DIARIO OFICIAL
DE LA REPUBLICA DE CHILE
Ministerio del Interior y Seguridad Pública

I SECCIÓN

LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL

Núm. 43.964 | Jueves 3 de Octubre de 2024 | Página 1 de 13

Normas Generales

CVE 2551802

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Superintendencia del Medio Ambiente

APRUEBA "PROTOCOLO DE MEDICIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE DE EMISIÓN PARA ALUMBRADOS DE EXTERIORES, PCL N° 2", DE CONFORMIDAD AL DS N° 1/2022 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, QUE ESTABLECE LA NORMA DE EMISIÓN DE LUMINOSIDAD ARTIFICIAL GENERADA POR ALUMBRADOS DE EXTERIORES, ELABORADA A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL DECRETO SUPREMO N° 43, DE 2012, DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

(Resolución)

Núm. 1.803 exenta.- Santiago, 26 de septiembre de 2024.

Vistos:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, "LOSMA"); en la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, "ley N° 19.300"); en la ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la ley N° 18.834 que aprueba el Estatuto Administrativo; en el decreto supremo N° 1, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la norma de emisión de luminosidad artificial generada por alumbrados de exteriores, elaborada a partir de la revisión del decreto supremo N° 43, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, "DS N° 1/2022 MMA" o "norma de emisión de luminosidad"); en el decreto supremo N° 316, de 2022, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que aprueba Reglamento del artículo 28 numeral 11 de la ley N° 21.080, en lo referente a la notificación de los reglamentos técnicos y los procedimientos de evaluación de conformidad ante la Organización Mundial del Comercio y demás obligaciones que de ello deriven (en adelante, "DS N° 316/2022 Minrel"); en el decreto con fuerza de ley N° 3, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija la Planta de Personal de la Superintendencia del Medio Ambiente y su Régimen de Remuneraciones; en la resolución exenta N° 52, de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija su organización interna; en la resolución exenta N° 1.362, de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que crea nuevas oficinas dentro de la organización interna de la Superintendencia del Medio Ambiente y modifica la resolución exenta N° 52, de 2024; en el decreto supremo N° 70, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra a la Superintendenta del Medio Ambiente; en la resolución exenta RA N° 119123/98/2023, de 2023, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que nombra a la Jefa de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la resolución exenta RA 119123/73/2024, de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que nombra Fiscal de la Superintendencia del Medio Ambiente, y en la resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija norma sobre exención del trámite de toma de razón.

Considerando:

1° Que la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante e indistintamente "Superintendencia" o "SMA") es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las resoluciones de calificación ambiental, de las medidas de los

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diariooficial.cl

Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de gestión ambiental que establezca la ley, así como imponer sanciones en caso que se constaten infracciones de su competencia.

2° Que, la letra ñ) del artículo 3° de la LOSMA, establece que esta Superintendencia tiene como atribución impartir directrices técnicas de carácter general y obligatorio, definiendo los protocolos, procedimientos y métodos de análisis que los organismos fiscalizadores, las entidades acreditadas conforme a dicha ley y, en su caso, los sujetos de fiscalización deberán aplicar para el examen, control y medición del cumplimiento de las Normas de Emisión.

3° Que, el objetivo de la norma de emisión de luminosidad es controlar las emisiones provenientes del alumbrado de exteriores, de manera de prevenir la contaminación por luminosidad artificial, protegiendo la calidad astronómica de los cielos nocturnos, la salud de las personas y la biodiversidad, particularmente en las áreas de protección especial que señala la norma.

4° Que, conforme los artículos 5, 6, 7 y 8 del DS N° 1/2022 MMA, se establecen los límites de emisión para alumbrado peatonal, vehicular e industrial; alumbrado ornamental y decorativo; alumbrado deportivo y recreacional; y alumbrado publicitario, respectivamente, como también señalar los requerimientos del procedimiento de análisis, ensayos y certificación frente a la contaminación lumínica de luminarias y proyectores para uso en los tipos de alumbrado de exteriores definidos en dichos artículos.

5° Que, el artículo 13 del DS N° 1/2022 MMA, señala que la SMA debe establecer los procedimientos para verificar el cumplimiento de la presente norma.

6° Que, el artículo 48 bis de la ley N°19.300, establece que los actos administrativos que se dicten por los Ministerios o Servicios para la ejecución o implementación de normas de calidad, emisión y planes de prevención y/o descontaminación, deberán contar siempre con el informe previo del Ministerio del Medio Ambiente.

7° Que, mediante Ord. N° 1613, de fecha 25 de junio de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente, se solicitó al Ministerio del Medio Ambiente informe previo del artículo 48 bis de la ley N° 19.300, respecto del "Protocolo de medición para la determinación del cumplimiento del límite de emisión para alumbrado público".

8° Que, a través del oficio ordinario N° 244185/2024, de fecha 27 de agosto de 2024, el Ministerio del Medio Ambiente emite informe previo del artículo 48 bis de la ley N° 19.300.

9° Que, por lo señalado, esta Superintendencia se encuentra en condiciones de aprobar el "Protocolo de medición para la determinación del cumplimiento del límite de emisión para alumbrado público", cuyo texto es el siguiente.

Resuelvo:

Primero. Apruébese el "Protocolo de medición para la determinación del cumplimiento del límite de emisión para alumbrado público", cuyo texto se transcribe a continuación:

PROTOCOLO DE MEDICIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE DE EMISIÓN PARA ALUMBRADO PÚBLICO. PCL N°2:2024

1. Antecedentes

La contaminación lumínica se encuentra regulada en Chile a través de una norma de emisión. Actualmente, la norma vigente corresponde al decreto supremo N° 43, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante "DS N° 43/2012 MMA"). Sin embargo, a partir del proceso de revisión de dicha norma ambiental, fue aprobado el decreto supremo N° 1, de 2022, del MMA (Nueva Norma Lumínica), publicado en el Diario Oficial el 18 de octubre de 2023, el cual entrará en vigencia el 19 de octubre de 2024, para todo el territorio nacional, reemplazando a la normativa actualmente vigente (en adelante, "DS N° 1/2022 MMA").

En este contexto, los alumbrados exteriores de tipo vehicular, peatonal, industrial, ornamental y decorativo, así como el deportivo y recreacional, corresponden a fuentes emisoras reguladas tanto por la norma vigente, como por el DS N° 1/2022 MMA. Estas fuentes deberán cumplir con diversas exigencias y límites, cuyo cumplimiento deberá ser determinado en terreno

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

y a través del procedimiento que, para tales efectos, dicta la Superintendencia del Medio Ambiente.

2. Objetivo

El objetivo del presente documento es establecer el procedimiento técnico a través del cual se determine el cumplimiento de las exigencias de la norma lumínica para alumbrados de exteriores, así como también fijar el formato de reporte técnico de las inspecciones.

3. Alcance

El presente protocolo será aplicable para la medición y verificación del cumplimiento normativo de las exigencias de los siguientes tipos de alumbrados que indica el DS N° 1/2022 MMA:

Tabla 1. Detalle de exigencias por tipos de alumbrados de exteriores

Tipo de alumbrado	Exigencia	Artículo de la norma
Alumbrado Vial y Peatonal	Emisión por reflexión	Artículo 5, numeral 2
Alumbrado Industrial	Emisión por reflexión	Artículo 5, numeral 2
Alumbrado Ornamental y Decorativo	Flujo luminoso	Artículo 6, numeral 1.2
Alumbrado Ornamental y Decorativo	Emisión por reflexión	Artículo 6, numeral 2
Alumbrado Ornamental y Decorativo	Temperatura de color correlacionada	Artículo 6, numeral 3
Alumbrado Deportivo y Recreacional	Emisión por reflexión	Artículo 7, numeral 2

Este procedimiento podrá ser aplicado por profesionales de fiscalización de la SMA en actividades de fiscalización, así como también por las entidades técnicas autorizadas en conformidad con la Ley Orgánica de la SMA, Organismos Sectoriales, municipios que autorizan la instalación, en virtud de la Ley 21.473 y titulares de proyectos de los alumbrados previamente señalados.

1. Normas de referencia utilizadas

i. CIE 121: 1996 The Photometry and Goniophotometry of Luminaires.
ii. NCh 3833/2:2023 Iluminación - Iluminación de lugares de trabajo - Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
iii. NCh 3834:2023 Iluminación - Iluminación de instalaciones deportivas.
iv. DS N° 2, de 2014, del Ministerio de Energía, que aprueba reglamento de alumbrado público de vías de tránsito vehicular.
v. DS N° 51, de 2015, del Ministerio de Energía, que aprueba reglamento de alumbrado público de bienes nacionales de uso público destinados al tránsito peatonal.

4. Definiciones

Para dar cumplimiento al presente protocolo, y de conformidad a las definiciones señaladas en el DS N° 1/2022 MMA y las que se indican a continuación, se entenderá por:

a) Alumbrado de exteriores: es aquel alumbrado instalado a la intemperie y que por dicha condición es susceptible de producir contaminación lumínica. Comprende el alumbrado peatonal, alumbrado deportivo y recreacional, alumbrado vehicular, alumbrado industrial, alumbrado ornamental y decorativo, y alumbrado publicitario.

Se considerará también como alumbrado de exteriores a los proyectores u otros dispositivos de iluminación susceptibles de ser reorientados mientras se operan, y otros similares.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

No perderán la condición de alumbrado de exteriores aquellas fuentes emisoras que sean instaladas bajo techumbres y sin muros que permitan la proyección de luz hacia el exterior, tales como galpones industriales, deportivos u otros similares.

b) Alumbrado peatonal: aquel alumbrado de exteriores que se encuentra generalmente sobre soportes de baja altura (3 a 5 metros) para la iluminación de vías peatonales, parques y jardines, entre otros. También se considerará como alumbrado peatonal aquel destinado a cumplir esta misma función en aquellas áreas comunes asociadas al alumbrado industrial o deportivo y recreacional.

c) Alumbrado deportivo y recreacional: aquel alumbrado de exteriores destinado a la iluminación del área donde se desarrollan actividades deportivas y recreacionales, tales como las canchas de estadios, multicanchas de barrio, pistas de atletismo, hipódromos, entre otros.

d) Alumbrado vehicular: aquel alumbrado de exteriores destinado a la iluminación de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas. También se considerará como alumbrado vehicular aquel destinado a cumplir esta misma función en aquellas áreas comunes asociadas al alumbrado industrial o deportivo y recreacional.

e) Alumbrado industrial: aquel alumbrado de exteriores destinado a la iluminación de áreas donde se lleven a cabo tareas propias de la actividad productiva, extractiva, manufacturera, entre otros.

f) Alumbrado ornamental y decorativo: aquel alumbrado de exteriores destinado a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes y similares.

g) Iluminancia: flujo luminoso recibido por unidad de superficie (lúmenes/metro^2), medido con luxómetro.

h) Iluminancia media: se obtiene como el valor medio del total de los valores de iluminancias medidas/registrados en los puntos de la grilla evaluada.

i) Iluminancia mínima: valor mínimo de iluminancias medidas/registradas.

j) Iluminancia máxima: valor máximo de iluminancia medidas/registradas.

k) Luminancia: es la razón existente entre la intensidad lumínica en dirección a un observador y la proyección en esa misma dirección del área emisora (candelas/metro^2), medido con luminancímetro.

l) Luminancia media: se obtiene como el valor medio del total de los valores de luminancias medidas/registrados en los puntos de la grilla evaluada.

m) Luminancia mínima: valor mínimo de luminancias medidas/registradas.

n) Luminancia máxima: valor máximo de luminancias medidas/registradas.

o) Uniformidad Global (Uo): corresponde a la relación entre la luminancia mínima y la luminancia media determinada.

p) Uniformidad Longitudinal (UI): valor únicamente aplicable a mediciones viales, que corresponde a la relación entre la luminancia máxima y la luminancia mínima medida sobre el eje o línea recta central de cada vía medida. En una calzada con más de una vía de circulación, la uniformidad longitudinal corresponderá al valor mínimo de uniformidades longitudinales medidas sobre cada pista.

q) Uniformidad Media (Emin/Emed): corresponde a la relación entre la iluminancia mínima medida y la iluminancia media determinada.

r) Vía: corresponde a la sección de calzada por la cual circulan vehículos en una sola dirección. Los términos pista y carril se entenderán como sinónimos de vía, para efectos de la aplicación de este protocolo.

5. Materiales y equipos

Para las mediciones de luminancia, se deberá utilizar un luminancímetro con certificado de calibración de fábrica, expendido por un laboratorio acreditado bajo la norma internacional ISO 17025:2017 o aquella que la reemplace, el cual posea como alcance explícito alguna norma de calibración de este tipo de equipos, o que, en su omisión, cuente con reconocimiento equivalente del país de origen o de una institución internacionalmente reconocida en esta área.

Por su parte, las mediciones de iluminancia deberán ser efectuadas con un luxómetro, que deberá contar con las mismas especificaciones, en cuanto a la certificación de dicho instrumental, señaladas en el párrafo anterior.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

Ambos equipos deberán también contar con especificaciones técnicas que cumplan con los estándares de las publicaciones DIN 5032-8 y CIE S 023/E:2013. Las mantenciones y calibraciones del instrumento serán aquellas definidas por el fabricante.

6. Procedimiento

6.1 Consideraciones previas

Las mediciones luminotécnicas (de luminancia e iluminancia), son fundamentales para comprobar el correcto desempeño de las diferentes instalaciones de alumbrado respecto del uso y/o actividad para la que se han implementado. Es muy importante medir solo la luz proporcionada por las instalaciones que se están comprobando, lo que representa la iluminación real proporcionada por el conjunto de luminarias de la medición. Las siguientes pautas tienen por objeto ayudar a garantizar datos precisos y representativos del nivel real de luz existente en una instalación.

6.1.1 Certificación de luminarias

Se deberá verificar inicialmente que las luminarias que forman parte del proyecto de iluminación cuenten con las certificaciones previas correspondientes, que habilitan a su instalación. En el caso del alumbrado ornamental y decorativo deberá verificarse el flujo luminoso de las luminarias declarado, para determinar si deben contar o no con la certificación, en virtud de lo señalado en el artículo 6, numeral 1, del decreto supremo N° 1, de 2022 del MMA.

En caso que el proyecto de iluminación contenga luminarias que no cuenten con la certificación o que dicha certificación no habilite a instalar (certificación de tipo), no deberán efectuarse mediciones a dichas fuentes emisoras, debiendo informarse en el correspondiente Reporte Técnico.

6.1.2 Horario de las mediciones y estabilización eléctrica de luminarias

La toma de los registros se realizará una hora después del encendido de las luminarias del alumbrado público, de manera que se evite el efecto solar en las mediciones.

Asimismo, las mediciones deberán efectuarse sobre instalaciones en rodaje, es decir, al menos después de 100 horas de funcionamiento acumulado, para evitar introducir error proveniente de cualquier anomalía eléctrica del equipo, típicamente asociada con los períodos de operación iniciales. Para esto se podrá considerar, entre otra documentación, la declaración de puesta en servicio, Trámite Eléctrico 2 o Trámite Eléctrico 1, en caso de instalación eléctrica interior, ambas de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Asimismo, se deberá considerar un período de estabilización apropiado, el que variará según la tecnología de la fuente emisora. Sin embargo, se deberá considerar un tiempo de, a lo menos, 1 hora desde el encendido para ejecutar las respectivas mediciones.

6.1.3 Información preliminar del proyecto

Se deberá contar con la siguiente información preliminar del proyecto, para efectos de determinar los lugares de medición. Dicha información deberá ser entregada por el titular del proyecto, es decir, el propietario del alumbrado, a solicitud/requerimiento del profesional de fiscalización.

i. Planos As-Built de la instalación de las luminarias.

ii. Catastro de luminarias identificando las cantidades, potencias, clasificación, número de certificado, marca y modelo de la luminaria.

iii. Declaraciones efectuadas a la fecha de la medición, tanto en sistemas Trámite Eléctrico de la SEC o Sistema de Seguimiento Atmosférico de la SMA (SISAT), según corresponda.

iv. Información sobre programación de luminarias, para su apagado o reducción de niveles, según corresponda.

6.1.4 Medidas de seguridad

Siempre que se realice una inspección de alumbrado, sobre todo en la vía pública, la persona que realice la fiscalización deberá disponer de algún dispositivo de comunicación para

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

dar aviso ante cualquier eventualidad, así como sus implementos de protección personal, y con su respectiva identificación.

Además, se debe tener en cuenta que cada vez que se ejecute una inspección, como parte de las acciones de planificación, se deberá dar aviso al responsable de la instalación, a fin de que este tome las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier situación de riesgo, tanto para quien efectúe la medición como para los transeúntes.

6.2 Pautas básicas para la medición

i. Al ejecutar mediciones verifique la presencia de obstáculos (objetos y/o materiales) que puedan bloquear y/o reflejar la luz hacia el sensor del medidor, introduciendo error. En el caso de mediciones de iluminancia, se recomienda el uso de luxómetros con sensor remoto para evitar que el operador bloquee el campo de medición o refleje luz adicional hacia el sensor del medidor. Los puntos de medición que caen bajo la sombra de un obstáculo inamovible, incluso parcialmente, deben tenerse en cuenta para su eliminación.

ii. Identifique el plano de la tarea apropiado para ejecutar las mediciones. Para la mayoría de las áreas al aire libre, espacios de reunión y espacios de almacenamiento o producción exterior, este plano será la superficie del suelo o del piso (donde caminar es la tarea principal).

iii. Identifique y registre las ubicaciones de los puntos de medición mediante marcado y/o mapeo. Es importante medir en las mismas ubicaciones si se desea comparar actualizaciones, recambios de luminarias o contra un proyecto de alumbrado.

iv. Se recomienda elaborar paralelamente un registro escrito y fotográfico de las condiciones del sitio y el entorno en el que se ejecutan las mediciones, posiciones del instrumental de medición y el diseño de la trama de puntos para poder mantener una trazabilidad que permita ejecutar posteriormente comparaciones si se modifica en algún aspecto la instalación de alumbrado exterior. Las condiciones de tiempo y la temperatura ambiente al inicio y al final de las mediciones también son datos relevantes para estos efectos. Finalmente, todo esto también ayudará a identificar obstrucciones y otros factores que pueden afectar las lecturas.

7. Mediciones para verificación del cumplimiento normativo

7.1 Alumbrado Vehicular y Peatonal

En general, los aspectos a corroborar en estas instancias tendrán que ver con los niveles de iluminación emitidos sobre superficies horizontales, debiendo medirse luminancias e iluminancias.

7.1.1 Elaboración de grillas

Las grillas de medición elaboradas para estos fines deben tener un espaciamiento uniforme considerando los siguientes aspectos:

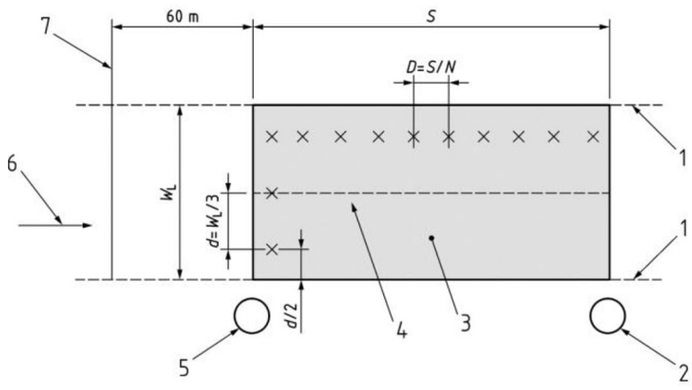
i. La grilla se confeccionará en una posición representativa de la instalación entre dos luminarias y/o proyectores contiguos.

ii. Se fijarán tres líneas longitudinales de cálculo sobre cada pista, separadas entre ellas a un tercio (1/3) del ancho de la pista (WL) ubicada a un sexto (1/6) del ancho de la pista (a) desde el límite de la misma. En el caso particular donde existan 4 o más vías de circulación, a cada una de estas vías adicionales se les aplicará el mismo criterio de trazado.

iii. Una vez establecido el número de líneas longitudinales por cada pista a medir, se procederá a establecer el número de líneas transversales al sentido del tránsito, las cuales dependerán de la separación entre las luminarias del borde de la grilla trazada y no podrán tener una distancia (d) entre ellos superior a 3 m.

iv. Para los casos de medición de luminancias, adicionalmente se trazará la posición del observador, quien deberá estar ubicado en la línea central de la vía, a una distancia de 60 m antes de la primera luminaria considerada para el trazado de la grilla en dirección del tránsito. Todas las mediciones de los puntos de la grilla se efectuarán desde dicha posición, debiendo apuntar el instrumental a cada uno de los puntos. La medición deberá efectuarse en secciones de la calzada que se encuentren en línea recta.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl



Leyenda:

1. Borde de la vía.
2. Ultima luminaria considerada para la grilla de medición
3. Campo de evaluación.
4. Línea central de la vía.
5. Primera luminaria considerada para la grilla de medición
6. Dirección de observación (para mediciones de luminancia)
7. Posición longitudinal del observador (para mediciones de luminancia)

X. Indica líneas de puntos de cálculo en las direcciones transversales y longitudinales

Figura 1. Detalle de grilla de medición para alumbrado vehicular (Fuente: UNE-EN-13201-2)

7.1.2 Medición

Las mediciones de luminancia e iluminancia se realizarán punto a punto sobre la grilla definida registrando la información obtenida en cada uno de esos puntos.

Para el caso de iluminancias, la medición se llevará a cabo posicionando la cabeza del sensor fotométrico (luxómetro) en cada punto de la grilla de medición confeccionada, y registrando el valor medido.

Para el caso de luminancias, la posición del observador está a una altura de 1,5 m por encima del nivel del piso desde la posición trazada en la grilla (60 metros antes de la primera luminaria). La precisión en la posición del observador se debe incluir en las evaluaciones de la incertidumbre de la medición. Desde la posición de observación, por cada carril o vía de circulación se debe apuntar a cada uno de los puntos trazados en la grilla. Si algunos de estos puntos están situados sobre marcas de la carretera (pasos de cebra, señales de piso, etc.), estos no deben ser considerados en la determinación de la luminancia media y de los valores de uniformidad. Estos puntos deben registrarse en el informe de ensayo.

7.1.3 Reporte Técnico

Los resultados de la medición deberán ser informados a través del reporte técnico, cuyo formato puede revisarse en el Anexo 1.

7.1.4 Conformidad de la inspección

La inspección se considerará conforme si tras la evaluación o cálculo aritmético de los valores medidos de luminancia e iluminancia, estos no superen los valores contemplados en el numeral 2 del artículo 5 del DS N° 1/2022 MMA.

7.1.5 No conformidad de la inspección

La inspección se considerará no conforme si tras la evaluación o cálculo aritmético de los valores medidos de luminancia e iluminancia, estos superen los valores contemplados en el numeral 2 del artículo 5 del DS N° 1/ 2022 MMA, lo que deberá ser informado como hallazgo en el correspondiente reporte técnico.

7.2 Alumbrado industrial

Las mediciones se ejecutarán utilizando un luminancímetro para medición de luminancias o luxómetro, para medición de iluminancias, según se especifique en la norma chilena NCh3833/2:2023.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

7.2.1 Elaboración de grillas

Tanto para las mediciones de luminancia como de iluminancia, las grillas elaboradas en zonas industriales se deben emplazar en zonas representativas de las faenas en desarrollo, considerando lo señalado en la Norma Chilena NCh3833/2:2023 y los siguientes alcances:

i. Confección de grillas entre al menos dos luminarias.

ii. Distribuir los puntos de medición uniformemente, manteniendo un punto central ubicado a la misma distancia de cada una de las luminarias del borde de la grilla.

iii. La distancia máxima de espaciamiento entre los puntos de la grilla debe ser igual a la mitad de la altura de instalación de las luminarias pertenecientes a la zona medida.

La determinación de la cantidad de puntos en las grillas de medición dependerá de cada zona, sin embargo, se recomienda mantener los espaciamientos proyectados en memorias de cálculo luminotécnico de la instalación.

Para los casos de medición de luminancias, la confección de las grillas debe incluir además la posición del o de los puntos de observación, para el posicionamiento del instrumental utilizado.

Las siguientes gráficas ilustran ejemplos de confección de grillas para diversos casos.



Figura 2. Detalle de grilla de medición para alumbrado industrial (Fuente: Consultoría Antecedentes para actualización de procedimientos Nueva Norma Lumínica, 2023)



Figura 3. Detalle de grilla de medición para alumbrado industrial (Fuente: Consultoría Antecedentes para actualización de procedimientos Nueva Norma Lumínica, 2023)

7.2.2 Medición

Para el caso de iluminancias, la medición se llevará a cabo posicionando la cabeza del sensor fotométrico en cada punto de la grilla de medición confeccionada, y registrando el valor medido.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

Para el caso de luminancias, la medición se llevará a cabo posicionando el luminancímetro a una altura (h) de 1,5 m desde el nivel del suelo, o la altura definida para el punto de observación, y apunte a cada uno de los puntos trazados de la grilla. En estos casos, es importante considerar que, a mayor distancia, la integración de la medición del instrumento abarcará mayor superficie de área, razón por la cual es recomendable la utilización de instrumentos con una apertura angular estrecha. Para la definición del punto de medición de luminancia, deberán considerarse las indicaciones del punto iv, de la sección 0.

7.2.3 Reporte Técnico

Los resultados de la medición deberán ser informados a través del reporte técnico, cuyo formato puede revisarse en el Anexo 1.

7.2.4 Conformidad de la inspección

La inspección se considerará conforme si tras la evaluación o cálculo aritmético de los valores medidos de luminancia y/o iluminancia, estos no superen un 20% de los valores contemplados en la norma NCh3833/2:2023 para cada caso específico, según corresponda, en base a lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 5 del DS N° 1, de 2022, del MMA.

7.2.5 No conformidad de la inspección

La inspección se considerará no conforme si tras la evaluación o cálculo aritmético de los valores medidos de luminancia y/o iluminancia, estos superen un 20% de los valores contemplados en la norma NCh3833/2:2023 para cada caso específico, según correspondan, en base a lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 5 del DS N° 1, de 2022 del MMA, lo que deberá ser informado como hallazgo en el correspondiente reporte técnico.

7.3 Alumbrado Ornamental y Decorativo

Las mediciones se ejecutan utilizando un luminancímetro que cumpla con los estándares antes señalados, desde la fachada más próxima, cuando corresponda, según se señala en el artículo 6, numeral 2, del DS N° 1, de 2022 del MMA.

7.3.1 Medición

La medición se llevará a cabo posicionando el luminancímetro a una altura (h) de 1,5 m desde el nivel del suelo frente a la superficie iluminada de manera perpendicular a esta. La distancia (D) de medición estará determinada por el rango de apertura del instrumento utilizado y la distancia de la fachada más próxima, la cual deberá ser declarada junto con los resultados. En caso de que la superficie iluminada se encuentre en una altura mayor a 1,5 metros, el luminancímetro deberá ser instalado a una distancia de 4,5 veces la altura del punto medio de la superficie en evaluación. Si dicha condición no fuera posible, no podrá medirse a menos de 3 veces la altura de la superficie, ni a una distancia mayor a 6 veces la altura de la superficie. Si por motivos de distancias con la superficie debiera medirse a una distancia menor a 3 veces la altura de la superficie, dicha distancia deberá quedar registrada en el reporte técnico.

Se debe tener especial recaudo en que la porción de área integrada en la medición únicamente esté constituida por la superficie a medir, evitando obstáculos o elementos ajenos, y/o la integración de emisión directa proveniente de alguna de las luminarias o fuentes utilizadas en la instalación.

La superficie a medir se dividirá en tres secciones equidistantes fijando al menos 3 centros o puntos de medición (Px) (ver Figura 4). Luego, por cada punto Px, se ejecutarán tres mediciones continuas (tres valores de luminancia) registrándose como se indica en Tabla 2.

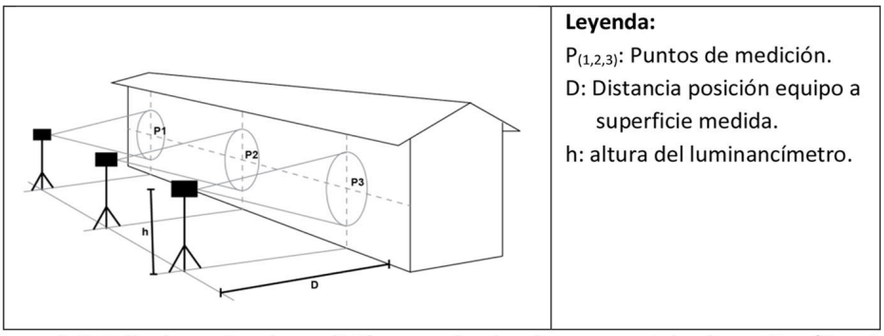


Figura 4. Detalle de puntos de medición para alumbrado ornamental y decorativo (Fuente: Consultoría Antecedentes para actualización de procedimientos Nueva Norma Lumínica, 2023)

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

Tabla 2. Registros de la emisión por reflexión (luminancia) de alumbrado ornamental y decorativo.

	Registro 1 (cd/m^2)	Registro 2 (cd/m^2)	Registro 3 (cd/m^2)
P1			
P2			
P3			

7.3.2 Reporte Técnico

Los resultados de la medición deberán ser informados a través del reporte técnico, cuyo formato puede revisarse en el Anexo 1.

7.3.3 Conformidad de la inspección

La inspección se considerará conforme si la totalidad de los valores medidos en cada punto no supera el valor consignado en los numerales 2.1 y 2.2 del artículo 6 de DS N° 1/2022 MMA, según corresponda al caso.

7.3.4 No conformidad de la inspección

Si cualquiera de los valores medidos en cada punto excede los límites señalados en los numerales 2.1 y 2.2 del artículo 6 del DS N° 1/2022 MMA, la inspección se considerará no conforme, lo que deberá ser informado como hallazgo en el correspondiente reporte técnico.

7.4 Alumbrado Deportivo y Recreacional

En general, los aspectos a corroborar tendrán que ver con los niveles de iluminación emitidos sobre superficies horizontales, por lo que se efectuarán mediciones de iluminancias.

7.4.1 Elaboración de grillas

Las aplicaciones deportivas generalmente aplican grillas de medición rectangulares ajustadas al tamaño del campo de juego y su referencia de altura comúnmente es el suelo o 1,5 m por encima de este para el caso de iluminancias verticales, salvo en casos particulares identificados en la norma NCh3834:2023. Los tamaños de grillas, así como la cantidad de puntos a evaluar y la separación de los mismos dependerá de los requerimientos específicos del tipo de deporte a evaluar.

En la generalidad, cuando se cuente con un proyecto o memorias de cálculo, se acepta efectuar mediciones reducidas considerando puntos intermedios de las grillas de cálculo.

7.4.2 Medición

Las mediciones dependerán del área del deporte analizado, de las geometrías de la instalación, de la distribución de la intensidad luminosa de las luminarias utilizadas, de la precisión requerida y las magnitudes fotométricas a evaluar. La medición se llevará a cabo posicionando la cabeza del sensor fotométrico (luxómetro) en cada punto de la grilla de medición confeccionada, y registrando el valor medido.

7.4.3 Reporte Técnico

Los resultados de la medición deberán ser informados a través del reporte técnico, cuyo formato puede revisarse en el Anexo 1.

7.4.4 Conformidad de la inspección

La inspección se considerará conforme si tras la evaluación o cálculo aritmético de los valores medidos de iluminancia, estos no superen un 20% de los valores contemplados en la norma NCh3834:2023 para el tipo de deporte específico, según corresponda, en base a lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 7 del DS N° 1/2022 MMA.

7.4.5 No conformidad de la inspección

La inspección se considerará no conforme si tras la evaluación o cálculo aritmético de los valores medidos de iluminancia, estos superen un 20% de los valores contemplados en la norma NCh3834:2023 para el tipo de deporte específico, según corresponda, en base a lo dispuesto en el

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

numeral 2 del artículo 7 del DS N° 1/2022 MMA, lo que deberá ser informado como hallazgo en el correspondiente reporte técnico.

8. Referencias bibliográficas

1. Decreto supremo N° 1, de 2022 del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de Luminosidad Artificial generada por Alumbrados de Exteriores.
2. NCh3834, Iluminación - Iluminación de instalaciones deportivas, Primera Edición 2023.07.27.
3. NCh3833/2, Iluminación - Iluminación de lugares de trabajo - Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
4. CIE 121: 1996 The Photometry and Goniophotometry of Luminaires.
5. UNE-EN 13201-4 Iluminación de carreteras - Parte 4: Métodos de medida de las prestaciones fotométricas.
6. U.S. Department of Energy. (2012). Standard Measurement and Verification Plan for Lighting Retrofit Projects for Buildings and Building Sites.
7. Laboratorio Lambda, Ministerio del Medio Ambiente. (2023). Consultorías antecedentes para actualización de procedimientos nueva norma lumínica.

ANEXO 1. REPORTE TÉCNICO

I. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DEL PROYECTO

Nombre actividad medida	
Nombre titular	
RUT titular	
Dirección titular	
Correo electrónico titular	

Nombre Representante Legal	
RUT Representante Legal	
Dirección Representante Legal	
Correo Representante Legal	

II. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Tipo de Alumbrado	Vehicular ☐	Peatonal ☐	Industrial ☐	Ornamental ☐
Coordenadas fuente emisora (WGS84)	**Coordenada N:**			
	Coordenada E:			
Descripción del proyecto				

III. IDENTIFICACIÓN DE LA MEDICIÓN

Coordenadas de la medición (WGS84)	**Coordenada N:**		
	Coordenada E:		
Fecha			
Hora			
Temperatura (°C)		**Humedad (%)**	
Instrumental			
Tipo	**Marca**	**Modelo**	**N° de serie**

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

Encargado de la medición	
Nombre	
Cargo e institución	
Firma	

Estado de cumplimiento			
Cumple		No Cumple	

IV. REGISTROS DE LA MEDICIÓN

DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS MEDIDAS							
Cantidad	Tipo lámpara	Marca	Modelo	Potencia (W)	Fecha de instalación	N° certificado de contaminación lumínica con el que cuenta	Fecha certificación

CROQUIS GRILLA O ESQUEMA DE MEDICIÓN

REGISTRO DE MEDICIONES

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

Segundo. Remítase copia del presente protocolo al Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Tercero. Publicidad. El texto del protocolo aprobado por la presente resolución, será archivado en la Oficina de Partes de la SMA y, además, estará accesible al público en la página del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), sin perjuicio de su publicación en el Diario Oficial.

Cuarto. La presente resolución entrará en vigencia desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial, sin perjuicio de los plazos de entrada en vigencia del DS N° 1/2022 MMA.

Anótese, publíquese en el Diario Oficial, archívese y dese cumplimiento.- Marie Claude Plumer Bodin, Superintendenta del Medio Ambiente.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl