = 10$

Para $S > 30$ m, N será la aproximación al entero mayor más próximo de la relación $S/3$

Se debe tener en cuenta que la primera fila de puntos se localiza a una distancia igual a $D/2$ más allá de primera luminaria.

En dirección transversal. Se toman tres puntos considerando el ancho total de la calzada,
 $d = W_r / 3$

Donde:

d es el espaciamiento entre los puntos en la dirección transversal (m)

W_r es el ancho de la calzada del área aplicable (m)

El espaciado de los puntos de los bordes del área aplicable es $D/2$ en la dirección longitudinal y $d/2$ en la dirección transversal como se indica en la Figura 4.3.11.1 c.

Número de luminarias incluidas en el cálculo. Para el diseño se deben considerar las luminarias que estén dentro de un valor igual a cinco veces la altura de montaje desde el punto de cálculo.

Después de hacer la ubicación de los puntos se procede a realizar la medición de acuerdo con las siguientes recomendaciones, las cuales deben ser tenidas en cuenta para cualquiera de los dos métodos descritos anteriormente:

- a) **Ubicación del sensor:** El sensor o fotocelda del fotómetro o luxómetro será colocado a nivel del suelo, en posición horizontal.
- b) **Ubicación del punto a medir:** El dispositivo con el sensor es colocado por el operario sobre el punto inicial marcado sobre el vano o tramo a medir. La persona encargada de realizar la medición: registrará la lectura obtenida en el luxómetro. Cada punto marcado en el vano será medido de igual forma.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- c) **Cuidados en la medición:** Antes de iniciarse la medición la persona encargada, debe calibrar el luxómetro de acuerdo con su manual de funcionamiento y verificar que esté funcionando correctamente. Igualmente debe verificar el estado de la luminaria, la tensión de red, inclinación de la luminaria y el brazo, fijación de la luminaria al brazo, posición de la bombilla y avance de la luminaria sobre el área considerada.
- d) Se debe asegurar que no haya sombras ocasionadas por las personas asistentes a la medición y retirar los puntos de medición de las zonas donde se presenten sombras producidas por los bordes de los andenes o aquellas posibles sombras generadas por los postes.
- e) La persona encargada de la medición antes de realizar la lectura debe esperar que esta se establece en el *display* del luxómetro.

Artículo 4.3.11.2. Medición de luminancia

Con el fin de realizar una medición y comparación con los requisitos exigidos en el presente reglamento se debe realizar la medición de luminancia, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1) Método de la CIE 140 - Luminancia

Para la medición de luminancia en las vías se debe utilizar el sistema recomendado en la norma CIE 140, que consiste en tomar los siguientes puntos, de acuerdo con la Figura 4.3.11.2 a.

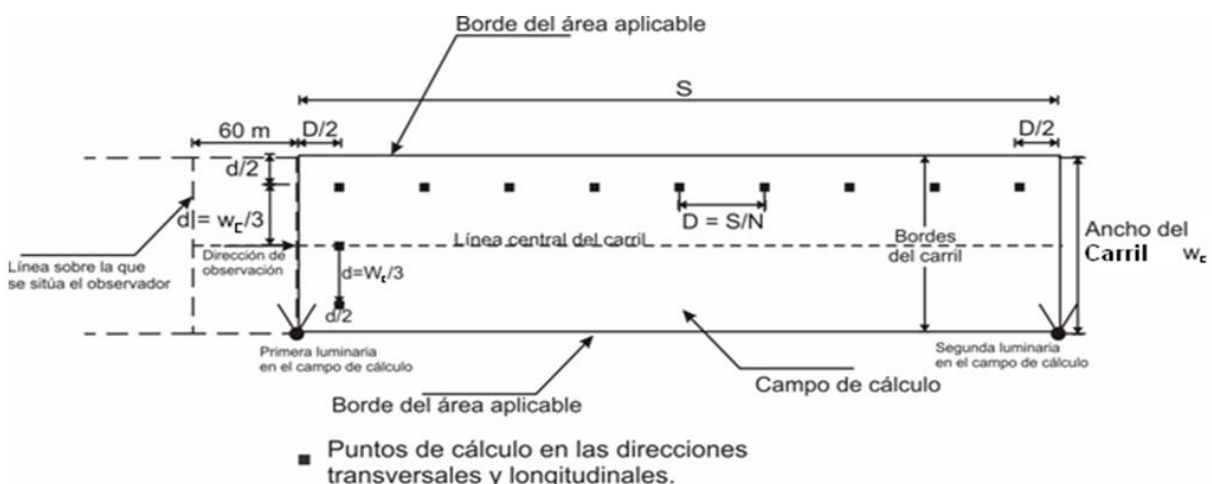


Figura 4.3.11.2 a. Selección de puntos de cálculo y medición para luminancia en un carril, de acuerdo con CIE 140

Para la ubicación de los puntos de cálculo se deben considerar las fórmulas descritas en el numeral 2) Método de la CIE 140 - Iluminancia, con la diferencia que para el espaciado (d) en la dirección transversal se debe considerar el ancho de cada carril de circulación (w_c) y no el ancho de la calzada (w_r), así:

En dirección transversal. El espaciado (d) en la dirección transversal se determina a partir de la ecuación:

$$d = w_c / 3$$

Donde:

d es el espaciado entre los puntos en la dirección transversal (m)

w_c es el ancho de cada carril de circulación (m)

El ángulo de observación desde la horizontal se fija en 1° . En la dirección transversal el observador se sitúa en el centro de cada carril de circulación y longitudinalmente a 60 m a partir del primer punto.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Los valores de L_{Prom} , U_o y U_L se deben calcular para cada posición del observador, tomando la totalidad de los puntos marcados sobre la calzada. Es decir, cada observador ve la totalidad de los puntos marcados sobre el ancho total de la calzada, generando tantos promedios de iluminación como observadores o carriles haya. Se debe dar el mismo tratamiento para las uniformidades U_o obtenidas.

En el caso de la toma de datos para las uniformidades longitudinales U_L , donde habrá tantas uniformidades longitudinales como carriles haya, se deberá tomar el menor valor para cada uno de los carriles.

Sólo es necesario considerar luminarias que se sitúen a una altura comprendida dentro de 5 veces la altura de montaje desde el punto de cálculo hacia el observador, 12 veces la altura de montaje desde el punto de cálculo hacia fuera del observador, y cinco veces la altura de montaje desde el punto de cálculo a cada lado de dicho punto (Ver la Figura 4.3.11.2 b)

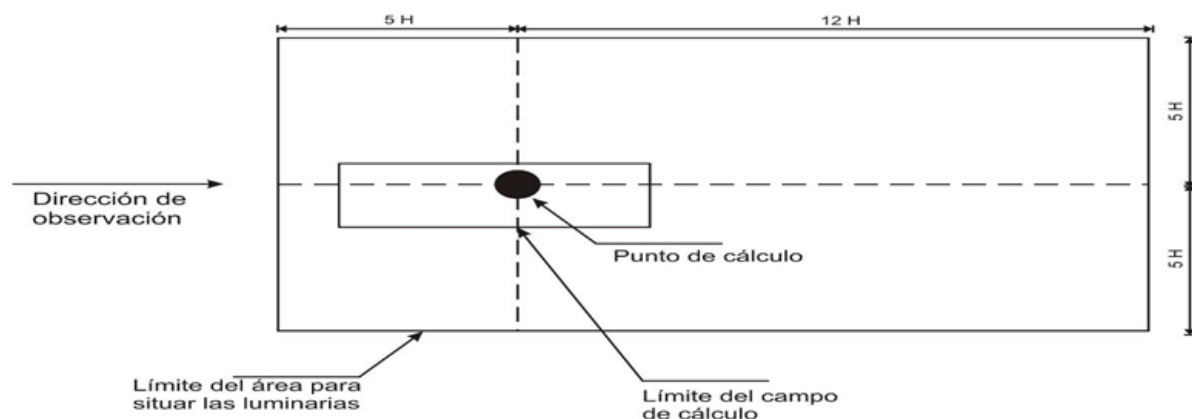


Figura 4.3.11.2 b. Luminarias que pueden contribuir a la luminancia en el punto de cálculo.

Para los cálculos de la luminancia en túneles se debe dar el mismo tratamiento utilizado para las mediciones en vías, donde se debe realizar el cálculo para cada uno de los sectores del túnel, los cuales incluyen umbrales, transiciones, cuerpo, zona de salida, iluminación nocturna y la iluminación exterior, en las entradas y salidas del túnel. Estos reportes deben ser incluidos dentro del informe de inspección o de interventoría. De igual forma, se debe hacer la medición sobre las paredes del túnel para verificar el cumplimiento de los niveles de iluminación de la CIE 88, última versión.

Después de hacer la ubicación de los puntos se procede a realizar la medición de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- a) **Ubicación del sensor:** El luminancímetro será colocado en un trípode a una altura de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) con respeto del punto medio del lente visor hasta el suelo o calzada.
- b) **Ubicación del punto de observación.** En la ubicación del punto del observador se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - i) **Luminancia Promedio y Uniformidad general. en dirección transversal,** el observador se coloca en el centro de cada carril de circulación y longitudinalmente a 60 metros a partir de la primera columna de puntos. La luminancia promedio y la uniformidad general se calculan para la totalidad de la calzada, para cada posición del observador. Las cifras reales del sistema de iluminación medido corresponden a los valores más bajos medidos en las diferentes posiciones transversales del observador.
 - ii) **Uniformidad longitudinal de la vía.** El punto de observación será ubicado en el eje del carril a evaluar y a una distancia de sesenta metros

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

(60 m) de la primera línea de puntos marcados en el tramo o vano a medir se efectuarán mediciones en el eje de cada carril.

- c) Forma de señalización de los puntos:** Para señalar y marcar los puntos se debe tener en cuenta lo siguiente:
- i) Deben ser marcados de tal forma que no haya luces que distorsionen la medición.
 - ii) La persona encargada de marcar cada uno de los puntos, así como la persona encargada de realizar las lecturas en el luminancímetro deben contar con radios de comunicación para estar en continuo contacto durante las mediciones.
 - iii) La persona que realiza la medición debe estar acompañada de una persona que haga las anotaciones de las mediciones obtenidas en el campo.
 - iv) La persona encargada del marcado de cada uno de los puntos durante la medición deberá señalar el punto a medir.
 - v) Una vez enfocado este punto por la persona que realiza la medición le indicará que apague la linterna, se retire del punto a medir y procederá a realizar la lectura del punto en el luminancímetro.
 - vi) El asistente anotará el resultado de la lectura dado por la persona que realiza la medición en el luminancímetro.

D) Cuidados en la medición

- i) Antes de empezar a realizar las mediciones la persona encargada de realizar las lecturas en el luminancímetro, debe de calibrar este medio de medición de acuerdo con su manual de funcionamiento. Igualmente debe verificar el estado de la luminaria, la tensión de red, inclinación de la luminaria y el brazo, fijación de la luminaria al brazo, posición de la bombilla y avance de la luminaria sobre la calzada.
- ii) Durante la medición la persona encargada de marcar el punto debe de retirarse lo necesario para no crear sombra alguna sobre el punto a medir ya que esto distorsionaría la lectura obtenida en el luminancímetro.
- iii) Durante la medición la persona encargada de manejar el luminancímetro debe de focalizar el punto lo más exactamente posible para minimizar los errores en las lecturas.
- iv) La vía debe estar completamente seca

Artículo 4.3.11.3. Mediciones según el tipo de zona o espacio

Las mediciones a aplicarse por cada tipo de zona o espacio se pueden apreciar en la Tabla 4.3.11.3 a.

Tabla 4.3.11.3 a. Mediciones por tipos de zonas o espacios

ZONA O ESPACIO	MEDICIONES
Vías vehiculares en zonas rectas	- Iluminancias E_{prom} U_o únicamente cuando no esté disponible el luminancímetro para hacer la medida. - De otra manera, siempre se debe realizar la medición de luminancias L_{prom} , U_o , U_L cuando los tramos ininterrumpidos son mayores o iguales a 100 m
Aceras en vías rectas	Iluminancia
Curvas con radios menores a 200 m	Iluminancia
Curvas con radios mayores a 200 m	Iluminancia
Aceras en vías	Iluminancia
Intersecciones	Iluminancia
Cruces peatonales	Iluminancia
Pendientes mayores al 6%	Iluminancia
Pendientes menores al 6%	Iluminancias E_{prom} , U_o o Luminancias L_{prom} , U_o , U_L cuando los tramos ininterrumpidos son mayores o iguales a 100 m
Aceras en pendientes	Iluminancia

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Rampas	Iluminancia
Plazas-óvalos	Iluminancia
Ciclorrutas	Iluminancia

Notas: En el caso que no pueda ser posible realizar la medición de las luminancias porque la vía no tiene el largo necesario para la ubicación del observador (60 m), se medirá iluminancia. Para el caso de medición de luminancias el vano o tramo a evaluar debe tener como mínimo tres vanos antes y tres vanos después del área a evaluar.

Artículo 4.3.11.4. Casos en los cuales no es factible la medición

Cuando la configuración de la vía no reúne los requisitos dispuestos en el presente reglamento, la evaluación de la vía se efectuará revisando los cálculos por medios informáticos que muestren los parámetros de calidad de la vía y se verificará en campo.

- 1) Forma de realizar los cálculos.** Los cálculos deberán ser realizados de la siguiente forma:
 - a) Considerar no menos de 3 vanos a cada lado del evaluado, dichos vanos deberán indicar los espaciamientos reales encontrados en el campo.
 - b) La configuración real de la vía (alturas de montaje, avance del andén, ancho de calzada, bermas, etc.).
 - c) Factor de mantenimiento real de la instalación.
- 2) Verificación en campo.** En el campo se verificará:
 - a) La operatividad de las luminarias en el vano seleccionado.
 - b) Las características de la instalación y su correspondencia con las especificadas en los cálculos (el tipo de luminaria, separación entre postes, altura de montaje, altura del andén)
 - c) El estado de mantenimiento de la instalación.

Artículo 4.3.11.5. Informe de resultados de las mediciones en alumbrado público

En el informe se deben incluir los siguientes datos:

- 1) Localización del sitio de la medición
- 2) Fecha y hora de la medición
- 3) Descripción detallada del sistema de iluminación en el que se incluye: tipo de luminaria, altura del montaje, interdistancia entre postes, avance, inclinación de la luminaria, disposición y condiciones de los alrededores.
- 4) Gráfico de la vía en planta y corte con las características de la instalación
- 5) Condiciones eléctricas de operación.
- 6) Condiciones de operación de las luminarias
- 7) Condiciones atmosféricas.
- 8) Tabla de datos medidos en el sitio
- 9) Descripción de los instrumentos utilizados
- 10) Nombre de los participantes en la medición.

Artículo 4.3.11.6. Formatos para el registro de las mediciones en alumbrado público

La información de la verificación y los datos obtenidos en las mediciones para alumbrado público se deben registrar en el siguiente formato, el cual debe ser diligenciado por los inspectores designados por el Organismo Evaluador de la Conformidad para consignar la información relacionada con el lugar a inspeccionar. Y deberán incluir el registro fotográfico correspondiente.

Estos formatos hacen parte integral del Dictamen de Inspección y deben ser entregados en conjunto con el dictamen emitido.

Formato 4.3.11.6. Formato para los datos de iluminancia y luminancia medidos en alumbrado público

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

MEDIDA DE NIVELES DE ILUMINANCIA - MÉTODO DE LOS NUEVE PUNTOS (HOJA 1 DE 3)					
RESPONSABLE:		FECHA		HORA INICIO	
DIRECCIÓN DEL SITIO DE MEDICIÓN					
TRAMO DE VIA QUE TIENE CONDICIONES UNIFORMES AL SITIO DE MEDIDA					
LUXÓMETRO (Marca -referencia – N° serie)					
Número de Certificado de calibración (Se debe adjuntar el certificado de calibración del equipo usado en las mediciones)					
Fecha de la última calibración					
CONDICIONES ATMOSFÉRICAS DE LA NOCHE					
LUMINARIA (Tipo-referencia-marca)		BOMBILLA (Potencia- fuente)			
TIPO DE APOYO (Poste-longitud)		AVANCE DE LA LUMINARIA SOBRE LA CALZADA (m)			
LONGITUD DEL BRAZO (m)		RECUBRIMIENTO DE LA CALZADA (Concreto, asfalto u otro)			
ANCHO DE CALZADA – W (m)		ALTURA DE MONTAJE DE LA LUMINARIA –H (m)			
SEPARADOR	SI	NO			
DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS		TENSIÓN NOMINAL DE ALIMENTACIÓN DE LA LUMINARIA (V)			
INTERDISTANCIA ENTRE LUMINARIAS CONSECUTIVAS – (m)		DISTANCIA DEL POSTE AL BORDE DE LA CALZADA – (m)			
ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE LA LUMINARIA		TENSIÓN MEDIDA EN LA RED			
¿EL CONJUNTO ÓPTICO DE LAS LUMINARIAS ESTÁ SUCIO POR CONTAMINACIÓN? (SÍ / NO)					
PUNTOS	Valor de iluminancia medida (lx)	OBSERVACIONES			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
Eprom					
U _o (%)					
MEDIDA DE NIVELES DE ILUMINANCIA - MÉTODO DE LA CIE 140 (Diligencia en caso tal que los valores medidos en el Método de los 9 puntos no cumplan con los requisitos del reglamento, con el fin de realizar la corroboración)					
*Se deben relacionar todos los puntos de acuerdo con las cantidades estipuladas en la CIE 140, de acuerdo con la interdistancia entre postes					
(HOJA 2 DE 3)					
PUNTOS*	Valor de iluminancia medida (lx)	OBSERVACIONES			
1					
2					
3					
.					

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

.		
.		
<i>n</i>		
E _{prom}		
U _o (%)		
MEDIDA DE NIVELES DE LUMINANCIA - MÉTODO DE LA CIE 140 (HOJA 3 DE 3)		
PUNTOS	Valor de luminancia medida (cd/m²)	
1		
2		
3		
.		
.		
.		
<i>n</i>		
L _{Prom}		
U _o		
U _L		

OBSERVACIONES

ASISTENTES – CARGO – EMPRESA – FIRMA

Responsable de la inspección: _____
Matrícula profesional N° _____

Artículo 4.3.12. Mediciones fotométricas en escenarios deportivos

Se debe verificar el diseño de iluminación de los proyectos de escenarios deportivos mediante la medición de los niveles de iluminación, siguiendo los lineamientos de ubicación de puntos de acuerdo con la norma internacional EN 12193, sus actualizaciones o modificaciones. Con el fin de posteriormente realizar la comparación de los datos medidos con los valores ofrecidos en el diseño fotométrico del proyecto.

En el caso de escenarios deportivos con transmisión de televisión se debe hacer la medición de:

- 1) Uniformidad promedio horizontal
- 2) Uniformidad promedio vertical para las cámaras de campo
- 3) Uniformidad vertical para cada una de las cámaras presentes en campo del escenario deportivo, al igual que para la cámara fija.

Adicionalmente, se deberán verificar las normas de iluminación para cada uno de los deportes, en las cuales se encuentra estipulada la distribución de puntos específica para cada actividad deportiva. En caso de que las normas en mención no establezcan la distribución de puntos para la medición de niveles de iluminación, se deberán seguir los lineamientos de la norma internacional EN 12193.

TÍTULO 4 – CERTIFICACIÓN DE PERSONAS

El RETILAP deberá ser observado y cumplido por los diseñadores, constructores, inspectores y directores técnicos de las instalaciones de iluminación y Alumbrado Público objeto del presente reglamento. Y en general por todas las personas naturales o jurídicas que mantengan y ejecuten actividades relacionadas con las instalaciones en mención. Así como

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

por los productores, importadores y comercializadores de los productos objeto del presente reglamento, al igual que los organismos de evaluación de la conformidad.

La certificación de la competencia de los profesionales que participan en las instalaciones de iluminación y Alumbrado Público objeto del presente reglamento, cuando el reglamento así lo determine, deberá ser expedida por un organismo de certificación de personas acreditado por el ONAC, bajo el criterio de la norma ISO/IEC 17024 o la norma que la modifique o sustituya y los esquemas establecidos en el presente reglamento.

Para efectos de la certificación de competencias de los profesionales que intervienen en las instalaciones de iluminación y alumbrado público, las personas naturales deberán contar con los siguientes requisitos, de acuerdo con la labor desempeñada:

Artículo 4.4.1. Diseñadores

Los *diseñadores* de instalaciones de iluminación y alumbrado público deberán demostrar como mínimo lo siguiente:

- 1) Matrícula profesional en la especialidad que lo habilite legalmente para realizar el diseño y/o construcción de la instalación.
- 2) Formación académica en materia de iluminación en **al menos** una de las siguientes opciones:
 - a. Formación académica en iluminación realizada durante el pregrado, incluida dentro del programa académico de la carrera, consistente en materias aprobadas que tengan una intensidad horaria de mínimo 40 horas.
 - b. Diplomado de mínimo 120 horas de capacitación en iluminación y/o alumbrado público, realizado y certificado por universidades o centros de formación superior legalmente acreditados o reconocidos por el Ministerio de Educación.

Nota: Adicional a las 120 horas del diplomado, para el diseño y/o construcción de los siguientes sistemas de iluminación se deberá contar con un curso de profundización específico con mínimo la siguiente intensidad horaria:

- i. En túneles: 40 horas
- ii. En escenarios deportivos profesionales: 20 horas
- iii. En áreas clasificadas: 8 horas

Los cursos de profundización deberán ser realizados y certificados por universidades o centros de formación superior legalmente acreditados o reconocidos por el Ministerio de Educación.

Artículo 4.4.1.1. Descripción del trabajo y las tareas de diseño

El trabajo a realizar por un diseñador de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público, corresponde al conjunto de tareas o actividades, bien desarrolladas de acuerdo al criterio profesional directamente como parte de su ejercicio profesional, tales como analizar, calcular, establecer, proyectar, seleccionar productos, identificar riesgos potenciales y todo lo necesario para el diseño de la instalación de iluminación y/o alumbrado público, de acuerdo con los requisitos establecidos en el RETILAP, con el fin de que al final de la elaboración del diseño de la instalación, declare su conformidad con el mismo.

En las instalaciones de iluminación y/o alumbrado público en general, se requerirá el reconocimiento de los factores ambientales y locativos especiales y por ende, el ajuste de las actividades de diseño para la verificación de todos los requisitos aplicables al tipo de instalación.

Artículo 4.4.1.2. Competencias requeridas del diseñador

Las competencias mínimas requeridas para llevar a cabo el diseño de una instalación de iluminación y/o alumbrado público, serán las necesarias para poder dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Libro 3 del RETILAP.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

Artículo 4.4.2. Constructores

Los *constructores* de instalaciones de iluminación y alumbrado público deberán demostrar como mínimo lo siguiente:

- 1) Matrícula profesional en la especialidad que lo habilite legalmente para realizar el diseño y/o construcción de la instalación.

Artículo 4.4.2.1. Descripción del trabajo y las tareas de construcción

El trabajo a realizar por un constructor de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público, corresponde al conjunto de tareas o actividades, bien desarrolladas de acuerdo al criterio profesional directamente como parte de su ejercicio profesional, tales como verificar que los productos coincidan con lo especificado en el diseño, identificar riesgos potenciales y todo lo necesario para la construcción de la instalación de iluminación y/o alumbrado público, de acuerdo con los requisitos establecidos en el RETILAP, con el fin de que al final de la elaboración de la construcción de la instalación, declare su conformidad con el mismo.

En las instalaciones de iluminación y/o alumbrado público en general, se requerirá el reconocimiento de los factores ambientales y locativos especiales y por ende, el ajuste de las actividades de construcción para la verificación de todos los requisitos aplicables al tipo de instalación.

Artículo 4.4.2.2. Competencias requeridas del constructor

Las competencias mínimas requeridas para llevar a cabo la construcción de una instalación de iluminación y/o alumbrado público, serán las necesarias para poder dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Libro 3 del RETILAP y los relacionados en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.

Artículo 4.4.3. Interventores

Los *interventores* de instalaciones de iluminación y alumbrado público deberán demostrar como mínimo lo siguiente:

- 1) Matrícula profesional de ingeniero en la especialidad que lo habilite legalmente para realizar interventoría de la instalación.
- 2) Formación académica en materia de iluminación, consistente en **al menos** una especialización en iluminación y/o alumbrado público, realizada y certificada por universidades o centros de formación superior legalmente acreditados o reconocidos por el Ministerio de Educación.

Nota: Adicional a la especialización, en caso de que no esté incluido dentro del pensum académico, para la realización de labores de interventoría en las áreas específicas relacionadas a continuación, se deberá contar con un curso de profundización específico, con mínimo la siguiente intensidad horaria:

- i) En túneles: 40 horas
- ii) En escenarios deportivos profesionales: 20 horas
- iii) En áreas clasificadas: 8 horas

Los cursos de profundización deberán ser realizados y certificados por universidades o centros de formación superior legalmente acreditados o reconocidos por el Ministerio de Educación.

- 3) Certificación(es) de experiencia laboral del ejercicio profesional como sigue:
 - a) Mínimo de tres años en una o más de las siguientes actividades: diseño, construcción, operación, mantenimiento, interventoría o inspección de instalaciones de iluminación interior y/o exterior y/o alumbrado público.

Artículo 4.4.3.1. Descripción del trabajo y las tareas de interventoría

El trabajo a realizar por un interventor de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público, corresponde al conjunto de tareas o actividades, bien desarrolladas de acuerdo al criterio

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

profesional directamente como parte de su ejercicio profesional, de acuerdo con las labores de interventoría establecidas en el TÍTULO 5 del LIBRO 4 del presente reglamento técnico, de conformidad con los requisitos establecidos en el RETILAP, con el fin de garantía del cumplimiento de los requisitos generales y obligaciones de la interventoría.

En las instalaciones de iluminación y/o alumbrado público en general, se requerirá el reconocimiento de los factores ambientales y locativos especiales y por ende, el ajuste de las actividades de diseño y/o construcción para la verificación de todos los requisitos aplicables al tipo de instalación.

Artículo 4.4.3.2. Competencias requeridas del interventor

Las competencias mínimas requeridas para llevar a cabo la interventoría de una instalación de iluminación y/o alumbrado público, serán las necesarias para poder dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Libro 4 del RETILAP, con relación a lo artículos de requisitos generales y obligaciones de la interventoría.

Artículo 4.4.4. Esquema de certificación de inspectores y directores técnicos

Para efectos de la certificación de competencias de los *inspectores y directores técnicos* de las instalaciones de iluminación y alumbrado público, las personas naturales deberán contar con un certificado con alcance específico a las competencias requeridas por el reglamento.

Los procesos de certificación de personas deberán tener como referente normativo específico la(s) Norma(s) Sectorial(es) de Competencia Laboral elaboradas por los Comités Técnicos de Mesas Sectoriales, siguiendo la metodología y los procedimientos del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, o en su defecto las Normas Técnicas elaboradas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. El Ministerio de Minas y Energía deberá tener participación como miembro de la(s) mesa(s) sectorial(es) y/o comités de normalización, cuando estas normas se deban elaborar y/o actualizar.

Los Organismos de Certificación podrán expedir certificaciones en las áreas y con las categorías dispuestas y no podrá expedir certificación de competencia a personas que no cumplan los prerrequisitos dispuestos en el presente numeral.

Las evaluaciones realizadas por los Organismos de Certificación deberán considerar instrumentos suficientes, con alcance a las actividades claves, criterios de desempeño generales y específicos, así como para los conocimientos esenciales establecidos en las normas de competencia, dejando al efecto evidencia de su aplicación. Como mínimo deberá aplicar:

- 1) Un examen de conocimientos
- 2) Una prueba práctica (En obra, simulación o en laboratorio) y
- 3) Una evaluación/valoración de la experiencia específica, cuando aplique.

Cuando se trate de la renovación de una certificación el Organismo deberá aplicar los mismos procesos e instrumentos de evaluación como si se tratara de una certificación inicial.

Las decisiones sobre certificación deberán basarse en la aprobación o superación satisfactoria, de mínimo el 80% del valor asignado a cada instrumento de evaluación aplicado. Como resultado de un debido proceso de investigación y sanción adelantado por las entidades y/o autoridades competentes, a la persona certificada en su ejercicio profesional, las certificaciones podrán ser suspendidas o retiradas por el Organismo de Certificación.

Artículo 4.4.4.1 Áreas de certificación

Las áreas en las cuales las personas naturales pueden certificarse como inspectores y directores técnicos de organismos de inspección de instalaciones de iluminación y alumbrado público según el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, son las siguientes:

- 1) Instalaciones de iluminación interior
- 2) Instalaciones de iluminación exterior (incluyendo escenarios deportivos profesionales)
- 3) Instalaciones de iluminación de alumbrado público
- 4) Instalaciones de iluminación en túneles

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 5) Instalaciones de iluminación en áreas clasificadas

Artículo 4.4.4.2. Categorías de la certificación

La certificación de personas naturales por competencias para inspectores y directores técnicos de organismos de inspección de instalaciones de iluminación y alumbrado público según el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, expedida por los organismos que la efectúen, deberá tener una de las siguientes categorías:

- 1) Instalaciones de iluminación interior
- 2) Instalaciones de iluminación exterior (incluyendo escenarios deportivos profesionales)
- 3) Instalaciones de iluminación de alumbrado público
- 4) Instalaciones de iluminación en túneles
- 5) Instalaciones de iluminación en áreas clasificadas

Artículo 4.4.4.3. Descripción del trabajo y las tareas de inspección

El trabajo a realizar por un inspector de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público en cualquiera de las categorías certificables, corresponde al conjunto de tareas o actividades, bien desarrolladas bajo las orientaciones y procedimientos de un Organismo de Inspección y/o directamente como parte de su ejercicio profesional, tales como evaluar, medir, examinar, ensayar, declarar, verificar, validar, revisar y comparar con requisitos establecidos en el RETILAP para una instalación de iluminación y/o alumbrado público, con el fin de determinar su conformidad con el mismo.

En las instalaciones de iluminación y/o alumbrado público en general, se requerirá el reconocimiento de los factores ambientales y locativos especiales y por ende el ajuste de las actividades de inspección para la verificación de todos los requisitos aplicables al tipo de instalación a inspeccionar.

Artículo 4.4.4.4. Competencias requeridas

Las competencias mínimas requeridas para llevar a cabo la inspección de una instalación de iluminación y/o alumbrado público en cualquiera de las categorías mencionadas en el artículo 4.3.3.2 sin perjuicio de las que se deriven de las normas de competencia aplicables, serán las siguientes:

- 1) Análisis e identificación de Riesgos de acuerdo con el tipo de instalación de iluminación y/o alumbrado público.
- 2) Interpretación de planos (Simbología, funcionalidad del sistema), memorias de cálculo y declaración de cumplimiento.
- 3) Manejo de los equipos de medida, aseguramiento metrológico, procedimientos y metodologías de medición, interpretación de resultados y registro de información, asociados a los procesos de inspección de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público.
- 4) Interpretación y aplicación del RETILAP y cualquier tipo de normatividad aplicable a la instalación a inspeccionar.
- 5) Toma de decisión independiente sobre la conformidad con el RETILAP de la instalación de iluminación y/o alumbrado público inspeccionada.
- 6) Emisión de un juicio profesional sobre el cumplimiento o incumplimiento de la instalación inspeccionada, así como la capacidad de sustentar dicho juicio.
- 7) Conocimiento y aplicación de metodologías de planeación para las inspecciones.

Artículo 4.4.4.5. Prerrequisitos

Los prerrequisitos para certificarse en competencias profesionales aplicables a inspectores de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público y directores técnicos de Organismos de Inspección serán los siguientes:

- 1) Matrícula profesional de ingeniero en la especialidad que lo habilite legalmente para emitir un dictamen pericial sobre la instalación objeto de inspección, conforme con las Leyes 842 de 2003 y 51 de 1986 y aquellas que las modifiquen o sustituyan.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 2) Formación académica en materia de iluminación, consistente en **al menos** una especialización en iluminación y/o alumbrado público, realizada y certificada por universidades o centros de formación superior legalmente acreditados o reconocidos por el Ministerio de Educación.

Nota: Adicional a la especialización, en caso de que no esté incluido dentro del pensum académico, para la realización de labores de interventoría en las áreas específicas relacionadas a continuación, se deberá contar con un curso de profundización específico, con mínimo la siguiente intensidad horaria:

- i) En túneles: 40 horas
- ii) En escenarios deportivos profesionales: 20 horas
- iii) En áreas clasificadas: 8 horas

Los cursos de profundización deberán ser realizados y certificados por universidades o centros de formación superior legalmente acreditados o reconocidos por el Ministerio de Educación.

- 3) Certificación(es) de experiencia laboral del ejercicio profesional como sigue:
- a) *Para inspectores:* Mínimo de tres años en una o más de las siguientes actividades: diseño, construcción, operación, mantenimiento, interventoría e inspección de instalaciones de iluminación interior y/o exterior y/o alumbrado público.
 - b) *Para directores técnicos:* Mínimo de siete años en una o más de las siguientes actividades: diseño, construcción, operación, mantenimiento, interventoría e inspección de instalaciones de iluminación interior y/o exterior y/o alumbrado público. Además, mínimo de un año de experiencia en actividades de coordinación, gerencia o dirección en proyectos de iluminación interior y/o exterior y/o alumbrado público.

En el caso de los directores técnicos de Organismos de Inspección de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público según el Reglamento Técnico RETILAP, además de los prerequisites antes mencionados se deberá contar con la certificación en cada uno de los alcances en los cuales este acreditado el Organismo de inspección de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público.

En el caso en el que aún no haya sido determinada la estructuración del proceso de certificación de personas se entenderá que estos son los requisitos mínimos para el desarrollo de las actividades para inspectores y directores técnicos.

Artículo 4.4.4.6 Vigencia de los certificados para inspectores y directores técnicos

La vigencia de las certificaciones expedidas bajo este esquema será de cinco (5) años, con un seguimiento realizado durante cada periodo de 20 meses. El seguimiento corresponderá con la aplicación de un instrumento de verificación del desempeño en su actividad como inspector o director técnico según corresponda, verificando que se mantienen las condiciones bajo las cuales se otorgó la certificación.

Artículo 4.4.5. Código de conducta general

Con el fin de garantizar que los *diseñadores, constructores, inspectores y directores técnicos* de instalaciones de iluminación y/o alumbrado público según el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP realicen un ejercicio idóneo y ético en virtud de su competencia profesional, debe darse cumplimiento a la Ley 842 de 2003, la Ley 51 de 1986 y el Decreto 1873 de 1996, compilado por el Decreto 1073 de 2015 o aquellos que los modifiquen o sustituyan.

Adicionalmente, se consideran los códigos de ética de los consejos profesionales que emiten las matrículas profesionales correspondientes.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

TÍTULO 5 – INTERVENTORÍA DE LOS CONTRATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Atendiendo lo establecido en el Decreto 2424 de 2006, compilado en el Decreto 1073 de 2015, el presente título establece los requisitos que debe cumplir la interventoría de los contratos de alumbrado público.

Artículo 4.5.1. Requisitos generales

En las interventorías de los contratos del servicio de alumbrado público se deberán cumplir los siguientes requisitos generales:

- 1) Todo municipio deberá contratar con una interventoría para el servicio de alumbrado público con alcance técnico, operativo y administrativo, siguiendo las disposiciones del presente Reglamento Técnico y las de Ley para su selección.
- 2) Con el fin de optimizar los recursos municipales, se podrá realizar un contrato de interventoría para atender varios municipios de una misma región, y sus costos deberán ser distribuidos proporcionalmente a la cantidad de puntos luminosos que tenga la infraestructura de alumbrado público de cada municipio asociado.
- 3) El objeto contractual deberá ejecutarse de conformidad con las finalidades y los principios de economía, transparencia y responsabilidad, consagrados en la Ley de Contratación Pública y los postulados de la función administrativa consagrados en el Artículo 209 de la Constitución Política,
- 4) El contrato de interventoría del servicio de alumbrado público debe contemplar indicadores de gestión, incluyendo indicadores de seguimiento sobre el cumplimiento de los indicadores de gestión y calidad establecidos para el Operador del servicio de alumbrado público

Artículo 4.5.2. Obligaciones de la interventoría de alumbrado público

El municipio asignará un encargado idóneo, de acuerdo con los lineamientos dados en el **Artículo 4.4.3. Interventores** del presente reglamento, para realizar la labores de interventoría.

Sin perjuicio de las disposiciones aplicadas a los contratos de interventoría y las que el municipio estime necesarias para el cumplimiento del objeto del contrato de interventoría; las obligaciones de la interventoría del servicio de alumbrado público, en cumplimiento del presente reglamento serán las siguientes:

- 1) Supervisar la actualización del Sistema de Información Georreferenciado de la infraestructura del servicio de alumbrado público del municipio. Esta obligación implica el acopio de información en las dependencias del Operador del servicio de alumbrado público, para determinar las modificaciones que se realicen en la infraestructura de alumbrado público tales como:
 - a) Adición de puntos luminosos por expansiones.
 - b) Sustitución de luminarias por efecto de la modernización o cambio de luminarias de tecnología de mercurio o sodio a led.
 - c) Disminución o retiro de luminarias por intervenciones del espacio público.
 - d) Sustitución de materiales y/o equipos sin afectar cantidad de infraestructura.
 - e) Aumento o disminución de potencia de los puntos luminosos.

La interventoría debe verificar en terreno la anterior información y contrastarla con los registros de la base de datos, así como la infraestructura asociada, las quejas y reclamos presentados por los usuarios. Esto con el fin de verificar el alcance y efectividad los programas tanto puntuales como periódicos de mantenimiento propuestos por el operador.

- 2) Auditar la calidad de la información incluida en la base de datos, de acuerdo con la norma NTC ISO 2859 parte 1, “Planes de muestreo determinado por el nivel aceptable de calidad (NAC o AQL) para inspección lote a lote”, y verificar que se realice la correspondiente actualización de la base de datos. Para todos los procesos de modernización, expansión, cambio de infraestructura, retiro o cambio de luminarias, inclusión de infraestructura nueva, reubicación de luminarias o de infraestructura y en general de todo proceso que afecte el inventario georeferenciado,

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 3) Monitorear el estado de la infraestructura de alumbrado mediante inspecciones en jornadas diurnas y nocturnas, garantizando el cubrimiento del 100% del área municipio mensualmente.

Reportar al Operador las deficiencias encontradas (luminaria con bombilla apagada, agotada, intermitente y problemas generales en la construcción o instalación de la infraestructura tales como cajas de inspección destapadas y/o destruidas, postes desplomados o en mal estado, redes eléctricas instaladas inadecuadamente, puestas a tierra faltantes, deterioro o vandalismo en luminarias, requerimientos de reinstalación de luminarias por hurto, falta de mantenimiento o seguridad de transformadores de alumbrado público y de su infraestructura asociada, poda de los árboles que interfieran en la prestación del servicio de alumbrado público, etc.) así como la ubicación de las mismas, detectadas durante cada revisión, para que operador proceda a su arreglo. Dentro de la supervisión del estado general de la red de alumbrado público se incluye el verificar la realización de programas de mantenimiento que incluyan la limpieza del conjunto óptico de las luminarias, y efectuar los requerimientos pertinentes.

- 4) Revisar los reportes de quejas y reclamos por alumbrado público, y verificar el cumplimiento de los trabajos solicitados. Las subactividades a desarrollar para esta obligación son:
 - a) Revisar la disponibilidad de la base de datos y su actualización.
 - b) Recibir los reportes que se encuentren registrados en las bases de datos de las quejas y reclamos generadas por la comunidad y los informes del Operador sobre las acciones adelantadas, con el fin de verificarlas. Para los efectos se realizará con un plan de muestreo simple normal con un nivel II de inspección, conforme a lo establecido en la Norma NTC ISO 2859 parte 1 “Planes de muestreo determinado por el nivel aceptable de calidad (NAC o AQL) para inspección lote a lote”.
 - c) Verificación en terreno de las causas de los reclamos no atendidos, con el fin de establecer si éstas son imputables al Operador del sistema de alumbrado público, o no.
 - d) Elaborar los análisis y las estadísticas correspondientes a tiempos de respuesta, índices e indicadores del servicio, porcentajes de cumplimiento, tipos de solicitudes, etc.
 - e) Avalar, previa revisión, los informes preparados por el operador, en el que se indique el número de reclamos recibidos, así como las estadísticas correspondientes al cumplimiento de la atención a tales reclamos, lo que se hará para todo el Municipio.

- 5) Hacer seguimiento a la correspondencia que surja entre la comunidad, las entidades municipales, los organismos de control, el Operador del servicio de alumbrado público, relacionadas con quejas, reclamos y solicitudes de expansión con el objeto de apoyar el municipio en la atención de la preparación de las respuestas. Para ello, realizará visitas a terreno y efectuará la compilación de la información que sea necesaria.

A su vez, suministrará al responsable del servicio de alumbrado público en el Municipio la información requerida para que ésta dé repuesta directamente. Esta actividad debe ser llevada a cabo mediante la implementación de aplicativos de software u otros de control administrativo que permitan hacer el seguimiento de la correspondencia y demás documentos relacionados con la interventoría.

- 6) Apoyar al alcalde o a quien él delegue, en la evaluación de los requerimientos de expansiones del alumbrado público, en la revisión de los diseños de alumbrado público de tales expansiones. En tal sentido deberá llevar las estadísticas de las expansiones programadas, de las ejecutadas, de materiales y equipos utilizados y supervisar la actualización de la base de datos del inventario.
- 7) Inspeccionar las obras de expansión, repotenciación y remodelación de puntos del sistema de alumbrado público, y verificar su total sujeción al diseño aprobado, al cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Reglamento Técnico, así como a las normas constructivas y de urbanismo adoptadas por el Municipio. Debe comprobarse en estas inspecciones, entre otros requisitos, la altura de montaje, reglaje e in-

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

clinación de luminarias, longitud de soporte (brazo), avance de las luminarias, interdistancias, requisitos fotométricos iniciales y mantenidos durante la operación de la instalación; así como las especificaciones técnicas a cumplir en la obra civil y red eléctrica asociadas a la infraestructura de alumbrado público.

- 8) Llevar el control sobre las expansiones programadas en cuanto a ejecución y su relación con los materiales y equipos utilizados. En el mismo sentido deberá supervisar la actualización de la base de datos del inventario.
- 9) Verificar la aplicación del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, en las etapas de asignación de requisitos fotométricos a vías y demás espacios públicos, aprobación de diseños, especificación de equipos, construcción y mantenimiento de los proyectos de alumbrado público, así como de las disposiciones contempladas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
- 10) Identificar los sectores que presenten deficiencias en el alumbrado público, mediante la realización de la medición de iluminancia o luminancia, según se aplique o sea conveniente. Para la verificación de los niveles de iluminación (iluminancia) o luminancia de proyectos nuevos y del alumbrado existente, usando equipos de medida con certificado de calibración o verificación vigente. Como resultado de las mediciones la interventoría debe informar, al responsable del servicio de alumbrado público del Municipio, sobre los posibles motivos que originan la deficiencia encontrada y someterá a su consideración la solución a ella soportando técnicamente su recomendación.
- 11) Apoyar al responsable del servicio de alumbrado público en el Municipio en el trabajo conjunto de revisión de diseños de alumbrado público, lo que hará de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento.
- 12) Verificar el correcto funcionamiento del sistema de consulta en la Web cuando aplique y la actualización permanente de su información. Será responsabilidad de la Interventoría adecuar sus sistemas de transferencias de datos, información, indicadores y en general, de informes de acuerdo con los formatos y la periodicidad que el Municipio defina para tal efecto.
- 13) Analizar el informe de indicadores de calidad del servicio de energía, DES y FES, que el Operador de Red entregue a la Superintendencia de Servicios Públicos, con el fin de establecer el monto de la energía a descontar o compensar por calidad del servicio; así como la energía descontable por no haber sido suministrada a causa de interrupciones programadas o no programadas en los circuitos que no cuentan con contadores o equipos de medida, imputables al Operador de Red.
- 14) Verificar para el caso de parques y conjuntos o unidades inmobiliarias con cerramiento, el tipo de cesión que tienen tales áreas con el fin de definir si la infraestructura instalada corresponde al servicio de alumbrado público. Para el caso, verificará la información recibida del operador del servicio de alumbrado público sobre tales áreas, así como de las autoridades de planeación municipal. Una vez depurada la información, la interventoría debe notificar a las autoridades municipales acerca de los resultados obtenidos. En la realización de esta función la interventoría deberá consultar entre otros, licencias de construcción, planos de urbanismo, inventarios levantados por el operador del sistema de alumbrado público y por el operador de la red, así como inspección a los sitios en definición.
- 15) Verificar el cumplimiento de la normatividad municipal, regional y nacional vigente en materia ambiental; respecto del manejo y disposición de equipos y materiales retirados del sistema de alumbrado público por parte del operador.
- 16) Verificar el cumplimiento de los requisitos del Código Nacional de Tránsito y de las disposiciones de tránsito municipal vigentes, así como el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional por parte de los grupos de trabajo del operador de alumbrado público, en especial sobre la adecuada señalización vial de los sitios de trabajo, identificación de vehículos y protección del personal.
- 17) Apoyar en el análisis, revisión, evaluación y valoración del costo del servicio de alumbrado público con base en la facturación que emita el Operador del servicio de alumbrado público por concepto del servicio le presta al Municipio.
- 18) Cumplir con los indicadores de gestión y seguimiento que se le establezcan contractualmente, e incluirlos en informes mensuales y en el informe final.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 19) Elaborar y presentar los informes mensuales sobre la ejecución de las obligaciones. En los informes, someterá a consideración sus observaciones, conclusiones, recomendaciones, correctivos y demás información que considere pertinente para el buen desempeño en la prestación del servicio, las que deberán estar debidamente soportadas. Los informes deben estar complementados con gráficas, cuadros, estadísticas, fotografías, tablas, etc., que permitan su correcta comprensión.
- 20) Para legalizar la terminación del contrato de interventoría, se deberá entregar al Municipio los datos, archivos recopilados durante la ejecución del mismo, debidamente foliados y almacenados, conforme a las disposiciones de manejo de archivos del municipio, así como los programas fuente que se hayan desarrollado o implementado para cumplir con sus obligaciones. Debe entregar manuales de Usuario y Técnicos relacionados con el software y mantenimiento que se le debe dar a dichos aplicativos. Dos meses antes de terminar el contrato, debe suministrar al municipio las especificaciones del software y hardware utilizado, diseños de bases de datos, y toda la información relacionada.
- 21) Vigilar el cumplimiento de los valores permitidos de D_p , D_E , además de verificar que se cumplan los consumos de energía por Km de vía ofertados en los diseños, procesos licitatorios y demás procesos involucrados en cada uno de los proyectos.
- 22) Verificar el cumplimiento del esquema de mantenimiento.
- 23) La interventoría en relación con el mantenimiento del sistema de alumbrado público deberá verificar la realización de los programas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- 24) Revisar y aprobar el programa de mantenimiento preventivo elaborado por el operador del servicio de alumbrado.

TÍTULO 6 – ENTIDADES DE VIGILANCIA Y CONTROL

La vigilancia y control del cumplimiento del presente reglamento, corresponde a las entidades señaladas en los siguientes artículos de acuerdo con sus competencias legales.

Artículo 4.6.1. Para la prestación del servicio de alumbrado público

De conformidad con las Leyes 97 de 1913 y 84 de 1915, la prestación del alumbrado público es responsabilidad del municipio, y las funciones de control, inspección y vigilancia se ejercerán, teniendo en cuenta las siguientes instancias, como lo dispone el Artículo 2.2.3.6.1.10. del Decreto 1073 de 2015, modificado por el Artículo 12 del Decreto 943 de 2018, o aquel que lo modifique o lo sustituya, así:

- 1) **Control Técnico.** El Sistema de Alumbrado público deberá cumplir con lo establecido en los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía. El control de los aspectos técnicos relacionados con la prestación del servicio, será ejercido por parte de las interventorías, en los términos del inciso 3° del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011. Las interventorías elaborarán informes periódicos, haciendo especial énfasis en los aspectos técnicos, ambientales y económicos.
- 2) **Control Social:** Para efectos de ejercer el control social establecido en el artículo 62 de la Ley 142 de 1994 los contribuyentes y usuarios del servicio de alumbrado público podrán solicitar información a los prestadores del mismo, a la Contraloría respectiva en el ámbito territorial y a la interventoría. Los municipios o distritos definirán la instancia de control ante la cual se interpongan y tramiten las peticiones, quejas y reclamos de los contribuyentes y usuarios por la prestación del servicio de alumbrado público, los cuales serán registrados y tramitados de forma independiente.
- 3) **Control Fiscal:** El control fiscal de que trata la Ley 42 de 1993, será ejercido por las contralorías departamentales, distritales y/o municipales, según corresponda la competencia del sujeto de control, respecto del manejo contractual con los prestadores del servicio de alumbrado público y sus interventores, así como al recaudo y uso del impuesto”.

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

- 4) Control a las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios.** La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), ejercerá el control y vigilancia sobre las personas prestadoras de Servicios Públicos en los términos establecidos en el Artículo 79 de la Ley 142 de 1994.^[1]

Las quejas y reclamos relacionados con la prestación del servicio de alumbrado público presentadas por los beneficiarios mediante el uso de los mecanismos de participación ciudadana, deberán ser registradas y atendidas por las administraciones municipales mediante los procedimientos y sistemas para el efecto.

^[1] Aplica sólo a las empresas que, siendo prestadoras de servicios públicos, el municipio haya contratado con ellas la prestación del servicio de alumbrado público y tal control debe entenderse referido al servicio público de energía eléctrica o de las actividades complementarias del mismo, mas no a la prestación del servicio de alumbrado público.

Artículo 4.6.2. Para productos de iluminación

Los productores, proveedores o comercializadores de bienes y prestadores de servicios sujetos al cumplimiento del presente reglamento técnico, cuyo control corresponda a la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC, deben estar inscritos en el registro obligatorio de dicha entidad, a que hace referencia el capítulo primero del título cuarto de la Circular Única de la SIC. Asimismo, deberán cumplir las disposiciones sobre protección al consumidor y en especial lo establecido en el Decreto 3144 de 2008, sobre cumplimiento de reglamentos técnicos.

La Superintendencia de Industria y Comercio –SIC, de conformidad con lo dispuesto en las leyes 1439 y 1480 de 2011 y los Decretos 2269 de 1993, 3144 de 2008, 3273 de 2008, 4886 de 2011, los que las modifiquen o sustituyan, y demás normas aplicables, controlará y vigilará el cumplimiento del presente reglamento, y velará por el cumplimiento de las disposiciones sobre protección al consumidor.

Corresponderá a la SIC controlar y vigilar el cumplimiento del presente reglamento respecto de los productores, proveedores o comercializadores de bienes y servicios asociados a los sistemas de iluminación y los evaluadores de conformidad de los mismos.

La Dirección de Impuestos y Aduana Nacional - DIAN, ejercerá los controles sobre el ingreso y proceso de levante aduanero de productos objeto del presente reglamento conforme a las disposiciones legales vigentes que le facultan para su ejercicio o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 4.6.3. Para organismos acreditados

Según el Decreto 4738 de 2008 Corresponde al Organismo Nacional de Acreditación de Colombia –ONAC-, acreditar, previa verificación del cumplimiento de los requisitos pertinentes, a los organismos de certificación, inspección, laboratorios de pruebas y ensayos y calibración de equipos. Igualmente, es el ente encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones de la acreditación, sin perjuicio de las competencias de vigilancia y control que corresponden a la SIC en la vigilancia y control del reglamento.

Los organismos que aspiren a desarrollar actividades de certificación de productos destinados a iluminación y/o alumbrado, actividades de inspección con fines de certificación de las instalaciones que trata el presente Reglamento, así como los laboratorios de ensayo y calibración de equipos, deben estar acreditados ante el ONAC para los alcances del presente Reglamento Técnico.

Artículo 4.6.4. Para personas naturales que actúan en las instalaciones de iluminación y alumbrado público

De conformidad con las leyes que reglamentan el ejercicio de las profesiones, la vigilancia del ejercicio profesional de las personas naturales que ejecuten actividades con las cuales se intervenga en instalaciones de iluminación, incluidas las destinadas al alumbrado público, en cualquiera de sus etapas (diseño, construcción, supervisión, interventoría e inspección, operación y mantenimiento) corresponde a los Consejos Profesionales correspondientes.

La conceptualización sobre aspectos legales y técnicos relacionados con el ejercicio profesional y con las competencias propias de cada profesión para intervenir en sistemas de iluminación y/o alumbrado público corresponde a los Consejos Profesionales. Lo anterior sin

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

perjuicio de las acciones que deban remitirse a otras autoridades por el ejercicio ilegal de una profesión.

TÍTULO 7 – RÉGIMEN SANCIONATORIO

Sin perjuicio de la responsabilidad civil o penal a que haya lugar, el incumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Reglamento Técnico se sancionará según lo establecido en la Legislación Colombiana vigente, de acuerdo con lo establecido en el Título 6 ENTIDADES DE VIGILANCIA Y CONTROL y teniendo en cuenta las siguientes disposiciones:

- 1) Las Empresas de Servicios Públicos por el Régimen establecido en la Ley 142 de 1994, demás normas que la modifiquen, aclaren, o sustituyan y demás disposiciones legales aplicables.
- 2) Las personas calificadas responsables de los diseños, construcción, interventoría, inspección, de sistemas de iluminación o alumbrado público objeto del RETILAP, por las leyes que reglamentan el ejercicio de las profesiones relacionadas con iluminación, por la Ley 1480 de 2011 en lo relacionado con la protección al consumidor y las demás disposiciones legales aplicables.
- 3) Los productores, proveedores y comercializadores de productos objeto del RETILAP, por los decretos 3466 de 1982, la Ley 1480 de 2011 y demás disposiciones legales aplicables. Los constructores de sistemas de iluminación o alumbrado público se entenderán como productores para los efectos del presente reglamento, y en tales condiciones podrán ser sujetos a las sanciones establecidas en el Decreto 3144 de 2008 cuando incumplan el reglamento técnico.
- 4) Los prestadores del servicio de alumbrado público y los interventores de tales contratos, por el régimen de contratación pública y régimen disciplinario aplicable a los servidores públicos que realicen actividades en cumplimiento de funciones relacionadas con el servicio de alumbrado público.
- 5) Los Organismos Acreditados, por lo dispuesto en la Ley 1480 de 2011, el decreto 1074 de 2015 y demás disposiciones legales aplicables y las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan

TÍTULO 8 – INTERPRETACIÓN, REVISIÓN, ACTUALIZACIÓN Y VIGENCIA DEL REGLAMENTO

El Ministerio de Minas y Energía de Colombia es el órgano competente para la interpretación, revisión, actualización, y modificación del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

Artículo 4.8.1. Interpretación

El contenido de este Reglamento Técnico cumple con los procedimientos y metodologías aceptados por el acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. El órgano competente, para su interpretación y modificación será el Ministerio de Minas y Energía, lo cual podrá hacer de oficio o por solicitud de terceros.

El Ministerio de Minas y Energía podrá apoyarse en grupos técnicos de trabajo con participación de las distintas partes interesadas en el Reglamento, para analizar situaciones especiales de la aplicación e interpretación del reglamento.

Artículo 4.8.2. Revisión y actualización

La revisión y actualización del presente Reglamento Técnico se efectuará por el Ministerio de Minas y Energía. Por su carácter de evolución constante, el Ministerio de Minas y Energía podrá realizar revisiones discrecionalmente a fin de que los requisitos citados estén perfectamente adaptados al nivel de desarrollo tecnológico, en cada circunstancia.

Cuando el diseñador de una instalación prevea la utilización o aplicación de nuevas técnicas o se planteen circunstancias no previstas en el presente Reglamento, podrá justificar la introducción de dichas innovaciones señalando los objetivos, así como las normas y

“Expedir el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP –, el cual se encuentra contenido en el Anexo General de la presente resolución.”

prescripciones que soportan la innovación, y solicitará al Ministerio de Minas y energía (Dirección de Energía) el concepto de aceptación. El Ministerio de Minas y Energía, mediante concepto técnico podrá aceptar o rechazar el proyecto dependiendo de si resultan o no justificadas las innovaciones que contenga, de acuerdo con los objetivos legítimos del presente reglamento.

Las empresas del sector de iluminación o alumbrado público, dentro de la racionalidad técnica y económica podrán proponer preceptos complementarios, señalando las condiciones técnicas de carácter concreto que sean esenciales para conseguir mayor desempeño en las instalaciones de iluminación y/o alumbrado público. Estos preceptos no deben contraponerse a los objetivos de este Reglamento y serán planteadas ante la Dirección de Energía del Ministerio de Minas y Energía para su evaluación y concepto.

La revisión del presente Reglamento Técnico se realizará por lo menos una vez cada cinco (5) años, de acuerdo con el Decreto 1074 de 2015, o antes, si cambian las causas que le dieron origen, con el fin de determinar su permanencia, modificación o derogatoria.

Artículo 4.8.3. Vigencia

El presente Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, rige a partir de su publicación en el Diario Oficial y deroga la Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010, junto con su Anexo General y sus respectivas resoluciones modificatorias.

El presente reglamento tendrá una vigencia de 5 años y podrá modificarse en cualquier momento. La vigencia se renovará por periodos iguales con las modificaciones o cuando trascurren los 5 años y no se encuentren méritos para hacer las modificaciones.