

00512

CIE

**COMISION INTERNACIONAL DE
ILUMINACION**

INFORME TECNICO

**“GUIA PARA LA ILUMINACION
DE AREAS URBANAS”**

Publicación de la CIE nº 136 - 2000

UDC: 628.971.6; 625.712
628.971.7

Descripción: Iluminación exterior,
iluminación de vías urbanas.
Iluminación de plazas públicas.

Este Informe Técnico ha sido elaborado por el Comité Técnico 4-34 de la División 4 de la CIE, "Iluminación y Señalización para el Transporte", y ha sido aprobado por el Consejo de Administración de la Comisión Internacional de Iluminación para su estudio y aplicación. El documento informa sobre el conocimiento actual y la experiencia dentro del campo específico descrito de la luz y la iluminación, para que sea utilizado por los miembros de la CIE y otras organizaciones interesadas. Debe hacerse notar, no obstante, que este documento es de consulta y no de obligado cumplimiento. Se deben consultar las publicaciones mas recientes de la CIE o CIE NEWS en relación con posibles enmiendas posteriores.

Cualquier mención de organizaciones o productos no implica la aprobación o preferencia por la CIE. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la recopilación de cualquiera de las listas hasta el momento de ser imprimidas, pueden resultar incompletas.

PREFACIO

Los siguientes miembros del TC4-34, Iluminación Urbana, tomaron parte en la preparación de esta revisión de la Publicación de la CIE nº 92. El Comité forma parte de la División 4, Iluminación y Señalización para el Transporte. La presente publicación sustituye a la de la CIE nº 92 del año 1992 "Guide to the lighting of urban areas".

W.J.M. van Bommel	Holanda
S.R. Chowshury	India
D. Crawford	Estados Unidos de América
J.E. Jewell	Estados Unidos de América
N.E. Pollard	Gran Bretaña
S. Sakamoto	Japón
D.A. Schreuder	Holanda
R.H. Simons	Gran Bretaña
K. Sorensen	Dinamarca
A.C.M. de Visser	Holanda
R.S. Yates	Sudáfrica (Presidente)

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	5
INTRODUCCION	6
1. BENEFICIOS DE LA ILUMINACION URBANA	7
1.1 Seguridad de Personas y Propiedades	7
1.2 Reducción de Accidentes en Carretera	8
1.3 Contribución de la Iluminación a destacar el Carácter de la Comunidad y su Vitalidad	9
2. RECOMENDACIONES	10
2.1 Areas Residenciales	11
2.1.1 Nudos de Carreteras	13
2.1.2 Carreteras Locales	15
2.1.3 Areas Residenciales Especializadas	18
2.2 Areas Industriales	20
2.3 Areas Comerciales	21
2.4 Areas Diversas	28
2.4.1 Aceras y Vías Peatonales	28
2.4.2 Cruces para Peatones en Carreteras	30
2.4.3 Escaleras Peatonales y Rampas	31
2.4.4 Carriles para Bicicletas	32
2.4.5 Puentes para Peatones y Bicicletas	35
2.4.6 Pasos Inferiores Peatonales y de Ciclistas	36
3. APENDICES	39
3.1 Niveles de Iluminación para Areas Urbanas	39
3.2 Métodos de Cálculo y Medida	40
3.3 Comparación de Fuentes de Luz	42
3.4 Terminología	46
4. BIBLIOGRAFIA	49

GUIA PARA LA ILUMINACION DE AREAS URBANAS

RESUMEN

El propósito de esta Guía es proporcionar las recomendaciones y los patrones para la iluminación de las carreteras y las áreas de uso público como se detalla en la Publicación de la CIE n° 115 del año 1995.

Estas recomendaciones estudian la influencia de la iluminación en la delincuencia nocturna. Precisan los requisitos para la iluminación de las calles residenciales, los espacios públicos, las calles de las zonas industriales, los centros de actividad y los caminos y accesos reservados a los peatones y los carriles para bicicletas.

Además de los niveles de iluminancia y de luminancia, estas recomendaciones consideran otros factores como el modelado facial de las personas, el aspecto del entorno, los efectos del deslumbramiento y su control, la elección de las fuentes de luz en función del rendimiento en color y de la calidad del ambiente coloreado, la influencia del alumbrado sobre el ambiente, la estética de las luminarias y de las instalaciones de alumbrado.

INTRODUCCION

El propósito de esta publicación es complementar las recomendaciones para la iluminación de vías públicas dentro de las áreas urbanas que se citan en la Publicación de la CIE n° 115 del año 1995 "Recommendations for the Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic", y la Publicación de la CIE n° 32 del año 1997 que trata de "Lighting in Situations Requiring Special Treatment". Esta guía incluye la justificación para la iluminación de estas vías públicas y los métodos de iluminación de áreas específicas tales como circuitos para bicicletas, zonas peatonales, centros comerciales, zonas residenciales y otras rutas secundarias; callejones sin salida y callejuelas. Las recomendaciones abarcarán los criterios de análisis de la iluminación, aspectos medioambientales y diseño de la instalación.

En muchos países, las zonas residenciales e industriales de una ciudad fueron diseñadas, tradicionalmente, en un sistema cuadrulado donde las calles eran generalmente rectas; las intersecciones con otras eran en ángulo recto con cada una de ellas y las calles estaban diseñadas para atender a todos los tipos de tráfico. Posteriormente, con la introducción de diseños característicos de exteriores, tales como escuelas y centros comerciales, algunas de estas calles se convirtieron en rutas con mucho tráfico, para lo cual no se había hecho ninguna provisión en el municipio original y en el diseño vial. Esto conduce frecuentemente a una velocidad inaceptable en el tráfico, a ruidos y a accidentes.

En los últimos tiempos, el diseño de las nuevas áreas urbanas ha cambiado para eliminar muchos de los problemas arriba mencionados. Las carreteras ya no son rectas, se introducen curvas, el ancho de los carriles decrece para limitar ciertos tipos de tráfico; se construyen montículos y hendiduras en la superficie de la calzada para limitar la velocidad. Las áreas comerciales, los centros sociales, las áreas industriales y otras zonas donde se concentran las personas están aisladas de las zonas residenciales. El objetivo es conseguir un entorno más seguro a través de la introducción de discontinuidades en las calles y en las áreas de encuentro sociales, y conseguir una apariencia del área estéticamente agradable. Los ciclistas y los peatones tienen áreas restringidas para su propio uso o se les ha facilitado tramos claramente definidos de las rutas de acceso general.

La intención de esta guía es, en consecuencia, evaluar las necesidades visuales de cada uno de los usuarios de la calzada y dar recomendaciones para su seguridad y el fácil movimiento en las carreteras y caminos de los viejos y nuevos tipos de áreas urbanas. En suma, como uno de los principales objetivos de la iluminación urbana es la mejora de la apariencia en las horas nocturnas y el carácter del área, se dan recomendaciones sobre cómo pueden ser dirigidos tales efectos y cómo los equipos de iluminación se deben incorporar estéticamente dentro de la escena visual total.

En la guía se han recomendado las unidades tradicionales de iluminancia. Sin embargo, la introducción más reciente del concepto de iluminancia semi-cilíndrica se considera que es apropiada para la identificación de obstáculos y personas en áreas orientadas a los peatones y también se dan los valores recomendados. Estos métodos de diseño se pueden utilizar separadamente, o se puede usar la iluminancia semi-cilíndrica como un criterio suplementario a la iluminancia horizontal para asegurar un reconocimiento facial adecuado. Del mismo modo, se ha introducido un nuevo planteamiento sobre la

evaluación del deslumbramiento molesto en ciertas áreas residenciales y peatonales donde se utilizan luminarias montadas a baja altura.

Como algunas áreas requerirán un tratamiento artístico especial de la iluminación para proporcionar variedad y puntos de interés para atraer a los peatones, los valores que se dan en esta guía deben utilizarse con prudencia y **permitir cierta tolerancia artística** en estas áreas. En muchos lugares, los valores recomendados podrían ser considerablemente sobrepasados pero, no obstante, deben ser considerados como el mínimo para la seguridad de las personas y las propiedades. El que una instalación sea agradable estará, a menudo, determinada por el modelado conseguido por la iluminación de las facciones humanas y de los componentes decorativos en el área. En la Sección 3.2 c, se da alguna información sobre este aspecto.

Es importante que todas las instalaciones de iluminación sean mantenidas eficientemente en todo momento. En el entorno exterior, el problema de decidir sobre intervalos de limpieza específicos es particularmente complicado, debido al cambio en las condiciones meteorológicas en un área particular y en los diversos momentos del año. Dependerá mucho del índice o valor IP de la luminaria (ver Tabla 3.2) y la presencia de polvo, viento, lluvia, nieve, cambios en la temperatura, etc. Los niveles de iluminación recomendados solo pueden ser conseguidos si estos aspectos se tienen en cuenta en la etapa de diseño.

1. BENEFICIOS DE LA ILUMINACION URBANA

1.1 La Seguridad de Personas y Propiedades

La iluminación pública fue introducida, originalmente, dentro de las áreas urbanas como medio para reducir el delito contra las propiedades y las personas. Hoy, la criminalidad y el vandalismo son aún grandes problemas en muchas áreas públicas y en las propiedades privadas cercanas. Se han llevado a cabo muchas investigaciones para que la contribución de la iluminación pueda hacer que se reduzcan estos aspectos desagradables de la vida en comunidad. La mayoría de estas investigaciones han sido, desafortunadamente, limitadas en área y/o en los detalles de los patrones de iluminación y por lo tanto son poco convincentes o concluyentes. Además, la criminalidad o "delito" puede tener muchas formas, por ejemplo:

- a) Asaltos, por ejemplo agresiones personales y robos a personas.
- b) Robos de o desde vehículos en las calles.
- c) Robos a vendedores y a quioscos o puestos callejeros.
- d) Vandalismo en propiedades públicas y privadas.
- e) Robo en jardines y otras propiedades privadas colindantes con la calle.
- f) El mal uso de las vías públicas, normalmente callejones y lugares aislados, utilizados como aseos o como lugar para realizar actos sexuales.
- g) Allanamientos en tiendas y viviendas.
- h) Actos de sabotaje y terrorismo.

Sería un ejercicio largo y difícil el obtener datos serios sobre el efecto de la iluminación sobre uno o todos los ejemplos mencionados. En muchos casos, estos actos no se denuncian a la policía ya que muchas personas creen que los delitos de menor grado no son investigados adecuadamente. Sin embargo, existe una absoluta convicción popular de que las áreas con iluminación deficiente o nula son atractivas para cometer actos criminales. Esto está ampliamente demostrado por el hecho de que las solicitudes dirigidas por parte de los miembros de la comunidad y la policía a las autoridades públicas, para la instalación de una iluminación nueva o mejorada, están basadas mucho más frecuentemente en la prevención del delito en las áreas residenciales y comerciales que en la reducción de los accidentes de tráfico. A la vista de esto, el tema del delito y la iluminación está en un nivel muy alto en la lista de prioridades de cualquier autoridad pública y debe prestarse atención a este asunto al considerar la iluminación pública.

Los beneficios que se derivan de los datos y la información obtenida de una instalación de iluminación, pueden resumirse como sigue:

- a) Hay fuertes indicios de que la oscuridad es un aliado de los criminales y terroristas;
- b) La iluminación urbana disuade del vandalismo y actos delictivos menores y del mal uso de las vías públicas, particularmente en callejones;
- c) Como la provisión de la iluminación en áreas urbanas hace que mejore la visibilidad, los peatones pueden reaccionar de forma más rápida ante posibles amenazas. Esto ayuda a los agentes de la ley en la identificación de criminales y vagabundos, previniendo tendencias criminales, y permite a la policía vigilar la seguridad de sus colegas;
- d) La iluminación urbana da sensación de seguridad durante la noche a los residentes y a los usuarios de las calzadas, particularmente a los peatones.

Se debe fomentar la provisión continuada de fondos para los proyectos de iluminación urbana, distintos de los destinados a reducción de accidentes en carretera, ya que dicha iluminación juega un papel importante en la seguridad y el bienestar durante la noche.

1.2 Reducción de Accidentes en Carretera

Existe la evidencia documentada de que la provisión de iluminación en carreteras reducirá el número y la gravedad de accidentes durante la noche. Este tema está ampliamente tratado en la Publicación de la CIE nº 93 de 1992, "Road Lighting as an Accident Countermeasure".

Muchos de los datos obtenidos se refieren a los accidentes en las autopistas y en las rutas principales, pero una pequeña información en la contribución de la iluminación puede hacer que se reduzcan los accidentes durante la noche en las carreteras locales y residenciales. Los accidentes en los que están implicados peatones constituyen un alto porcentaje de todos los accidentes de carretera, sobre todo durante la oscuridad u horas del crepúsculo. Muchos de éstos ocurren en las entradas de las estaciones de tren y en las paradas de autobuses. Sin embargo, hay un número sustancial de accidentes durante la tarde y noche que ocurren en las áreas residenciales. Éstos tienen lugar cerca de las escuelas y los centros de recreo así como en calles puramente residenciales, donde los

niños juegan, o bien en las aceras o en la propia calle. Otro problema son los ancianos, los enfermos y aquellos otros que cruzan las carreteras por lugares que no son los designados para ello. A esto se debe agregar el peligro de la presencia de animales y mascotas en las calles que pueden causar accidentes cuando el motorista o ciclista (motor o pedal) golpea al animal o cuando trata de evitarlo.

Es posible que las velocidades generalmente más bajas en el tráfico en las calzadas residenciales den un sentido falso de seguridad a los peatones. Cualquiera que sea la causa, la incidencia relativamente alta de accidentes en estas calles no puede ignorarse. Deben proporcionarse normas adecuadas y apropiadas para la iluminación si se quiere reducir el número de accidentes que ocurren por la noche.

1.3 Contribución de la Iluminación a destacar el Carácter de la Comunidad y su Vitalidad

Hay un número de personas que se opondrán fuertemente a la instalación de iluminación en la calle de un pueblo o ciudad, y particularmente en el área en que ellos viven. La protesta principal es que las luces de la calle destruyen el ambiente natural ahuyentando pájaros y animales pequeños.

Opuesto a esto está el fuerte sentimiento de otras personas que creen que la iluminación nocturna en las calles y otras áreas públicas puede contribuir considerablemente a la personalidad y vitalidad de una ciudad. Esto puede generar un sentido de orgullo cívico y puede, además, ser un atractivo para los turistas.

Conducir por la noche a través de una población sin iluminación crea un sentido de aislamiento de la comunidad. No hay ningún incentivo para detenerse en dicha población para tomar un refresco o para resguardarse en caso de necesidad.

En muchos lugares, el distrito comercial central se queda desierto, especialmente por la noche, debido a la falta de atractivos, atracciones y a un sentido de falta de seguridad; todo ello podría reforzarse iluminando calles, plazas, centros comerciales y edificios, con una buena normativa y de calidad. Esta iluminación no vendrá exclusivamente de las luces normales de la calle, sino que emanarán de las tiendas y de las ventanas de los hoteles, de las señales eléctricas, de los focos de los edificios y los puntos de iluminación ornamentales en las áreas peatonales.

La provisión de la iluminación en una área urbana también será de ayuda a los visitantes de la población o extraños en una área particular. Esto proporciona una orientación apropiada dentro del área y permite una identificación rápida y exacta de calles y casas. Una buena iluminación siempre ayudará a los servicios de ambulancias, a los equipos de bomberos, a los coches de policía y a los equipos de rescate en una emergencia.

La Publicación de la CIE nº 94 de 1993, "Guide for Floodlighting", ofrece información sobre los aspectos decorativos de la iluminación urbana.

2. RECOMENDACIONES

Introducción

En esta sección se dan recomendaciones para los campos de aplicación siguientes:

- Areas residenciales;
- Areas industriales;
- Areas comerciales;
- Areas diversas: paseos para peatones y caminos; cruces de carretera peatonales; escaleras y rampas peatonales, caminos o carriles para ciclistas; puentes peatonales y para ciclistas y pasos subterráneos.

Las recomendaciones para cada aplicación están divididas en tres secciones, a saber: "Objetivos del Diseño", "Diseño de la Instalación" y "Factores Medioambientales". En la Sección "Objetivos del Diseño", los requisitos en la iluminación se establecen en las Tablas 3.1 y 3.2 en el Apéndice.

Las recomendaciones de la iluminación se dan de dos maneras. Primeramente la iluminancia horizontal al nivel del suelo, y en segundo lugar como una nueva guía de diseño alternativa que utiliza el parámetro de iluminancia semi-cilíndrica a 1,5 m sobre el nivel del suelo.

(a) *Iluminancia Horizontal*

Esta forma de diseño de iluminación ha sido aceptada después de un periodo largo de tiempo y es la base de la Publicación de la CIE nº 115 de 1995 para las carreteras de clase P y para algunos códigos nacionales actuales de práctica. Es comparativamente fácil de calcular y medir y no depende de la posición del observador. Por esta razón se incluye en la guía como un diseño patrón. En general, los valores medios recomendados se deben utilizar al calcular los niveles de iluminación así como las restricciones para asegurar que, en ningún lugar, son menores del valor mínimo recomendado.

(b) *Iluminancia Semi-Cilíndrica*

En áreas dominadas o utilizadas por los peatones, el requisito más importante de la iluminación durante la noche es poder reconocer a otras personas que se acercan o se encuentran a una distancia razonablemente lejana. Para proporcionar la muy necesaria sensación de seguridad debe ser posible reconocer si es probable que la otra persona sea amistosa, indiferente o agresiva en el tiempo suficiente para adoptar la respuesta apropiada. La distancia mínima requerida para reconocer cualquier señal o signo de hostilidad y tomar una acción evasiva o defensiva está, según la investigación, a 4 m delante del observador (2.10, 2.40, 2.42). La iluminancia vertical de un nivel suficientemente alto a la altura media de una rostro - aproximadamente 1,5 m sobre el nivel del pavimento - proporcionará los requisitos de visibilidad adecuada. Por varias razones, la iluminancia vertical pura desde cualquier dirección, no es el parámetro óptimo. La generalización relativamente reciente del concepto de iluminancia semi-cilíndrica ha sido la causa de su inclusión en esta guía. La investigación ha indicado que la iluminancia semi-cilíndrica necesaria para reconocer y calibrar la intención de una persona a 4 m es de 0,8 lux a 1,5 m sobre el nivel del suelo. A

10 m de distancia, lo que podría dar mas tiempo para cualquier acción de evasión, el nivel recomendado es 2,7 lux. Para asegurar en cada situación una posibilidad suficientemente alta de reconocimiento, en las recomendaciones se da la iluminancia mínima semi-cilíndrica. Como la iluminación también es requerida para contribuir al atractivo de ciertas áreas, y una parte importante será el reconocimiento de las personas en un lugar muy concurrido, se dan los valores medios recomendados donde sean aplicables.

Los detalles del método de cálculo y medida de la iluminancia semi-cilíndrica se dan en la Sección 3.2 (a).

c) *Deslumbramiento Molesto*

Asimismo, se ha introducido una nueva aproximación a la valoración del deslumbramiento molesto para las luminarias montadas a baja altura, a una distancia de 7 m aproximadamente, donde exista el riesgo de que los peatones tengan que mirar directamente a las luminarias. Esto se basa en la luminancia del área que emite luz en las luminarias individuales; los detalles de métodos de cálculo se dan en la Sección 3.2 (b). En lo que se refiere al diseño de la luminaria, se ha obtenido una experiencia práctica pequeña con esta nueva aproximación al deslumbramiento. En las tablas de especificación se han sugerido, por tanto, valores relativamente altos de brillo. Se debe trabajar por conseguir valores más bajos.

Dando los parámetros de la iluminación para los requisitos peatonales en formas diferentes, no se anula el pensamiento innovador sino que se refuerza, aunque la mayoría de los diseñadores conservadores pueden utilizar aún los parámetros tradicionales. Los diseñadores deben decidir qué parámetros se adaptan mejor a sus necesidades y calcular de acuerdo con ellas. El logro de un parámetro no asegurará necesariamente la realización de los otros parámetros recomendados ya que esto dependerá de las características de distribución de la luz de las luminarias que se van a utilizar.

(d) *Modelado*

En algunas ubicaciones como por ejemplo en plazas cívicas, deben tenerse en cuenta la apariencia de las personas, el mobiliario urbano y los rasgos arquitectónicos de dicha zona. En la Sección 3.2 (c) se dan consejos sobre este aspecto del diseño.

2.1 Areas Residenciales

Esta sección de las recomendaciones se restringe a las carreteras locales y a nudos de carreteras como se describe anteriormente; accesos solamente de los residentes de la zona. Además se considerarán las necesidades de otros usuarios de la calzada como los ciclistas y peatones, y las recomendaciones con respecto a la provisión de la iluminación que necesitan.

Las áreas residenciales pueden definirse como áreas de un pueblo, villa o ciudad que pueden estar o están ocupadas por propiedades privadas. Estas propiedades podrían ser cualquiera de las siguientes:

- a) estructuras individuales de una planta para ocupar por una sola familia, generalmente con jardines frontal y lateral;
- b) edificios de tipo terraza donde las casas normalmente son de estilo uniforme y están construidas en bloque a lo largo del frontal de la calle;
- c) áreas residenciales ubicadas dentro de complejos de viviendas urbanas; áreas exclusivamente residenciales o conjunto de casas donde algunas de ellas se construyen o bien en ángulos rectos con respecto al frente de la calle o todas en un área con un solo acceso al frente de la calle;
- d) áreas con hoteles residenciales de elevada altura y bloques de pisos;
- e) propiedades privadas en pueblos antiguos con tiendas y oficinas combinadas en el mismo edificio donde las calles pueden ser rectas o curvadas, anchas o estrechas.

Salvo para c) las carreteras que están frente a las zonas residenciales pueden variar en su naturaleza, yendo desde un callejón sin salida a una carretera principal. Este es un rasgo particular de los barrios residenciales más viejos, que se construyeron en un sistema de rejilla o cuadrículado. En cualquiera de esos barrios es, a menudo, muy difícil separar carreteras "directas" de las carreteras de acceso estrictamente local, y estas también pueden cambiar con el tiempo debido al desarrollo de barrios adyacentes o al alterar su carácter, como por ejemplo pasar de ser zona residencial a ser zona comercial. La demanda de estos barrios nuevos o modificados dará lugar a diferentes exigencias en la utilización de las vías existentes. Por ejemplo, una vía de acceso local de densidad previamente baja puede cambiar a ser una de las vías de acceso principales a un nuevo barrio. El edificio de una escuela en un área inicialmente desocupada puede cambiar, también, el carácter o naturaleza de las vías que rodean y proporcionan el acceso a dicho edificio.

Es difícil definir con precisión las áreas residenciales para las recomendaciones de la iluminación. Donde se localizan las residencias en una ruta principal de cualquier importancia, el diseño de la iluminación debe dictarse, principalmente, teniendo en cuenta los requisitos del tráfico rodado tal y como aparecen en la Tabla 5.1 de la Publicación de la CIE nº 115 de 1995. Sin embargo, también deben considerarse detenidamente las necesidades de otros usuarios tales como peatones, y debe ponerse una particular atención a la Sección 6.5 del documento anterior, que trata de la iluminación de los alrededores de la carretera.

Una visión moderna de las áreas residenciales consiste en no incluir edificios de viviendas junto a cualquier ruta principal y restringir, con la ligera excepción de los nudos de carretera de dicha área, el acceso a los residentes, visitantes y vehículos de entrega de mercancías. Las restricciones pueden tomar muchas formas diferentes, entre otras las vías sumamente estrechas, las vías con curvas frecuentes, la construcción de bandas sonoras de velocidad y pequeños vados en la carretera, callejones sin salida y curvas o calles en forma semicircular (ver Figura 2.1). Incluso los barrios más antiguos construidos en forma cuadrículada están siendo estudiados de nuevo desde el punto de vista del tráfico, y muchas de las carreteras de estas zonas están alterándose para restringir el acceso de un modo similar al de los barrios o municipios de nueva construcción.

2.1.1 Nudos de Carreteras

00524

Objetivos del Diseño

Estas vías pueden definirse como las carreteras principales en una zona residencial que conecta o enlaza todas las vías locales hacia una ruta o arteria principal. Fundamentalmente, estas son las de Clase M2 y M3 de la Publicación de la CIE nº 115 de 1995, pero como dichas vías son carreteras que cruzan los complejos residenciales, deben incluirse las necesidades de los residentes en el diseño de la iluminación.

Estas carreteras podrían ser vías ramales principales para los centros de la comunidad, para lugares de paseo en coche y aparcamiento y para estaciones de tren o autobuses. Por lo tanto, es probable que vaya a haber una razonable cantidad de tráfico de bicicleta o peatonal y deberían considerarse sus requisitos especiales. Ver la Sección 2.4.

Diseño de la Instalación

Como la iluminación debe dar servicio a los usuarios de vehículos y a los peatones en las aceras, se recomienda que las luces se instalen donde sea necesario, bien en ambos lados de la calzada, unas enfrente de otras o de forma escalonada.

La iluminación de estas carreteras generalmente dará lugar a una transición entre una arteria principal de tráfico y una calle local. Por lo tanto se recomienda que la altura de los báculos sobre el nivel del suelo esté alrededor de la misma altura de las otras áreas. En la práctica esto quiere decir que las alturas de montaje serán de entre 6 y 10 metros. La razón de la distancia entre luminarias y su altura dependerá del tipo de distribución de la luz de la luminaria principalmente y, en menor grado, de la calzada y anchura del pavimento. Esto deberá ser calculado. En la práctica es improbable que exceda 4 o 5 veces la altura de montaje de las luminarias.

Factores Medioambientales

La apariencia estética de todo el equipo de iluminación urbana, tanto de día como de noche, debe recibir una cuidadosa consideración. En las áreas residenciales el medio ambiente puede contribuir considerablemente a la calidad de vida en las mismas y la iluminación urbana, como cualquier otro mobiliario urbano, debe estar relacionada con ese ambiente. Esto traerá consigo la consideración de la altura de montaje de la luminaria, la proyección o el alcance útil de cualquier anaquel empleado, la forma y proporciones de la luminaria y el poste o báculo, ambos por separado y también relacionados con su entorno.

Frecuentemente se obtienen las luminarias y los báculos independientemente el uno del otro y se utilizan según los requisitos técnicos de la instalación. Cuando estos requisitos no puedan ser ignorados, se recomienda que la luminaria y su soporte sean considerados como una unidad integral.

El propio soporte debe ser delgado y estar pintado de un modo tan discreto como sea posible o tener una característica por sí mismo. Debe tenerse en cuenta que un acabado de pintura brillante tenderá a suavizar el contorno de las columnas a la luz del sol y

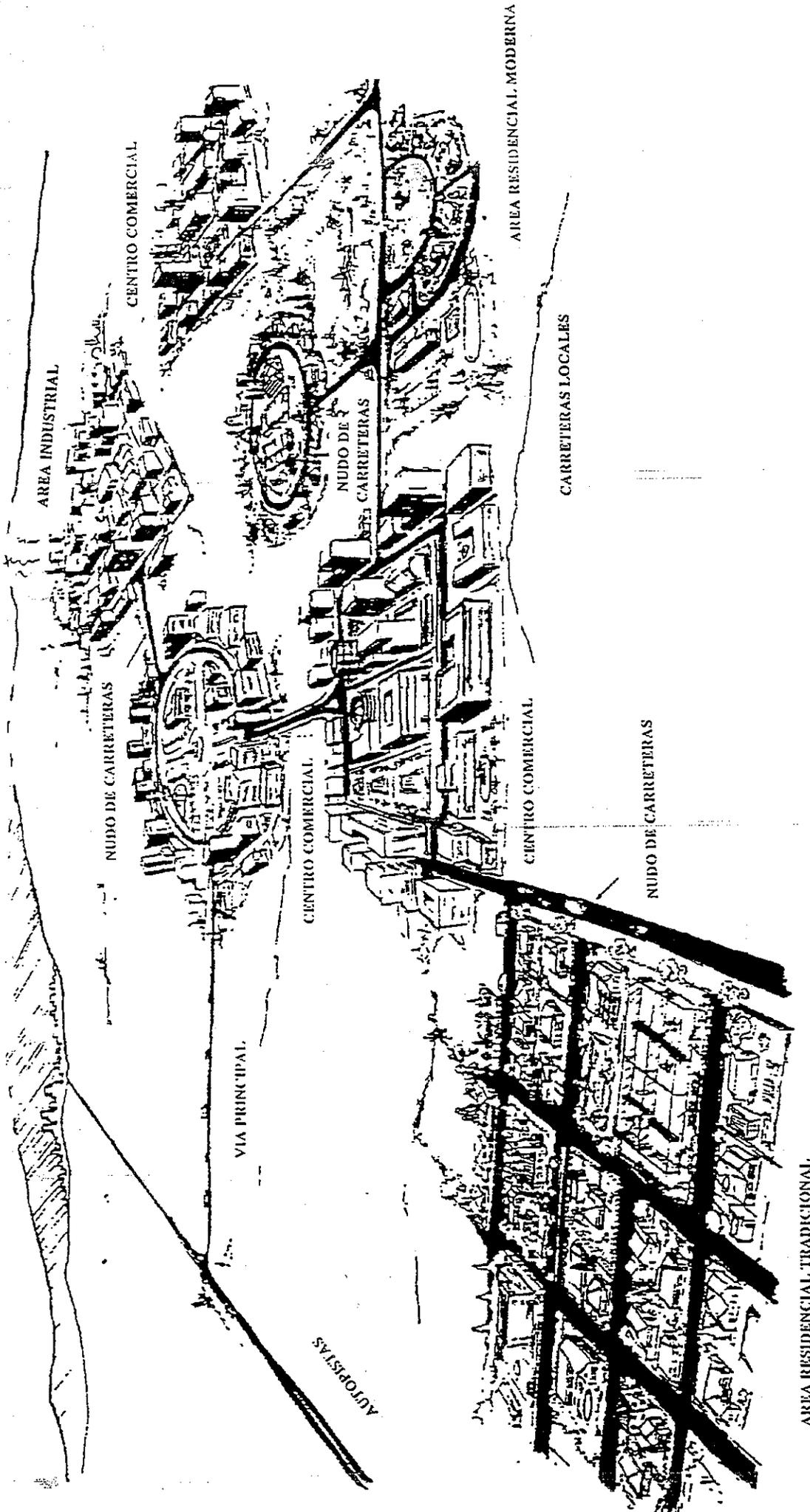


Figura 2.1 Ilustración esquemática de una clasificación de carreteras típica en áreas urbanas.

hará que el soporte destaque menos.

Donde sea posible, el diseño de todo el equipo de iluminación debe integrarse en el diseño de los otros elementos del mobiliario urbano. En esta integración los soportes pueden utilizarse para señales direccionales, nombres de calles, papeleras y en ocasiones maceteros. Donde se usan tales accesorios es sumamente importante que ellos y sus soportes no reduzcan la fuerza mecánica del báculo, que no incremente el área de viento sobre la utilizada en el diseño del báculo o que obstruya el acceso a las uniones de los cables o fusibles en el báculo. Donde sea posible los báculos y otras estructuras deben tener formas y acabados compatibles.

Como las luminarias se elegirán con una distribución de luz apropiada para iluminar las aceras, detrás de los báculos existe el peligro inevitable de una ligera penetración molesta de luz a través de las ventanas de las viviendas a lo largo de toda la calle. Esto será particularmente intenso con las hileras de casas sin separación entre sí y otros edificios que no tengan jardines en su parte anterior. La corrección de este problema después de la instalación de la iluminación puede terminar en la instalación de pantallas poco estéticas en las luminarias. En la mayoría de casos con casas de 1 piso o 2 y luminarias montadas a 8 metros o más, el área problemática de la luminaria es la cara horizontal más baja del vidrio o carcasa de la luminaria. En alturas más bajas de montaje el área problemática es la cara vertical de la luminaria situada hacia el edificio. En el primer caso cualquier forma de protección es probable que afecte a la uniformidad de la luminancia de la carretera y por consiguiente será descartada. En el último, la instalación de pantallas dentro de la luminaria puede ser una parte de su diseño inicial o se pueden incorporar pantallas simples no demasiado visibles. Aquí no se pueden dar recomendaciones precisas en esta materia ya que la reacción a la entrada de luz en las casas varía considerablemente entre países, personas y edades de los residentes. En consecuencia, cualquier limitación o restricción debe decidirse localmente.

Ya que las restricciones del deslumbramiento para este tipo de vía pública deben ajustarse a las recomendaciones de la Publicación de la CIE n° 115 de 1995, la iluminación de estas vías debe proporcionar también una atmósfera agradable a los peatones y puede considerarse una cantidad limitada de "destellos" o deslumbramiento en la dirección de las aceras o vías peatonales.

La calidad del color de la fuente de luz tendrá un efecto significativo en la apariencia del entorno y en consecuencia será una consideración importante del diseño (2.5, 2.9, 2.45). Ver también la Publicación de la CIE n° 94 de 1993, "Guía para la Iluminación con Vías Públicas".

2.1.2 Vías Públicas Locales

Objetivos del Diseño

Como los peatones son los usuarios más frecuentes de este tipo de vías durante la noche, la norma fundamental para la visibilidad no es solamente la luminancia de la superficie de la vía. Por medio del diseño, las vías limitarán la velocidad de los vehículos y, por tanto, el tiempo del que dispone un conductor para ver un obstáculo se incrementa

considerablemente. Los criterios del diseño de la iluminación para estas vías deben, por lo tanto, optimizar la capacidad del usuario de la vía para:

- a) orientarse visualmente en el entorno,
- b) detectar obstáculos en su camino,
- c) percibir los movimientos e intenciones de otras personas,
- d) leer las señalizaciones y números de las casas,
- e) reconocer señales, paradas de autobús, contenedores de basura, bocas de agua de riego, bordillos, etc,
- f) apreciar la apariencia de la calle y su entorno.

En todo lo anterior, están incluidos como usuarios de la vía pública el conductor de un vehículo motorizado, un ciclista o un peatón.

Diseño de la Instalación

La disposición de las luminarias dependerá de la anchura de la calle entre los límites de las propiedades. Generalmente una sola fila de luminarias debería ser adecuada, pero donde la distancia transversal entre una luminaria y la línea de la propiedad, en el lado opuesto de la calle, excede en dos veces la altura de montaje de la luminaria, se requerirá una fila adicional en el lado opuesto. La distribución actual de la luz de la luminaria puede, sin embargo, recomendar otras disposiciones de dichas luminarias.

La altura elegida del montaje de las luminarias dependerá de la relación entre las luminarias y otros mobiliarios callejeros. Esta variará, normalmente, entre 4 y 8 metros. Debido a la presencia de árboles pueden elegirse alturas más bajas de montaje. En todos los casos debe haber luz suficiente donde las luminarias alumbran la carretera. Normalmente, las regulaciones locales dictarán el mínimo de claridad permitido. El espacio entre las luminarias se determinará según las características de la distribución de la luz del equipo y la necesidad de ajustarse al nivel de iluminancia y el valor de uniformidad recomendado.

Con esta forma de iluminación puede ser necesario colocar las luminarias en grupos, para ponerlas junto a otros objetos del mobiliario callejero o alinearlos junto a otros distintivos del área (ver Figura 2.2). Dondequiera que tales restricciones sean necesarias, los requisitos visuales y los niveles de iluminación deben continuar siendo obligados.

No se puede recomendar ningún dato exacto ya que este puede variar considerablemente según el tipo de luminaria elegido. En muchas instalaciones, desde un punto de vista estético, puede desearse tener una proporción significativa de la luz dirigida hacia y sobre la horizontal para iluminar las características de la calle y sus límites. Mientras reconozcamos la necesidad de controlar el deslumbramiento, las limitaciones no pueden ser demasiado severas si la luminancia del fondo de fachadas de edificios y otro mobiliario callejero es comparativamente alto. Sin embargo, el problema de la entrada de luz dentro de las viviendas cercanas a través de sus ventanas no debe olvidarse, y puede ser necesario seleccionar luminarias con una distribución controlada en esta dirección o instalar protectores dentro de las luminarias.



Figura 2.2 Relación entre el báculo o soporte de la luminaria y los alrededores.

La localización de las luminarias puede ser un problema en zonas donde hay árboles situados a lo largo de la vía pública. En la Publicación n° 32 de la CIE de 1977 se dan algunas recomendaciones con relación a este tema. En los municipios y propiedades urbanas de nueva creación, debe tenerse cuidado para asegurarse de que los árboles jóvenes no alcancen, después de unos años, la misma altura de las luminarias y oscurezca completamente la iluminación. Estos problemas se conocen en lugares donde después de 8 o 10 años de haber plantado árboles las autoridades han tenido que decidir reemplazar completamente toda la iluminación.

En estas áreas puede utilizarse un rango grande de fuentes de luz. Ver la Sección 3.3.

Con el tipo de luminaria que probablemente se elegirá para la iluminación de vías o carreteras locales, el uso de alturas de montaje comparativamente bajas y la geometría irregular de la instalación, se recomienda el método alternativo de restricción de deslumbramiento descrito en la Sección 3.2. Este método limita la luminancia de la luminaria según el área de la superficie emisora en la dirección de un observador.

Factores Medioambientales

En todo momento es importante asegurar que la apariencia de la calle sea atractiva, bien de día o de noche. Las luminarias y los báculos o soportes deben seleccionarse o diseñarse para asegurar que aparecen como una unidad integral. Donde sea apropiado, pueden usarse las unidades de multi-lámparas (ver Figura 2.2). Debe tenerse cuidado para asegurar que la elección de la luminaria, soporte, acabados de la pintura y los equipos relacionados con ello, estén acordes con la arquitectura general de los edificios en la vecindad y el diseño de otro mobiliario urbano. Las luminarias montadas en las fachadas que dan a la calle pueden proporcionar a menudo una iluminación atractiva si son acordes con la arquitectura del edificio y tienen una distribución de la luz apropiada.

Las alturas de montaje deben elegirse en relación con la altura de los edificios que dan a la calle. Donde sea posible, la altura de montaje no debe exceder la mitad de la media de la altura de los edificios de la calle, pero no debe ser menor de la mitad de la anchura de la calle.

Hay algunos casos donde la zona es de especial importancia histórica, arquitectónica o estética. En estos casos, un diseño atractivo de la iluminación, junto con la opción cuidadosa del equipo, es una parte fundamental de la responsabilidad del diseñador de la iluminación. El efecto de la iluminación debe proporcionar un buen modelado y crear como algo natural una apariencia sin sombras ásperas tanto como sea posible. Se dan detalles de cálculos del modelado en la Sección 3.2 (c).

La polución luminosa del ambiente nocturno se está convirtiendo actualmente en un problema serio en muchas partes del mundo. En cualquier esquema de iluminación exterior esto debe tenerse en cuenta en la fase del diseño y las luminarias deben seleccionarse con un componente de luz ascendente reducido. Esto puede hacerse con reflectores y/o los refractores montados dentro de las luminarias. Se ha formado un Comité especial de la CIE para investigar este problema.

2.1.3 Areas Residenciales Especializadas

Un desarrollo comparativamente nuevo en el diseño residencial es la construcción de un nuevo o la conversión de áreas residenciales existentes en complejos con el acceso restringido. Estas áreas proporcionan, frecuentemente, unas entidades para vivir de una alta densidad comparativamente, donde las personas que residen en las mismas comparten las comodidades de la propiedad común y las de las unidades residenciales de alrededor. El movimiento de vehículos de motor está restringido rigurosamente dentro del área y se otorga prioridad al peatón.

Para lograr estos requisitos, los caminos para vehículos son muy estrechos y los obstáculos físicos o visuales se levantan en los espacios fijados, en alguno casos no mas lejos de 50 metros. En algunos complejos algunos vehículos tienen que usar las mismas áreas pavimentadas que el resto de usuarios, por ejemplo, los niños que realizan sus juegos en dichas áreas.

Objetivos del Diseño

La iluminación debe proporcionar los siguientes requisitos durante la noche:

- a) proporcionar una atmósfera acogedora donde los residentes puedan reunirse y encontrarse con los amigos;
- b) permitir que se puedan mover vehículos y bicicletas con seguridad, a velocidades bajas, en el complejo, cuando se dirigen hacia las áreas de aparcamiento asignadas. Esto también requerirá que todos los obstáculos sean claramente visibles;
- c) permitir los juegos de niños;
- d) disuadir de actividades delictivas en el complejo eliminando cualquier rincón oscuro;
- e) restringir la entrada de luz no deseada a través de las ventanas de los dormitorios.

Los niveles de iluminación recomendados no necesitan ser uniformes en todos los lugares del área; de hecho es preferible que no lo sean. Las variaciones en los niveles pueden añadir atracción visual al entorno nocturno. Las áreas de desplazamientos y juegos necesitarán unos niveles convenientemente altos. Las áreas donde las personas se reúnen requerirán unos niveles intermedios con un mayor énfasis en la iluminancia semi-cilíndrica y las áreas de estacionamiento de vehículos y zonas ajardinadas necesitarán unos valores mínimos.

Diseño de la Instalación

Como el diseño de báculos, luminarias y postes deben guardar las características arquitectónicas de la zona, debe darse una considerable importancia a la elección, uso y posicionamiento del equipo. Esto no solo se aplica a la relación entre los componentes de la iluminación y el entorno, sino también a otras características interrelacionadas como por ejemplo la luminaria y el báculo (ver Figura 2.2).

En muchas áreas serán más convenientes los equipos montados en la pared utilizando lámparas de descarga de alta presión o tubos fluorescentes. Una cuidadosa colocación de los mismos restringirá la luz dirigida hacia atrás que entra a través de las ventanas y proporcionará los requisitos de iluminancia vertical en las áreas públicas. Las luminarias colocadas en lo alto de los postes y las montadas en la pared serán también aceptables, pero debe tenerse cuidado en que, en las proximidades de las zonas de juego, los balones lanzados mientras juegan no dañen los equipos de iluminación. Los bolardos iluminados pueden proporcionar, asimismo, unas características decorativas a lo largo de los paseos o caminos y en las áreas ajardinadas.

En todos los casos debe escogerse el color de la fuente de luz para complementar los edificios y jardines del área. Es importante que el rendimiento en color sea razonablemente bueno y que tienda a favorecer el aspecto de las personas. Esto permitirá el uso de muchos colores de tubos fluorescentes; de lámparas de mercurio de alta presión color corregido; de lámparas de sodio de alta presión y de lámparas de filamento de tungsteno.

Factores Medioambientales

A la vista de la importancia de hacer estas áreas tan atractivas como sea posible para animar a los residentes a utilizar los medios ofrecidos lo máximo posible, es importante que todo el entorno sea considerado en el diseño de la iluminación. El equipo de iluminación y los métodos deben ser diversos dentro del complejo, para proporcionar variedad e interés. Deben acordarse deliberadamente las variaciones en el brillo y la oscuridad comparativamente para proporcionar el modelado de edificios, ornamentos, flora y personas.

Donde se utilicen luminarias montadas en la pared, estas no deben sobresalir de la misma más de 1,5 metros por razones estéticas.

2.2 Áreas Industriales

00531

Como en los suburbios residenciales, el diseño de áreas industriales ha sufrido cambios considerables durante los recientes años. Aunque las industrias grandes han tendido a congregarse en regiones específicas, se ha permitido a las industrias pequeñas desarrollarse bastante al azar en zonas comerciales y, en algunos casos, incluso en los suburbios residenciales. Muchas autoridades locales han reconocido la necesidad de controlar las industrias pequeñas y como resultado existe una tendencia creciente a crear complejos industriales. Hoy en día un gran número de organismos financieros construye atractivos lugares industriales dónde los edificios se alquilan o venden individualmente a pequeñas empresas industriales. El énfasis en tales desarrollos es un diseño informal de disposición de calles y zonas de campo abiertas, y áreas ajardinadas para hacer el complejo entero atractivo. Las calles son generalmente más anchas que en las áreas residenciales, para que puedan circular vehículos pesados y grandes de entrega y recogida de mercancías de las distintas fábricas. Donde hay servicio de transporte público, las aceras también son generalmente más anchas para acoger el tráfico peatonal.

Objetivos del Diseño

Donde las áreas industriales forman parte de una ciudad ya existente los locales estarán probablemente localizados en una carretera arterial o en un nudo de carreteras, y las normas a seguir para la iluminación deben ser como las que se dictan en la Publicación de la CIE nº 115 de 1995.

Las carreteras públicas secundarias y carreteras situadas en los municipios industriales más nuevos pueden ser utilizadas extensamente en muchas áreas para periodos cortos durante la noche, particularmente donde las fábricas emplean a obreros en distintos turnos de trabajo. Donde existen los medios, o pueden proporcionarse, para reducir la intensidad de las lámparas de descarga, por ejemplo cambiando la frecuencia del suministro o luminarias de 2 lámparas con el encendido por separado de cada una, deben hacerse ahorros sustanciales de energía regulando automáticamente la iluminación de acuerdo con la demanda.

En algunas áreas industriales los dueños de las fábricas tienden a contar con la iluminación pública para dar seguridad a sus locales. Ésta no es, generalmente, la política de las autoridades públicas y no está incluido, por consiguiente, en estas recomendaciones. Sin embargo, en las nuevas propiedades industriales el diseñador puede desear proporcionar esta facilidad en cuyo caso se recomiendan los niveles siguientes:

- promedio de iluminancia vertical en la fachada del edificio: 4 lux.
- promedio de iluminancia horizontal en los alrededores: 2 lux.

Estas cifras están basadas en los factores de reflectancia media (aproximadamente 0,15) de edificios, y los niveles pueden tener que ser aumentados o disminuidos según la media de los factores de la reflexión de los edificios en el área.

2.3 Areas Comerciales

En los comienzos del desarrollo de la mayoría de pueblos y ciudades, el área comercial, como por ejemplo tiendas, lugares de entretenimiento y restaurantes, estaba situada en el centro del área. Cuando el desarrollo siguió adelante, las calles dentro de este área crecieron y fueron ocupadas progresivamente, al llenarse las aceras cada vez de más y más peatones y de vehículos en las calles. Esto creó una situación peligrosa particularmente para los peatones; el aparcamiento también se convirtió en un problema ya que los dueños de los automóviles querían estacionar sus vehículos lo mas cerca posible de sus lugares de compra principales.

Uno de los métodos utilizados para mejorar estos centros fue limitar o restringir el acceso de los vehículos a las calles principales y dejar la mayoría de accesos para los peatones exclusivamente. Para hacer estos cambios eficaces la total apariencia de estas áreas tuvo que cambiar para hacerlas atractivas. La calle tuvo que ser dotada de un carácter propio por el día y por la noche. Las calles tradicionales fueron bloqueadas y rediseñadas para crear paseos, zonas de descanso y jardines. Un aspecto importante de estas reformas fue la atención dada al diseño de la iluminación y a los equipos relacionados con la misma.

Muchas áreas comerciales orientadas a los peatones, particularmente centros comerciales peatonales, están diseñadas específicamente para atraer a los compradores al área que principalmente reúne a los tipos de tiendas especializadas más pequeñas, puestos callejeros, cafés y grandes almacenes en lugar de supermercados o hipermercados dónde se requieren zonas de aparcamiento grandes y muy próximos. En algunos casos existe el acceso para emergencias o vehículos de entrega de mercancía. En áreas de especial conservación, los edificios y los monumentos de importancia histórica o local, pueden utilizarse para estimular el interés en una área que despertará la curiosidad de las personas y los incitará a dirigirse a ella.

Esta sección de la guía cubre, por lo tanto, tres aspectos:

- 1) el modelo más antiguo de centro de ciudad con las calles principales y las tiendas;
- 2) las calles con una densidad alta de tiendas y calzadas restringidas al tráfico de autobuses y/o acceso de vehículos de menor volumen;
- 3) centros comerciales al aire libre de uso peatonal exclusivo.

Objetivos del Diseño

Los requisitos de la iluminación para los conductores de vehículos serán similares a los de la Publicación de la CIE nº 115 de 1995 para cada clasificación de carretera, excepto que para las que se encuentran en áreas de un alto uso peatonal es esencial que los niveles de iluminación se aumenten por lo menos una clase y que la luz esparcida hacia las aceras o lugares de paseo se aumente proporcionalmente. Esto asegurará que los conductores pueden ver a los peatones más rápidamente en la calzada o a aquéllos que caminen hacia fuera de la acera o paseo para cruzar la calzada.

Como estas áreas están orientadas generalmente para los peatones, sus necesidades requieren una atención específica. Los peatones deben ser capaces de:

- a) ver el camino o superficie del camino a lo largo del cual están caminando. Es necesario para ver los pasos o rampas, o para evitar tropezar sobre obstáculos o en las superficies dañadas que puedan encontrar en su camino;
- b) reconocer las intenciones de los peatones cercanos, ya sean amistosas, indiferentes u hostiles. Es importante que tales intenciones, normalmente reflejadas en las expresiones faciales, se determinen desde no menos de 4 metros de distancia para permitirle al espectador tomar cualquier acción elusiva necesaria. También la calidad de la iluminación debe ser tal que una identificación posterior de las personas sea posible si es necesario;
- c) ver los vehículos próximos y ser capaz de calcular su distancia, la dirección en que circula y la velocidad aproximada;
- d) identificar señales de los edificios y otros objetos que mantienen la orientación espacial dentro del área. Esto es particularmente importante para los extraños a la zona y los turistas.

Además, la iluminación debe proporcionar un escenario visual nocturno interesante, agradable y vibrante que atraiga a personas a la zona y anime el contacto social.

Durante la noche, una moderada iluminación de las calzadas con movimiento de vehículos, puede cubrir una necesidad real de tráfico. Un lugar local conocido y de uso incuestionable durante el día como medio de orientación y dirección para motoristas y peatones puede no ser localizable durante las horas de oscuridad. Estos lugares pueden iluminarse de muchas maneras, desde la realización de un gran diseño de iluminación de vía pública hasta una unidad única acoplada a una columna de iluminación de carretera adyacente, o incluso por la luz esparcida por las unidades decorativas de iluminación de la calle estratégicamente colocadas.

Mucho de lo que es "negativo" dentro de nuestro entorno urbano puede quedar eliminado por la noche, y con una iluminación pública imaginativa, pueden resaltarse los elementos más vistosos y los valiosos de una zona determinada. Es una necesidad creciente de la iluminación pública el reforzar todo lo que es bueno dentro del entorno urbano y por lo tanto ofrecer a tantas personas como sea posible una mejor apreciación visual de la buena arquitectura y planificación de la ciudad, lo que ayudará a enriquecer sus vidas. Si el área es absolutamente mediocre entonces debe pensarse en utilizar el propio equipo de iluminación como algo atractivo por si mismo y debe elegirse columnas y luminarias acordes.

Diseño de la Instalación

Para la iluminación del tráfico general el rendimiento de una luminaria de carretera se mide por su capacidad para iluminar el plano horizontal de la superficie de la carretera de forma que le dé una luminancia alta y en consecuencia puedan verse los objetos sobre la calzada. Dentro de las áreas comerciales se requiere mucho más una información visual de otras superficies que de la horizontal. En particular, el plano vertical es importante ya que esto no sólo abarca a peatones sino también a puertas de entrada, señales y otros "objetos" de señalización dentro del entorno urbano.

Por lo tanto, las luminarias necesitan ser seleccionadas para dar luz tanto en el plano vertical como en el horizontal pero con cuidado de no producir demasiados deslumbramientos. Debe tenerse en cuenta que el deslumbramiento está en sí mismo relacionado con los niveles de iluminación ambientales y por consiguiente en un ambiente de alrededores verticales relativamente luminosos (es decir las luminancias del fondo) pueden permitirse intensidades mas altas en las luminarias de lo que es usual en la mayoría de rutas de tráfico generales.

Sin embargo, en muchos centros cívicos y plazas que están frecuentemente abiertos al tráfico de vehículos y son utilizados a menudo por el transporte público, o son terminales del mismo, es sumamente importante que en dichas áreas el deslumbramiento sea estrictamente controlado. La molestia del deslumbramiento (o a veces incluso un deslumbramiento molesto severo) podría dar como resultado el que un conductor no viera a un niño en peligro entre la población peatonal generalmente apiñada que estas zonas atraen.

A los peatones les gusta un grado de "destello" en su equipo de iluminación. La óptica de la mayoría de las luminarias normales de iluminación de carretera es asimétrica, es decir, por ejemplo, envían la luz hacia arriba y hacia abajo de la carretera (de forma vertical) en lugar de un lado a otro de la carretera. En las áreas comerciales, cada parte necesita ser examinada para determinar si es de hecho simplemente una "carretera" o podría clasificarse mejor como una "área", la cual requerirá unas características ópticas diferentes, por ejemplo la distribución simétrica para extender su luz más eficazmente. Debe medirse la eficacia global en términos del conjunto total de luminarias, que incluirá en su diseño global el concepto de calidad, mantenimiento y efectividad, satisfaciendo todas las necesidades de la iluminación.

En estas áreas se permite poca flexibilidad en la elección y la altura de montaje de las luminarias. La elección dependerá del entorno arquitectónico y las áreas disponibles para montar las columnas. A continuación se sugieren algunas ideas:

(a) *Altura de montaje baja, por debajo de 3 metros.*

Debido a la naturaleza decorativa de estos tipos de sistemas de montaje bajo, los valores dados en la Tabla 3.2 no son relevantes.

Los bolardos especiales o luminarias integradas con otros componentes del mobiliario urbano a alturas de montaje más bajas (típicamente menos de 1,5 metros) pueden usarse con tal de que estén diseñadas especialmente y utilicen materiales especiales, tales como el hormigón, en su construcción. Sin embargo debe considerarse el hecho de que cuando se usan las unidades montadas bajas habrá muy poca iluminación a la altura de la cara, lo que podría anular el requisito de reconocimiento de personas y sus intenciones.

(b) *Altura de montaje media, de 3 a 5 metros.*

Frecuentemente, las luminarias de tipo decorativo serán utilizadas para este tipo de iluminación, bien individualmente o en grupo.

(c) *Altura de montaje intermedia, de 5 a 10 metros.*

Con estas alturas de montaje pueden utilizarse las luminarias estándar de iluminación de calle colocándolas solas o en grupo. La columna estándar de tipo curvado o recta con los soportes largos serán generalmente poco atractivos y por tanto deben utilizarse con discreción.

(d) *Altura de montaje alta, por encima de 10 metros.*

Para este tipo de instalación se adaptan mejor las luminarias del tipo cubeta profunda y los proyectores. Debe tenerse cuidado con las primeras de que proporcionen una iluminación vertical suficiente y por tanto las unidades con ángulos estrechos no serán adecuadas generalmente. Los proyectores se pueden montar en columnas o sobre edificios y son ideales para crear efectos de modelado atractivos. El control del deslumbramiento debe ser considerado con los proyectores, además del posible problema de penetración de luz en cualquier lugar residencial que pueda existir en estos centros cívicos.

Frecuentemente se puede considerar el colocar luminarias montadas en la pared o hileras de luminarias suspendidas de catenarias de un lado a otro de la vía pública.

Las ventajas de estos sistemas incluyen lo siguiente:

- a) no hay ninguna limitación en el suelo para los peatones o el tráfico rodado;
- b) no ofrecen ninguna restricción para el montaje de dispositivos móviles o temporales;
- c) generalmente el coste puede ser más bajo;
- d) pueden instalarse después de la construcción del centro comercial o pueden modificarse después;
- e) pueden utilizarse como accesorios decorativos especiales en periodos festivos.

Las desventajas incluyen lo siguiente:

- a) los adornos de los soportes, los cables portantes y los puntos de suministro en las fachadas de los edificios pueden requerir la aprobación de los propietarios lo que no siempre suele darse rápidamente;
- b) los balcones y sombras sobre portales y ventanas pueden crear áreas oscuras no deseadas;
- c) la iluminación puede oscurecerse si hay mucha vegetación o árboles;
- d) las luminarias que se encuentran muy cerca del edificio pueden crear zonas o líneas de luz poco atractivas en la fachada del edificio;
- e) la penetración de luz en los lugares residenciales del centro comercial puede ser difícil de controlar.

Por consiguiente, la elección final del sistema y del diseño será dictada por muchas condiciones ajenas y el diseñador de la iluminación necesitará trabajar en estrecha colaboración con los arquitectos de los edificios y las zonas ajardinadas. En muchos casos será muy atractivo la combinación de sistemas, especialmente cuando estén incluidas la iluminación especial de arriates de flores y otros elementos decorativos. Una agrupación a una colocación irregular de unidades de iluminación pueden crear un interés visual que podría no conseguirse con las filas rectas de luces individuales montadas

reglamentariamente en los espacios designados al efecto. Las unidades de multilámparas se pueden montar en lo alto de una columna de manera informal o simétrica. Generalmente más de cinco unidades en una sola columna no será estéticamente aceptable, excepto en lugares muy grandes y abiertos y colocadas a una altura de montaje elevada.

Una ventaja de las unidades de iluminación múltiples es que las luminarias con emisión de luz más baja pueden utilizarse para dar la iluminancia requerida y por ello pueden reducirse los problemas de deslumbramiento. Por supuesto que la eficacia de una unidad de luz múltiple es más baja que la de una sola unidad de luz. Donde la anchura del espacio cambia a lo largo de su longitud puede considerarse variar el número de luces en una columna. Esto acrecentará el interés general del entorno.

Generalmente deben escogerse las fuentes de luz por su eficacia, tiempo de vida, apariencia del color y propiedades del rendimiento en color en las áreas para peatones. Las fuentes deben complementar sus luminarias, específicamente sus ópticas. En unidades decorativas cerradas con refractores de vidrio o sistemas de lentes diseñados para usar con fuentes "de punto", deben emplearse las lámparas de bulbo con cristal claro de descarga de alta presión o lámparas de tungsteno.

La utilización de fuentes de luz de sodio de alta presión puede ser una opción lógica. Sin embargo el rendimiento del color de la lámpara normal no es perfecto y es particularmente pobre en la porción verde del espectro. Por consiguiente para: las áreas de zona verde, para las áreas arboladas que sirven de refugio, para jardines de flores y para plazas y pueblos con vegetación, deben considerarse fuentes de luz con mejores características del color.

Las diferentes apariencias del color de fuentes de luz pueden ser explotadas por el ingeniero de la iluminación pública para producir la variedad solicitada para la escena urbana nocturna. Muchos arquitectos, junto con la mayoría del público en general, prefieren el color la iluminación de filamento de tungsteno particularmente en los lugares de conservación histórica. Esto debe entenderse y tenerse en cuenta, y aunque generalmente no se quiera para la iluminación pública por su vida corta y baja eficacia, pueden ser útiles alternativas como las lámparas de lujo de sodio de alta presión y bajo vatiaje y las lámparas compactas fluorescentes tubulares. Se pueden crear unos efectos sumamente atractivos con la utilización del contraste de colores fuertes y variados en el área de los proyectores. Aparte de las lámparas convencionales, existen las lámparas especiales de halogenuros metálicos con aditivos tales como talio o indio que dan un verde muy concentrado o un color azul a la fuente de luz. Éstos pueden ser utilizados eficazmente para iluminar algunos tipos de árboles y arbustos grandes.

La mezcla de fuentes de luz coloreadas en una área puede crear unos efectos espectaculares. Por ejemplo, si se seleccionan unas lámparas de sodio de alta presión para una iluminación general, se pueden obtener contrastes interesantes si se utilizan lámparas de mercurio de color corregido en las áreas con árboles o arbustos, si se utilizan lámparas incandescentes para iluminar estatuas y lámparas de metal de halogenuro para iluminar algunas fachadas del edificio. Las combinaciones son prácticamente interminables y será la habilidad del diseñador la responsable de lograr de una manera global el mejor efecto decorativo. Por otro lado, cuanto más varíen los tipos de fuentes de luz tanto más complejo será el mantenimiento. Será necesario un compromiso razonable.

En las áreas peatonales con algunos accesos para vehículos, especialmente el carril para el autobús, debe tenerse en cuenta la necesidad de compromiso entre la visión del conductor del vehículo y las necesidades de los peatones. Un conflicto obvio en tales áreas es el posible efecto de luz intensa o deslumbramiento para el conductor emitido por las luminarias montadas a baja altura, teniendo presente el hecho de que en muchos autobuses los ojos del conductor están en un nivel más alto que aquéllos de un conductor de automóvil.

En los centros comerciales es sumamente importante que los diseños originales para la instalación de la iluminación se lleven a cabo en una fase temprana del diseño total de un centro comercial. Debe diseñarse integralmente como una parte del conjunto, y donde se utilicen unidades montadas en la superficie, estas deben estar coordinadas con las otras unidades que comprenden el mobiliario urbano general para reducir el desorden visual. Los cables subterráneos que alimentan estas luces deben localizarse cuidadosamente para que se encuentren libres de cualquier otra estructura y servicios tales como las cañerías de agua y desagües. En el caso de fallo de un cable tiene que ser posible localizarlo fácilmente y ser rápidamente reparado sin dañar excesivamente el pavimento u otras partes del entorno.

Las luminarias deben escogerse para facilitar su limpieza y mantenimiento ya que a menudo el acceso es difícil, sobre todo en las horas de trabajo normales. Estas deben ser resistentes al vandalismo y aún así ser atractivas. La distribución de la luz debe proporcionar la iluminancia horizontal y vertical requerida pero puede tener que ser restringida hacia las unidades residenciales. Pueden proporcionarse conexiones para reducir los niveles de iluminación después de las horas alto consumo, pero en ningún momento debe estar por debajo de una iluminancia semicilíndrica de 0,8 lux a 1,5 metros sobre nivel del suelo medido longitudinalmente.

Factores Medioambientales

Dentro de las áreas comerciales la apariencia general del equipo de iluminación es de una gran importancia, no sólo cuando esté iluminado por la noche, sino también en su apariencia durante el día sin alumbrado. Por lo tanto, debe tenerse cuidado de que todo el equipo de iluminación incluyendo columnas y anaqueles se diseñe como una unidad integrada que esté en consonancia, en lugar de desvirtuar las consideraciones estéticas del área. Cuando se necesiten las cajas auxiliares grandes de dispositivos de control hay que pensar cuidadosamente donde colocarlas ya sea en un lugar lejano y fuera de la vista o bien hacerlas tan discretas como sea posible. Todos los criterios físicos, fisiológicos y psicológicos tales como la altura y el tamaño de las columnas, el color, el diseño y la distribución de luz de las luminarias deben estar de acuerdo. La iluminación general debe complementar el área en lugar de delimitar una ruta de tráfico. La apariencia final de una instalación de iluminación puede estropearse si la colocación es incorrecta ya sea de una parte o del conjunto. Los anaqueles de la pared y las columnas necesitan colocarse no sólo en relación con las ventanas sino teniendo en cuenta también el lugar del paisaje urbano en dónde una luz parecería correcta, el lugar donde se muestre una pieza particular de arquitectura o delimitar una área, como por ejemplo las esquinas de una plaza de la ciudad o un lugar con vegetación.

Donde se vayan a utilizar los brazos de sujeción, éstos deben ser tan cortos como sea posible.

La escala es tan importante como la elección de materiales. Debe tenerse cuidado si se utilizan y cuándo se utilizan las farolas de clase "periodo" para armonizar periodos históricos. Si se necesita un nivel más alto de iluminación que el obtenido con tales farolas se debería considerar un sistema dual.

En algunas secciones, tales como áreas de conservación, donde la necesidad de iluminación sólo puede cubrirse por el uso de unidades modernas estéticamente inaceptables, deben considerarse dos sistemas de iluminación separados, por ejemplo unidades apropiadas de tipo decorativas que den prominencia a la escena visual mientras que las unidades utilitarias más eficaces, posiblemente proyectores, estén discretamente montadas bajo los aleros de los edificios adyacentes.

Las estatuas, fuentes, árboles y otros objetos de interés especial dentro del área deben iluminarse individualmente, preferentemente con contraste de colores de fuentes de luz de las usadas en la iluminación general. La apariencia nocturna de la iluminación dentro de los árboles puede parecer muy atractiva, pero debe tenerse cuidado de que cumplen con su función primordial de iluminar los planos horizontales y verticales dentro de su proximidad, y que sólo su luz esparcida o una componente especialmente dirigida aporta belleza a los árboles. En algunos casos pueden emplearse alturas de montaje mas bajas de lo normal para poner las luminarias por debajo de la copa del árbol. Cuando se instala el equipo debe tenerse cuidado para mantenerlo a salvo del vandalismo y de daños accidentales sin que aumente excesivamente la dificultad de mantenimiento, a menudo cuestiones contradictorias.

Durante horas, cuando los escaparates de las tiendas y los letreros luminosos están encendidos, debe considerarse todo ello como parte de la atmósfera luminosa. La iluminación suplementaria de los locales comerciales, si se controla, puede proporcionar un aspecto atractivo y dinámico al ambiente total introduciendo variaciones útiles a los niveles de iluminación globales. Sin embargo, debe recordarse que al acabar la tarde y durante la noche, cuando las tiendas están cerradas y la luz de los comercios se reduce, la iluminación pública debe ser lo bastante buena como para asegurar la seguridad de tiendas y la seguridad de los peatones que transitan de noche, así como permitir una eficaz descarga de los vehículos durante las horas de entrega a las tiendas y circulación segura de cualquier tráfico motorizado. Por consiguiente las necesidades de la iluminación pública general deben ser consideradas en combinación con toda la iluminación comercial y separadamente.

Donde sea posible, los diseñadores y los dueños de complejos darán los medios o recursos para promocionar el área mediante la organización de exhibiciones, desfiles de moda al aire libre y obras de teatro, ferias y otras actividades. Es importante que los puntos de suministro apropiados para el equipo portátil se diseñen en el esquema original para proveer estos eventos. La conexión central de estas tomas de corriente en un punto conveniente proporcionará muchas ventajas. A veces se pueden instalar casetas temporalmente y una provisión apropiada de enchufes en las columnas de iluminación o en otras partes del mobiliario callejero reducirá la necesidad de tirar cables temporales, poco agradables a la vista e inseguros para dar energía a estas casetas.

Para muchas de estas áreas son necesarios los requisitos especiales de iluminación y debe hacerse referencia a la Publicación de la CIE n° 94 de 1993, "Guide for Floodlighting".

Las áreas peatonales pueden, en algunos casos, reforzarse por la noche animando a utilizar señales de dirección y publicidad iluminadas. De nuevo, dependiendo del carácter del área, las señales pueden ser animadas o inmóviles. El uso libre y el brillo de estas señales podrían, sin embargo, crear problemas con la agudeza visual y el ambiente estético global y por lo tanto debe controlarse por la autoridad local. Se recomiendan los siguientes valores de luminancia máxima para las señales de publicidad [2.8].

Tabla 2.1 - Valores de luminancia máximos para señales

La medida del área iluminada no debe ser más de:	Luminancia
0,5 m ²	1000 cd/m ²
2 m ²	800 cd/m ²
10 m ²	600 cd/m ²
Cualquier área más grande	400 cd/m ²

2.4 Areas Diversas

En todas las áreas urbanas puede existir la necesidad de iluminar áreas diversas tales como puentes peatonales y pasos subterráneos, carriles de bicicletas y cruces de carreteras. El último supuesto se trata en la Publicación de la CIE n° 32 de 1977, "Lighting in Situations Requiring Special Treatment", y debe leerse junto con estas recomendaciones. De relevancia particular es la Sección 2.4.2 que describe las medidas para mejorar la visibilidad de un cruce peatonal.

2.4.1 Paseos Peatonales o Aceras y Caminos

En muchas áreas urbanas nuevas, se diseñan específicamente caminos para permitir el acceso peatonal desde los aparcamientos de vehículos a las áreas de compras y recreativas, caminos que unen los complejos residenciales con zonas de reuniones comunitarias y caminos para atravesar los parques. A continuación se da alguna guía para la iluminación de tales caminos:

Objetivos del Diseño

Los requisitos principales para la iluminación de estas áreas serán:

- permitir al peatón ver los obstáculos y/o irregularidades en la superficie pavimentada sobre la cual camina;

- b) permitir al peatón reconocer a los otros usuarios de la zona con el tiempo suficiente para poder determinar sus intenciones (amistosas u hostiles) y si es necesario poder evitarlas;
- c) proporcionar una área atractiva que atraiga a las personas y les permita disfrutar de los medios proporcionados de forma confortable y segura.

Tabla 2.2 - Requisitos de la iluminación para paseos peatonales y caminos (valores mantenidos)

	$E_{H\text{ ave}}$	$E_{H\text{ min}}$	$E_{SC\text{ min}}$
Parques en áreas residenciales	5 lux	2 lux	2 lux
Centro ciudad	10 lux	5 lux	3 lux
Soportales y pasadizos	10 lux	5 lux	10 lux

Los valores de la iluminancia horizontal (E_H) se aplicará a lo largo del camino y preferentemente a 5 metros en cada lado.

Los valores de la iluminancia semi-cilíndrica se aplicarán en ambas direcciones longitudinales paralelas al camino. Remitirse a 3.2 (b) donde se recomiendan restricciones del deslumbramiento.

Diseño de la Instalación

El mayor problema asociado con la iluminación de las aceras es la necesidad para todo el equipo de iluminación de ser fabricado con materiales fuertes y duraderos para resistir actos vandálicos. Por esta razón ninguna luminaria debe instalarse por debajo de 4 metros sobre el suelo excepto para bolardos fabricados con hormigón u otro material resistente al vandalismo. Deben ser de un acabado liso sin ningún tipo de protuberancia que pueda ser utilizada para sujetar pies o manos.

En las áreas no propensas al vandalismo pueden instalarse luminarias adicionales a las de los macizos de flores; puede darse énfasis a las áreas de descanso y pueden iluminarse escalones, tabloncillos de anuncio, cabinas de teléfono, etc. Estas luminarias podrían ser reflectores flexibles, bolardos, luces tipo "hongo" localizadas en una macizo de flores, luces separadas de la pared o parapeto, o unidades de iluminación locales especiales construidas dentro de la estructura.

Factores Medioambientales

Como la estética predominará en muchos casos, en el diseño del equipo de iluminación de una acera o paseo peatonal, las luminarias y los polos deben elegirse de forma que sean una parte integral del otro mobiliario del área.

Como con las carreteras locales (Sección 2.1.2) algún suministro de "destello" en la instalación puede resultar ventajoso. No debe, sin embargo, hacerse en exceso ya que

entonces el brillo producido reducirá visibilidad y perjudicará los requisitos de iluminación para estas áreas.

En todo momento deben utilizarse fuentes de luz con propiedades de rendimiento en color razonables para animar a utilizar al máximo dichas zonas. La iluminación suplementaria de flores, arbustos o árboles pueden requerir las fuentes de luz de contraste tales, como las de tungsteno o de halogenuros metálicos.

2.4.2 Cruces de Carretera Peatonales

Diseño de los Objetivos

Los requisitos principales para estas áreas serán:

- a) permitir el paso seguro de peatones a través de la carretera;
- b) permitir a los peatones ver cualquier obstáculo y/o irregularidad en la superficie de la carretera.

Tabla 2.3 - Requisitos de la iluminación para cruces de carretera peatonales (valores mantenidos)

	$E_{H\text{ ave}}$	$E_{H\text{ min}}$
Áreas comerciales e industriales	30 lux	15 lux
Áreas residenciales	20 lux	6 lux

La iluminancia horizontal media nunca debe ser menor de 1,5 veces la iluminancia de la carretera en cada lado del cruce. Niveles más altos por encima de 50 lux pueden ser necesarios en situaciones de tráfico mixtas.

Diseño de la Instalación

Una iluminación adecuada para la seguridad en los pasos de peatones requiere un equipo adicional en esos lugares. Esto se puede conseguir aumentando el número de luminarias utilizadas en la iluminación de toda la ruta de manera que se utilicen dos en cada esquina de una intersección con paso de peatones o dos instalaciones en medio del bloque de cruce. Alternativamente, instalaciones especiales, con haces de luz estrechos y/o direccionales, se pueden suspender o montar sobre los pasos de peatones para proporcionar un aumento de la iluminación.

Las instalaciones direccionales estrechas pueden ser también de las llamadas del tipo de "flujo hacia abajo" en calles de una sola dirección. Donde tales unidades produzcan brillos indebidos, luminarias de tipo proyector inclinadas un máximo de 30° respecto de la vertical descendente se pueden utilizar con éxito.

En algunos países las regulaciones requieren que los cruces peatonales estén marcados por medio de señales luminosas en cada extremo del cruce y en las isletas centrales. Estas señales deben instalarse entre 2 m - 3 m sobre la acera y permitir un espacio libre entre el poste y el bordillo de no menos de 300 mm.

La luminancia de estas unidades no debe ser menor de 300 cd/m^2 , que puede aumentarse en las áreas muy iluminadas. Puede exigirse que las luces se enciendan y se apaguen, en cuyo caso todas las unidades en un cruce deben encenderse simultáneamente entre 40 y 60 destellos por minuto. También pueden requerirse señales luminosas suspendidas sobre el cruce. Estas pueden formar parte de las luminarias que iluminan el cruce y necesitarán ser montadas a no menos de 5 m sobre la superficie de la carretera para proporcionar el espacio de luz adecuado.

Los pasos de peatones representan unas zonas de conflictivas del tráfico. Como resultado, pueden utilizarse colores de contraste fuerte para alertar a conductores y a peatones de la posibilidad de peligro. Esto puede lograrse utilizando un tipo de fuente de luz en el cruce diferente al empleado en el resto de la calle.

Debido a la necesidad de una agudeza visual y de la habilidad para reconocer y juzgar las velocidades de los vehículos que podrían suponer una amenaza para la persona que cruza la carretera, el deslumbramiento creado por la iluminación del cruce debe ser mínimo para los peatones y los conductores. Esto requerirá unas instalaciones direccionales o de especial protección.

Factores Medioambientales

Las luminarias con un modelo de distribución angular se pueden usar en los pasos de peatones. Debe tenerse cuidado de que la iluminación de la carretera no cree una penetración de luz excesiva en las residencias adyacentes.

Ya que se pueden usar luminarias especiales para la iluminación de los cruces, deben hacerse todos los esfuerzos para estar seguros de que estas y los equipos de montaje asociados son compatibles con el diseño del equipo de iluminación general de la calle y el otro mobiliario asociado de la misma.

2.4.3 Escaleras Peatonales y Rampas

De vez en cuando las escaleras, los tramos de escalera cortos y las rampas serán necesarios en los caminos peatonales. Debe tenerse cuidado, por tanto, para asegurarse de que estos cambios en el desnivel son visibles para los peatones.

Objetivos del Diseño

El requisito principal para estas áreas será permitir a los peatones ver las escaleras y cualquier obstáculo y/o irregularidades en las mismas.

Debe haber una marcada diferencia entre los valores de iluminancia del suelo del escalón y su alzada para asegurar el contraste adecuado para su fácil visibilidad.

Tabla 2.4 - Requisitos de la iluminación para escaleras peatonales y rampas (valores mantenidos)

	$E_{H\ ave}$	$E_{V\ ave}$
Escaleras: (a) en superficie escalón	-	<20 lux
(b) en el frontal del escalón	>40 lux	-
Rampas	>40 lux	-

NOTA: En las rampas inclinadas los valores especificados para la iluminancia horizontal se refieren a la superficie inclinada.

La apariencia de las personas y de la escalera es importante y debe tenerse cuidado al escogerse las fuentes de luz. La luz coloreada se puede usar en las áreas que rodean las escaleras, sobre todo si esta forma parte de una área decorativa de la iluminación pública, pero la escalera y sus usuarios deben ser cuidadosamente iluminados con una fuente de un índice de rendimiento en color bueno.

Diseño de la Instalación

Pueden utilizarse unidades montadas en las barandillas o pegadas a las paredes de la escalera. Ya que éstas se montarán por debajo del ojo del espectador normal, pueden ser el método preferido para producir los niveles de luz requeridos sin estar acompañados de brillos pero podrían comprometer la visibilidad de las caras de las personas. Es importante la selección de luminarias resistentes al vandalismo.

Como las escaleras pueden estar en zonas residenciales, deben escogerse luminarias que no dirijan una cantidad indebida de luz sobre los hogares adyacentes.

Las luminarias con una distribución de luz descendente fuerte o con luces direccionales se pueden utilizar para lograr los niveles de iluminación requeridos en los escalones.

Factores Medioambientales

El equipo de iluminación debe, si es posible, seleccionarse y localizarse de forma que reúna los requisitos estéticos del diseño de la escalera. Deben utilizarse instalaciones con adornos históricos o decorativos que reúnan los requisitos de iluminación de calidad y cantidad pero sin comprometer del efecto visual requerido por el diseñador de la escalera.

2.4.4 Carriles o vías para Bicicletas

En muchos países existe la necesidad de proveer iluminación para la circulación segura de ciclistas durante las horas oscuras. Los estudios realizados en los Países Bajos indicaron que un número muy grande de ciclistas se sentían inseguros e intranquilos en el crepúsculo o durante la noche y que la falta de iluminación está considerada por muchos

como un factor que contribuye a que ocurran accidentes. Esto es particularmente importante donde los carriles de los ciclistas cruzan carreteras.

Un ciclista debe superar su camino con todos los tipos de clima sin protección contra los elementos, y por lo tanto en condiciones de visibilidad que a veces pueden ser sumamente pobres.

Objetivos del Diseño

Los requisitos principales para la seguridad en carriles de ciclistas son aquellos en los que el ciclista podría identificar fácilmente:

- a) el límite entre el carril y el borde;
- b) las curvas pronunciadas, jorobas y obstáculos fijos;
- c) los objetos en la superficie tales como piedras, ramas, etc.,
- d) los agujeros y grietas en la superficie;
- e) la posición y velocidad de otros usuarios del carril;
- f) los cruces con vías de otro tipo de tráfico.

Las posiciones de los carriles de ciclistas variarán considerablemente dentro de un pueblo o ciudad. Estos pueden localizarse junto a rutas arteriales principales, a carreteras menores, canales o completamente separados de cualquier otra ruta de transporte, como a través de parques y campos abiertos o arbolados. Cada situación debe ser considerada individualmente y se debe considerar la conveniencia de usar la iluminación de una ruta adyacente para el carril de bicicletas.

Aunque no sea estrictamente una parte de la instalación de la iluminación, es económicamente prudente asegurarse de que los carriles de bicicletas estén adecuadamente marcados, ya que esto puede reducir energía y costes en la instalación de la iluminación proporcionada. Deben marcarse los bordes del carril con pintura blanca antideslizante para dar énfasis al límite entre la superficie del carril y el borde. Las superficies del carril de una textura lisa deben evitarse ya que, bajo condiciones lluviosas, la reflexión de la película de agua puede disimular reflejos y puede dar una distribución de luminancia muy irregular. También deben proporcionarse marcas paralelas en recodos y curvas, y asegurarse de que tienen la adecuada iluminancia vertical de la iluminación general del camino.

Como el requisito principal de visibilidad será la determinación de cambios o la presencia de objetos en el camino, el concepto de la iluminancia horizontal de la superficie del camino se recomiendan como norma. Como las velocidades variarán de 10 km/h a 20 km/h para bicicletas y por encima de 40 km/h para ciclomotores los requisitos de la iluminación no serán tan severos como los dictados para otro tráfico motorizado ya que el tiempo de percepción generalmente será más largo.

Con estas bases se hacen las siguientes recomendaciones:

00545

Tabla 2.5 - Requisitos de la iluminación para carriles de bicicleta (valores mantenidos)

	$E_{H\ ave}$	Uniformity min/ave
Tramos rectos	3 lux	0,3
Camino con calles laterales o secundarias	5 lux	0,3
Cruces con rutas de tráfico	10 lux	0,3

NOTA: Se recomienda que los criterios para los cruces se apliquen al carril de bicicletas para una distancia de al menos 100 m sobre cada lateral del cruce. En todos estos cruces la ruta del tráfico debe iluminarse por lo menos un 50% más alto que lo normal, a 100 m a cada lado del cruce para límites de velocidad de tráfico a 50 km/h y a 160 m para límites de velocidad a 100 km/h. Cuando la ruta de tráfico y el carril de bicicleta están en una área donde ninguno está iluminado debe considerarse el proporcionar una iluminación específica a los cruces a los niveles recomendados. Una iluminación de transición para ambas rutas también debe proporcionarse, desde las zonas iluminadas a las oscuras, la cual no disminuirá más rápidamente que un factor de 2 por 10 m de camino hasta que se alcance un nivel de $0,1\text{ cd/m}^2$.

Diseño de la Instalación

Como los carriles de bicicletas tienen generalmente una anchura de 2 m a 4 m, no se requerirán unas alturas de la montaje elevadas. Se recomienda por lo tanto una altura de 4 m - 5 m. A menudo se utilizan luminarias montadas en una distribución simétrica en lo alto del poste. Sin embargo, su eficacia en términos de luminancia de carretera respecto al consumo de energía es pobre. Puede obtenerse una eficacia mucho mayor usando luminarias cutt-off pequeñas similares a aquéllas usadas para el tráfico motorizado. Con este sistema la mayoría de la luz incidirá y será reflejada por la superficie del camino y si la geometría de la instalación está bien diseñada, los bordes del camino también recibirán la iluminación adecuada.

El deslumbramiento será causado generalmente por los faros de los vehículos que circulan por las carreteras adyacentes. Si no hay ninguna iluminación en el camino el problema se agravará y puede ser necesario proporcionar una protección o valla anti-deslumbramientos o vegetación entre las dos calzadas. El suministro de iluminación aliviará el problema. El deslumbramiento que proviene de las fuentes de luz utilizadas para iluminar el carril de bicicletas se puede controlar si las alturas de montaje de las luminarias se restringen a alturas por encima de 4 m y se instalan pantallas anti-deslumbramientos.

Factores Medioambientales

Excepto en parques y áreas especiales de mérito arquitectónico la provisión de iluminación tendrá un efecto mínimo en el entorno. Cuando las alturas de montaje son

bajas comparadas con la iluminación de las vías adyacentes, las columnas y las luminarias no molestarán visualmente. En algunos casos una sola columna puede ser utilizada para alojar a dos luminarias. Si se utilizan las luminarias cutt-off la luz que penetre en los lugares domésticos cercanos no será significativa.

En los parques puede ser necesario seleccionar un equipo de iluminación que haga juego con otras unidades del mismo. En estos casos luminarias montadas en lo alto de un poste en una distribución simétrica se pueden justificar por la iluminación resultante que reforzará la apariencia de los árboles, plantas y zonas verdes de los alrededores.

Para la mayoría de los requisitos la opción de la fuente de luz no se considera importante. Puede ser preferible utilizar un color diferente al utilizado en la carretera adyacente para atraer la atención de los conductores hacia el carril de bicicletas y al tráfico que tiene. En ciertas áreas tales como los parques y el centro de la ciudades, particularmente donde se fomenta ciclismo recreativo, sería preferible escoger fuentes de luz cuyos colores no distorsionen los rasgos humanos o los colores de las plantas que se encuentren próximos.

2.4.5 Puentes para Peatones y Bicicletas

Objetivos del Diseño

Los requisitos principales para estas áreas serán:

- permitir la interacción segura entre los peatones y los ciclistas particularmente donde el puente es compartido;
- permitir a los peatones y/o ciclistas ver cualquier obstáculo y/o irregularidades en la superficie del puente;
- permitir a los peatones y/o ciclistas reconocer a los usuarios del mismo y determinar sus intenciones ya sean amistosas u hostiles.

Tabla 2.6 - Requisitos de la iluminación para puentes para peatones y bicicletas (valores mantenidos)

Compartido con un cruce de carreteras	L_{ave}	U_0	$E_{SC\ min}$
	1 cd/m^2	0,4	2 lux
Compartido con tráfico local o separado de otro tráfico	$E_{H\ ave}$	$E_{H\ min}$	$E_{SC\ min}$
	5 lux	1 lux	1 lux

Donde el puente es compartido con una carretera, se debe proporcionar sobre la acera o paseo una iluminancia mínima que sea el 50% de la existente a 5 m sobre la carretera.

Los valores horizontales se aplicarán a través del puente entero al nivel del suelo.

Se aplicarán valores semi-cilíndricos en ambas direcciones en paralelo al sentido del tráfico de la carretera.

Donde los puentes se iluminen decorativamente, debemos tener cuidado para asegurar que el equipo de iluminación para ese propósito no interfiere con los peatones o ciclistas, bien como resultado de deslumbramiento o excesivas sombras sobre el pavimento.

Diseño de la Instalación

Para puentes compartidos con vehículos de motor, el diseño de la instalación debe estar de acuerdo con los requisitos de ese tráfico pero también debe reunir los requisitos para el peatón o del ciclista. Donde el puente se usa sólo como un camino peatonal o camino de bicicletas, se permite una mayor libertad en la opción del equipo ya que no habrá tráfico motorizado involucrado en el mismo. El equipo de iluminación puede colocarse como una parte del diseño del puente de forma que sea ventajoso desde un punto de vista estético global, pero debe proporcionar los valores de iluminación requeridos. Se puede disponer de una amplia variedad de luminarias decorativas que serían compatibles con la arquitectura y el diseño de los puentes y además ser satisfactorias para los propósitos de la iluminación. La iluminación montada en los pasamanos puede ser considerada si es necesario evitar luminarias y postes sobre la silueta del puente. Éstos deben dar una iluminancia suficiente al pavimento, pero otra luz en el área debe dar la iluminancia vertical necesaria para la seguridad y el reconocimiento personal.

La apariencia de las personas y de la estructura del puente es importante y las características del rendimiento en color de las fuentes de luz deben ser consideradas. Pueden usarse de modo decorativo las fuentes de luz coloreada en la estructura del puente, pero deben apantallarse para que no alumbren los caminos, para evitar distorsionar la apariencia de las personas que usan el puente.

Factores Medioambientales

La estética del diseño del puente es el factor fundamental al escoger el equipo de iluminación, como se ha mencionado anteriormente. Se debe tener cuidado para asegurar que aún cuando el equipo de iluminación no debe comprometer el diseño del puente, no habrá ninguna reducción en la cantidad y calidad requerida en la iluminación del camino.

2.4.6 Pasos Inferiores Peatonales y de Ciclistas

Los pasos inferiores peatonales y de ciclistas o túneles son una parte de cualquier sistema de transporte urbano y debe dárseles la iluminación adecuada para sus especiales necesidades de seguridad.

Objetivos del Diseño

Los requisitos principales para estas áreas serán:

- a) permitir la interacción segura de peatones y ciclistas donde el paso inferior es compartido;

- b) permitir a los peatones y ciclistas ver cualquier obstáculo y/o irregularidades en el pavimento;
- c) permitir a los peatones y ciclistas reconocer a otros usuarios de los pasos y determinar, de antemano, sus intenciones amistosas u hostiles. Ya que los pasos inferiores y túneles son espacios cerrados dónde puede ser difícil evitar a una persona hostil, debe darse una especial atención a los requisitos de seguridad en la zona de encuentro.

Tabla 2.7 - Requisitos de la iluminación para pasos inferiores para peatones y ciclistas
(valores mantenidos)

Solo Peatones y ciclistas	$E_{H\ ave}$	$E_{H\ min}$	$E_{SC\ min}$
Día:	100 lux	50 lux	30 lux
Noche:	30 lux	15 lux	10 lux

Donde los pasos inferiores están compartidos con carreteras o calles industriales, comerciales o residenciales, deben utilizarse las recomendaciones dadas en la Publicación de la CIE n° 88 de 1990 cuando sean aplicables.

Diseño de la Instalación

Los pasos inferiores cortos (como los encontrados donde una vía o camino peatonal o de bicicletas discurre bajo una carretera u otra estructura) generalmente pueden iluminarse satisfactoriamente con luminarias normales si se colocan adecuadamente. Deben colocarse de tal modo que no haya grandes discontinuidades en la iluminación del pavimento. Debe tenerse cuidado de que la uniformidad no se reduzca por debajo de la especificada. Estas luminarias también deben suministrar una iluminación vertical adecuada sobre las estructuras de apoyo como una ayuda para evitar accidentes.

Pasos inferiores o túneles peatonales largos, donde la superposición de la iluminación de las luminarias del sistema de iluminación de la carretera no pueda llevarse a cabo, requieren un tratamiento especial. Debe hacerse por medio de equipos montados en el techo o en la pared. Los pasos inferiores largos también reducen bastante la capacidad de la luz de día para suministrar los niveles de iluminancia requeridos. Por tanto, la iluminación se requerirá generalmente también durante el día. Puede obtenerse mas información sobre la iluminación de pasos inferiores y túneles largos en la Publicación de la CIE n° 88 de 1990 "Guide for the Lighting of Road Tunnels and Underpasses".

La apariencia de las personas en un paso inferior o un túnel es de mucha importancia debido a las implicaciones en su seguridad. Si el paso inferior o el túnel es parte de una área iluminada decorativamente, debe tenerse cuidado de que cualquier iluminación excesivamente coloreada se contrarreste iluminando en el interior del túnel para proporcionar un rendimiento del color aceptable.

La reflectancia de las paredes del paso subterráneo y del techo no debe ser menor de 0,5 y debe mantenerse en este valor.

La estética del diseño del paso subterráneo puede ser fundamental en la elección del sistema de iluminación. Si la estructura del paso inferior se ilumina decorativamente como una parte de un gran esquema de iluminación pública, esa iluminación puede cumplir los requisitos del peatón y del ciclista si el color es satisfactorio y no hay demasiado deslumbramiento. Si el esquema decorativo no proporciona los requisitos de iluminación necesarios, el esquema de iluminación de la carretera no debe estar en conflicto con el y así no destruir los efectos estéticos diseñados.

Ya que las entradas a pasos inferiores o túneles suelen ser cortes en la tierra o bancales y tienen una gran vegetación, el color de la iluminación debe tener en cuenta estos requisitos de rendimiento en color.

3. APENDICES

00550

3.1 Niveles de Iluminación para Areas Urbanas

Hay siete clases de iluminación, desde P1 a P7, que se enumeran en la Tabla 3.1. La iluminación P1 se usa para áreas de prestigio donde se necesita un nivel alto de iluminación para producir un ambiente atractivo. Las otras seis clases restantes se clasifican según el uso dado por los peatones y la necesidad de conservar el carácter del entorno. Las clases P5, P6 y P7 sólo se deben usar donde el riesgo de cometer delitos es despreciable. Donde el riesgo de que ocurran delitos es elevado, se debe escoger una clase por encima, o en casos severos dos clases, de la que se escogería en la ausencia de riesgo de actos delictivos (por ejemplo P4 o P3 en lugar de P5). Estas recomendaciones también se aplican a los caminos que se usan por los ciclistas y no por tráfico motorizado. La Tabla 3.2 da los requisitos asociados que para las clases P1 a P6 se aplican a cualquier superficie, es decir al camino peatonal, si existe, así como a la superficie de la carretera. Para la clase P7, es esencial que las partes brillantes de la luminaria sean visibles desde la ubicación de la siguiente luminaria más próxima, y preferiblemente aún más allá, para proporcionar una guía visual eficaz.

Tabla 3.1 Clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas urbanas

DESCRIPCION DE LA VIA	CLASE DE ILUMINACION
De alto prestigio.	P1
De uso elevado durante las horas nocturnas por los peatones y los ciclistas a pedal.	P2
De uso moderado durante las horas nocturnas por los peatones y los ciclistas.	P3
De uso menor durante las horas nocturnas por los peatones y los ciclistas relacionados exclusivamente con las propiedades adyacentes.	P4
De uso menor durante las horas nocturnas por los peatones y los ciclistas relacionados exclusivamente con las propiedades adyacentes. Importante para preservar el carácter arquitectónico o el entorno del lugar.	P5
De muy poco uso durante las horas nocturnas por los peatones y los ciclistas relacionados exclusivamente con las propiedades adyacentes. Importante para preservar el carácter arquitectónico o el entorno del lugar.	P6
Donde solo se requiere una guía visual proporcionada por la luz directa de las luminarias.	P7

Tabla 3.2 Requisitos de la iluminación para tráfico urbano

00551

CLASE DE ILUMINACION	ILUMINANCIA HORIZONTAL (lx) en toda la superficie utilizada Mantenidos		ILUMINANCIA SEMICILINDRICA (lx)
	MEDIA	MINIMA	MINIMA
P1	20	7,5	5
P2	10	3	2
P3	7,5	1,5	1,5
P4	5	1	1
P5	3	0,6	0,75
P6	1,5	0,2	0,5
P7	NO APLICABLE		

3.2 Métodos de Cálculo y Medida

(a) Iluminancia Semicilíndrica

La iluminancia semicilíndrica en un punto debe calcularse con la fórmula, o de otra fórmula matemática equivalente:

$$E_{sc} = \sum \frac{I(C, \gamma) \cdot (1 + \cos \alpha_{sc}) \cdot \cos^2 \varepsilon \cdot \sin \varepsilon \cdot \phi \cdot MF}{\pi \cdot (H - 1,5)^2}$$

donde

- E_{sc} es la iluminancia semicilíndrica mantenida en el punto en lux;
- Σ indica la suma de las contribuciones de todas las luminarias;
- $I(C, \gamma)$ es la intensidad en cd/klm en la dirección del punto de cálculo;
- α_{sc} es el ángulo entre el plano vertical que contiene el vector de intensidad y el plano vertical normal a la superficie plana del semicilindro, como se muestra en la Figura 3.1;
- γ es el ángulo fotométrico vertical;
- ε es el ángulo de incidencia de la luz a la normal al plano horizontal en el punto;
- H es la altura de montaje en m de la luminaria;
- ϕ es el flujo luminoso inicial en klm de la lámpara o lámparas en la luminaria;
- MF es el producto del factor de mantenimiento del flujo de la lámpara y El factor de mantenimiento de la luminaria.

00552

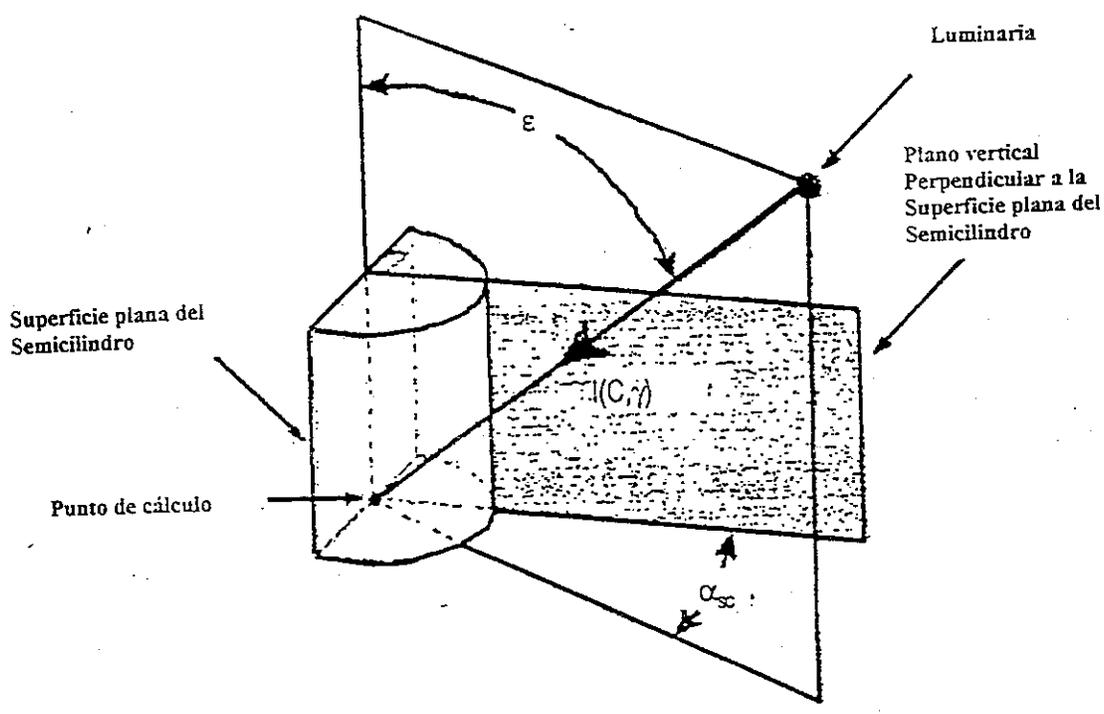


Figura 3.1. Ángulos utilizados en el cálculo de la iluminancia semicilíndrica

La iluminancia semicilíndrica puede medirse directamente por medio de unas células especiales conectadas a un iluminancímetro.

El punto más bajo de iluminancia probablemente estará bajo la luminaria, pero allí una persona estará sólo por un periodo muy breve de tiempo en una situación de movimiento. Cuando se calculen los valores mínimos puede seleccionarse otro punto cercano, por ejemplo, 0,5 m desde el punto debajo de la luminaria.

(b) La Fórmula de Restricción del Deslumbramiento de la Luminaria

En las áreas residenciales y peatonales la sensación de brillos incómodos o deslumbramiento para un peatón, para un ciclista que se mueva lentamente o para el conductor de un vehículo serán causados probablemente por el brillo de una luminaria individual cerca de la línea de visión directa del observador. Esto será particularmente aplicable en esas áreas donde se utilizan las alturas de montaje más bajas y las luminarias montadas en la cima del poste.

Para diferentes alturas de montaje, en esta guía se recomienda, por consiguiente, varias relaciones entre L y A , por ejemplo:

- * para una altura de montaje por encima de 4,5 m
 - $L \cdot A^{0,5}$ no debe exceder de 4000
- * para una altura de montaje de 4,5 a 6 m
 - $L \cdot A^{0,5}$ no debe exceder de 5500

* para una altura de montaje por encima de 6 m
 - $L \cdot A^{0,5}$ no debe exceder de 7000.

Aquí L es igual a la luminancia (en cd/m^2) más grande (media) de la luminaria en la dirección entre 85° y 90° de la vertical descendente y A el área de la superficie que emite luz de la luminaria (en m^2) en la dirección a 90° de la vertical descendente. Todas las superficies deben estar incluidas en el área de forma que ninguna parte de la fuente de luz sea visible o bien directamente o como imágenes continuas. En los casos de luminancias muy no-uniformes del área luminosa de la luminaria, debe seguirse el procedimiento descrito en CIE 31 - 1976 "Glare and Uniformity in Road Lighting Installations", es decir, se pueden despreciar esas partes del área luminosa en el ángulo relevante que muestran menos de 1/100 de la luminancia máxima bajo el mismo ángulo.

c) El Modelado

El agrado y la aceptación de una instalación en la mayoría de los casos serán juzgados por la "naturalidad" en la apariencia de las personas (ver Figura 3.2). Esta es una medida del modelado de sus rasgos. Estos no deben tener ni un contraste excesivo ni inadecuado ya que los dos pueden distorsionar la apariencia de las personas y los rasgos arquitectónicos del entorno. Los estudios han mostrado que la proporción entre la iluminancia vertical (E_v) y iluminancia semicilíndrica (E_{sc}) dará una buena orientación con respecto al modelado. Por lo tanto se recomienda que

$$E_v/E_{sc} \text{ debe estar entre } 0,8 \text{ y } 1,3.$$

Este aspecto del diseño de la iluminación puede incorporarse dentro del concepto del diseño global de áreas peatonales especiales dónde, por razones estéticas, la apariencia de los usuarios y el mobiliario en el área deben recibir una especial consideración.

3.3 Comparación de Fuentes de Luz

Como la selección de las fuentes de luz apropiadas juega una parte sumamente importante en el diseño de la iluminación del área urbana, en la Tabla 3.3 se dan las características de funcionamiento de varios tipos de lámparas.

Los datos son típicos para un rango de tamaños y tipos de lámparas pero pueden variar con el tamaño, fabricante y en algunos casos, la posición de encendido. Los tamaños se limitan a la mayoría de los normalmente utilizados para la iluminación del área urbana.

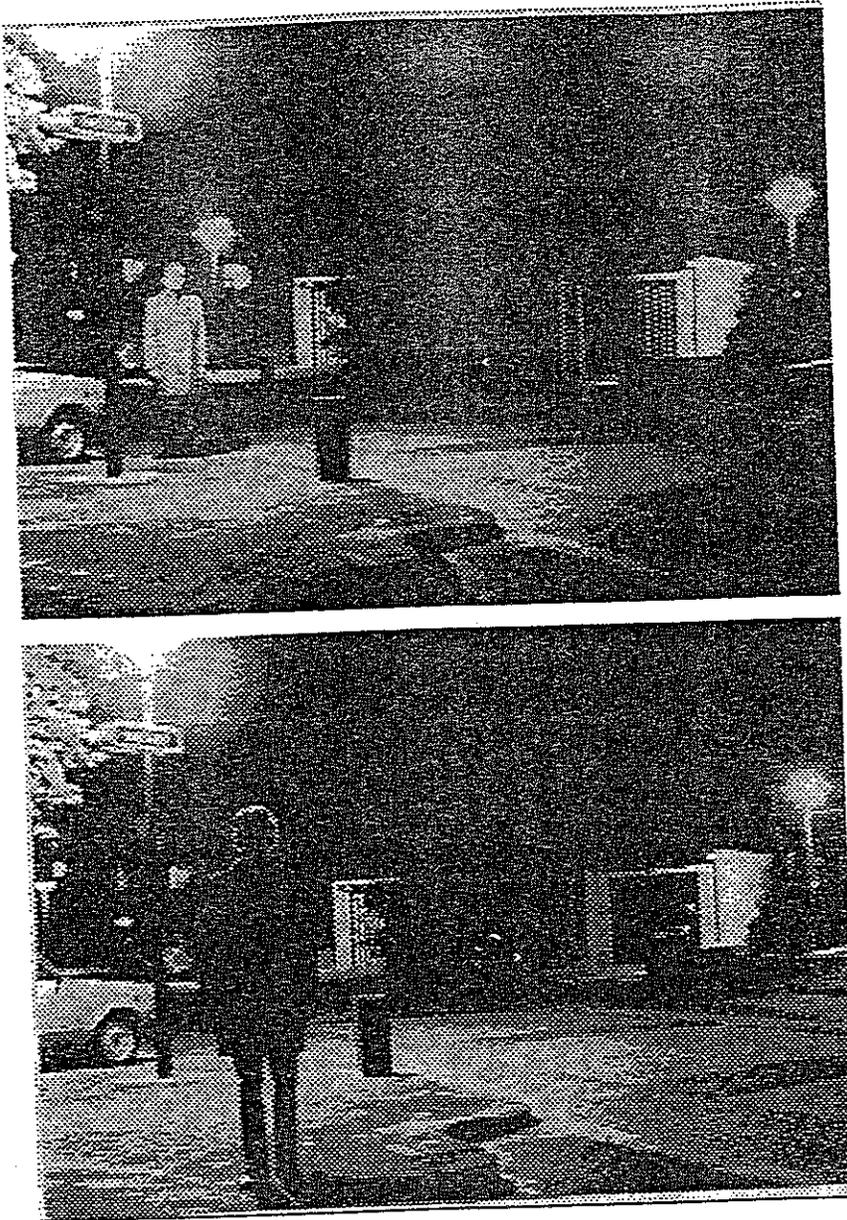


Figura 3.2 Ilustración de los efectos de la dirección de la luz en la visibilidad y el modelado de las caras de las personas

TABLA 3.1 Comparación de fuentes de luz

Categoría de Lámpara	Vatajes	Valores Nominales del Flujo Luminoso	Eficacia (1) (lm/watt)	Rendimiento en Color (2)	Temperatura del Color (3)	Vida estimada (4)	Aplicación
Incandescente	Tungsteno de servicio general	40-200	10-14	A	X	Corta	Luminarias en lo alto del poste, bolardos, luminarias decorativas, señales
	Tungsteno con Halógeno	150-1500	14-22	A	X	Corta	Area con proyectores, pequeños edificios con proyectores, iluminación acentuada
	Reflector limpio y coloreado	100-500	8-11	A (claro)	X	Corta	Iluminación acentuada de árboles pequeños, setos, flores y estatuas
Fluorescente	Tipos normales	8-65	30-61	Varía acorde al fósforo	Todo el rango	Larga	Señales, luminarias de pared y en lo alto de postes
	Tipos compactos	9-37	44-66	Varía acorde al fósforo	Todo el rango	Media	Señales, luminarias de pared y en lo alto de postes
Mercurio de alta presión	Azul claro	80-400	39-42	E	Z	Larga	Iluminación con proyectores de árboles y rasgos azules/verdes y de edificios
	Recubrimiento fluorescente	50-400	30-42	D	X-Y	Larga	Area y edificios con proyectores, iluminación acentuada en vatlajes bajos
	Combinación de tungsteno/mercurio	100-500	11-23	D	Y	Larga	Area y edificios con proyectores, bolardos y luminarias en lo alto del poste para iluminar calzadas
	Reflector	50-400	28-46	D	X-Y	Larga	Iluminación del área, bolardos, luminarias en lo alto del poste, brazos de pared
Halogenuro metálico	Claro	250-400	57-55	B-C	Y	Larga	Area y edificios con proyectores, iluminación acentuada en vatlajes bajos
	Recubierta	250-400	63-57	C	Y	Larga	Area y edificios con proyectores
	Lineal	750-1600	71-72	B	Y-Z	Media	Area y edificios con proyectores
	Fuente compacta y reflector	400-1000	61-74	B	Y	Corta	Iluminación acentuada con proyectores en espiral y elevados
Sodio de alta presión	Normal	50-400	56-107	E	X	Larga	Area y edificios con proyectores, luminarias en lo alto del poste, iluminación de carretera, bolardos
	Rendimiento en color mejorado	150-400	74-100	C-D	X	Larga	Area y edificios con proyectores
	Alto rendimiento en color	110-400	60-88	B	X	Larga	Area y edificios con proyectores
Sodio de baja presión	Normal	18-180'	68-155	-	-	Larga	Iluminación de carretera, edificios con proyectores, iluminación de seguridad

NOTAS de la Tabla 3.1

1. Las eficacias luminosas se expresan en términos de diseño de iluminación en lúmen por watio e incluye las pérdidas de wátios en equipos típicos de control donde sea aplicable. Las eficacias de las lámparas de incandescencia están basadas en alimentación de 240V.

2. Índice del rendimiento en color:

- A = Mayor de 90
- B = 80-90
- C = 60-80
- D = 40-60
- E = Menor de 40

3. Temperatura del color:

- X = Menor de 3300 K
- Y = 3300 - 5500 K
- Z = Mayor de 5500 K

4. Vida:

- Corta = Menos de 2000 horas
- Media = De 2000 a 7000 horas
- Larga = Más de 7000 horas

3.4 Terminología

00557

Como algunas palabras y expresiones del idioma inglés pueden interpretarse de forma diferente entre países y grupos idiomáticos, a continuación se da una explicación del uso de ciertos términos que se utilizan en esta guía en su versión original inglesa.

(i) "Street", "Road"

En muchas publicaciones una "street" se describe como una "road" que está en parte o totalmente definido por los edificios a lo largo de uno o de ambos lados. Una "road" se define como cualquier vía pública destinada al tráfico de vehículos. Fowler manifiesta que "cualquier superficie preparada a lo largo donde los vehículos pueden pasar puede hacer referencia a como una "road" y una "street" es "un área relativamente ancha entre dos líneas de casas o tiendas". Por lo tanto, en esta guía se han adoptado los siguientes usos para mayor claridad:

- "Street" - el área entera entre construcciones o líneas de propiedades que incorporan la zona de paseo y el área y el área pavimentada para el tráfico de vehículos.
- "Road" - el área pavimentada solamente para el tráfico de vehículos.
- "Sidewalk" - los límites de la calle entre la carretera y las líneas de propiedades.

(ii) Valores Medios e Iluminación Mantenido

Como existe un poco de confusión con respecto al uso de los términos anteriores, en este documento se dan las siguientes explicaciones de uso:

El promedio es el valor medio de un número de valores calculados o medidos en puntos predeterminados de una instalación. El cálculo y medida, en lo que a los puntos de cálculo y medida se refiere, debe llevarse a cabo de acuerdo con las especificaciones dadas en la publicación de la CIE nº 30.2 - 1982.

Los valores mantenidos son los valores utilizados en el cálculo basado en

- a) la depreciación del flujo de la lámpara en el momento de sustitución decidido, más
- b) la depreciación debida a la suciedad de la luminaria.

El factor de depreciación del flujo de la lámpara puede obtenerse de cualquier fabricante de lámparas que dará detalles del rendimiento de luz de la lámpara desde su primer encendido hasta un número de horas, normalmente mayor que el periodo de sustitución económico. Este factor puede, con algunos tipos de lámparas, variar según su posición de encendido. Un diseñador seleccionará un tiempo específico para reemplazar las lámparas según la mortalidad, el índice de depreciación del flujo y el coste pertinente de la mano de obra y el material. La luz emitida por las lámparas en ese momento se debe usar en todos los cálculos.

El factor de depreciación de suciedad de la lámpara depende de la ubicación y la atmósfera del área urbana en donde el equipo está instalado, más la frecuencia con que se haga la limpieza durante la vida del equipo. Las medidas individuales in situ pueden servir de guía a los diseñadores.

A continuación se dan dos métodos para determinar los factores de depreciación de la suciedad (factores de mantenimiento).

(a) Para luminarias americanas cerradas típicas

METODO

SELECCIONAR LA CURVA APROPIADA EN LA FIGURA 3.3 DE ACUERDO CON EL TIPO DE AMBIENTE COMO SE DESCRIBE EN LOS SIGUIENTES EJEMPLOS:

- MUY LIMPIO Ningún humo cercano o polvo generado por actividades cercanas y un bajo nivel de contaminación ambiental. Tráfico ligero. Generalmente limitado a las áreas residenciales o rurales. El nivel de partículas ambientales no es mayor de $150 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$.
- LIMPIO Ningún humo cercano o polvo generado por actividades cercanas. Moderado al tráfico pesado. El nivel de partículas ambientales no es mayor de $300 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$.
- MODERADO Humo o polvo moderado generado por las actividades cercanas. El nivel de partículas ambientales no es mayor de $600 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$.
- SUCIOS Humo o nubes de polvo generados por actividades cercanas que pueden, ocasionalmente, envolver las luminarias.
- MUY SUCIO Como el anterior pero las luminarias están normalmente envueltas por humo o nubes de polvo.

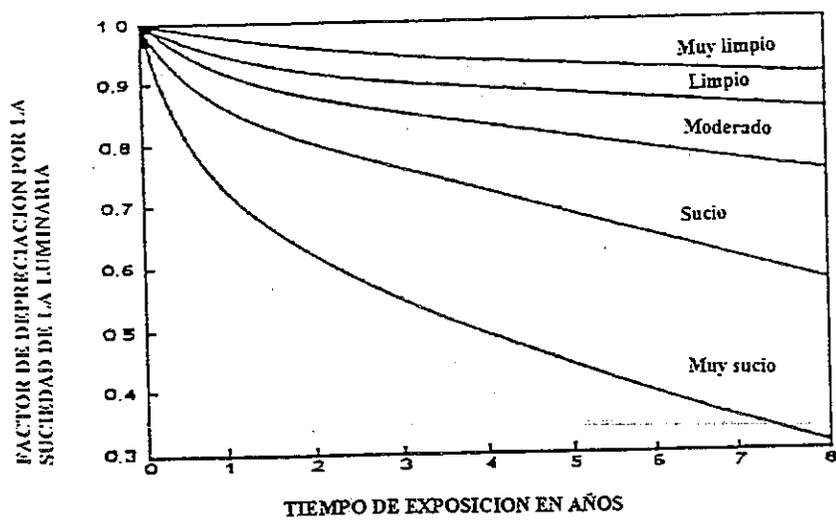


Figura 3.3 Factores de depreciación de la luminaria

NOTA: Lo anterior se deriva de la referencia 2.18 de la Bibliografía.

(b) Para luminarias clasificadas IP así como para BS 4533

00559

Tabla 3.4 Factores de depreciación por la suciedad de la luminaria

Indice IP de la Luminaria	Ambiente	Proporción de luz emitida Periodo de encendido, meses				
		12	18	24	30	36
IP2X	Limpio	0,90	0,82	0,79	0,78	0,75
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,53	0,52
	Sucio	0,53	0,48	0,45	0,42	0,41
IP5X	Limpio	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Sucio	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
IP6X	Limpio	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Sucio	0,91	0,90	0,88	0,86	0,83

La cantidad de suciedad acumulada depende del índice IP (es decir la clasificación de la protección) de la luminaria y del ambiente en el que la luminaria se instala. La Tabla 3.4 da detalles de los factores de depreciación de suciedad relativa para los índices indicados y los aspectos medioambientales. La Tabla está basada en las siguientes condiciones medioambientales:

- a) *Limpio*: Ningún humo o polvo generado por actividades cercanas. Tráfico moderado. El nivel de partículas ambientales no excede de $300 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ (áreas rurales);
- b) *Medio*: Humo o polvo moderado generado por actividades cercanas. Tráfico más pesado. El nivel de partículas ambientales no excede de $600 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ (áreas residenciales y industrias ligeras);
- c) *Sucio*: Humo o nubes del polvo generadas por actividades cercanas que pueden envolver ocasionalmente la luminaria (áreas fuertemente industriales).

El valor mantenido es por consiguiente el producto del factor de depreciación de flujo de la lámpara y el factor de depreciación de suciedad de la luminaria.

4. BIBLIOGRAFIA

00560

En la recopilación de estas recomendaciones, se ha hecho referencia a muchos trabajos y datos publicados. Además hay datos adicionales que se agregarán a la información dada en esta publicación de forma general y de forma aplicada a las instalaciones específicas. El lector interesado puede obtener copias de estas publicaciones para tener información de las muy variadas contribuciones y aplicaciones de un buen diseño de iluminación al aire libre.

1. *La Luz y Actos Delictivos*

- 1.1 The Lighting Industry Federation and Association of Public Lighting Engineers *Public Lighting - The Case Against Cuts*. London, 1976.
- 1.2 Correlation Between Street Lighting and Crime. Compiled by Education and Public Welfare Division, the Library of Congress, Washington DC, April, 1965.
- 1.3 Carr, S. *City Signs and Lights. A policy study* prepared for the Boston Redevelopment Authority and the US Department of Housing and Urban Development, June, 1973.
- 1.4 Collins, Supt PA. Police and Lighting and its Impact on Crime Prevention. APLE Conference Eastbourne, UK, October, 1967.
- 1.5 Marinier, J-C. L'Eclairage Public Réduit le Nombre des Agressions. *LUX* 123 - Juin, 1983.
- 1.6 Page R A, Moss M K. Environmental Influences on Aggression: The Effects of Darkness and Proximity of Victim. *Journal of Applied Psychology* 6, 1976.
- 1.7 Ridd N B E. Lighting as an Aid to Policing. *IPLE Lighting Journal*, March, 1984.
- 1.8 Tien J M. Lighting's Impact in Crime. *Lighting-Design and Application*, December, 1979.
- 1.9 Tien, O'Donnel, Barnett & Mirchandani. *Street Lighting Projects*. Washington DC National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice, Series A Number 21, January, 1979.
- 1.10 Wright, Thomas, Pelletier and Dickinson. *Study to Determine the Impact of Street Lighting on Street Crime*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan, Phase 1, Final Report.
- 1.11 Flemming R. Lighting Design A Major Factor on Crime and Fear. *Lighting Journal*, March, 1989.
- 1.12 Painter K. *Lighting and Crime Prevention. The Edmonton Project*. Middlesex Polytechnic, 1988.
- 1.13 Painter K. *Lighting and Crime Prevention for Community Safety.. The Tower Hamlets Study*. First Report, Middlesex Polytechnic, 1989.
- 1.14 Lloyd R. and Wilson D. Inner City Street Lighting and its Effect upon Crime. Paper presented at *ILE Conference*, Bournemouth, 1989.
- 1.15 The Institution of Lighting Engineers. *Lighting and crime*, UK, 1994.
- 1.16 Switch on (Urban Lighting), Increased Night-time Visibility Deters Crime. February/March issue, 1996.
- 1.17 Painter K. Value for Money: Street Lighting and Crime Reduction *ILE Lighting Journal* 63/6 p. 24., 1998.

2. La Iluminación del Area Urbana

- 2.1 *Australian Standard 1158 SAA Public Lighting Code Part 2 - Lighting of Minor Streets*, 1971.
- 2.2 *BSS 5489 Code of Practice for Road Lighting Part 3, Lighting of Subsidiary Roads, (Group B)*, 1977.
- 2.3 Design Council. *Street Scene*, Great Britain, 1976.
- 2.4 Circular on Road Lighting issued by the Ministry of Public Works, Denmark 26, September, 1979.
- 2.5 *The Illuminating Engineering Society. IES Lighting Guide: The Outdoor Environment*, 1975.
- 2.6 *South African Bureau of Standards Code 098 Part 2: The Lighting of Certain Specific Areas of Streets and Highways*.
- 2.7 *BS 5489*, new draft. Code of Practice for Lighting of Traffic Routes: Part 2.
- 2.8 Town and Country Planning (Control of Advertisements) Regulations. No 670. England and Wales, 1989.
- 2.9 Boyce P R. *Human Factors in Lighting*. New York, Macmillan, 1981.
- 2.10 Caminada, J F. and van Bommel, W J M. New Lighting Considerations for Residential Areas. ILR 1980/3.
- 2.11 Clark. Night Lights. Building Services, November, 1980.
- 2.12 De Jaeger W G. Residential Yards. IV. *World Transportation Engineering Conference*, Mexico, 1977.
- 2.13 Edison Electric Institute. *EEL Street Lighting Manual*, 3rd Edition, Washington DC, 1985.
- 2.14 Feder A. Main Street Mall Columbia, USA. ILR 1980/3.
- 2.15 Fischer D. Pedestrian Areas. ILR, 1978/1.
- 2.16 Fischer D. Beleuchtungsstärken, Leuchtdichten und Farben in Arbeitsräumen. *Lichttechnik* 24 p. 411-415, 1972.
- 2.17 Haeger F, Stockmar A. Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der halbzyllindrischen Beleuchtungsstärke. *Lichtforschung* 4, 1982.
- 2.18 Hendriks J H. Openbare verlichting in de bebouwde kom. (Urban public lighting) *Electrotechniek* 56 p. 917-920, 1978.
- 2.19 Illuminating Engineering Society of North America. *IESNA Lighting Handbook, 1984 Reference Volume*, New York, 1984.
- 2.20 Illuminating Engineering Society of North America. *IESNA Lighting Handbook, 1981 Application Volume*, New York, 1981.
- 2.21 IESNA Roadway Lighting Committee. American National Standard Practice for Roadway Lighting- *J. Illuminating Engineering Society*, p. 1 46, April 1983.
- 2.22 IESNA Roadway Lighting Committee. *Practice for Lighting Parking Structures*. 1984.
- 2.23 Janoff M S, Freedman M, Koth B. *Fixed Illumination for Pedestrian Protection*. Washington DC, Federal Highway Administration, 1975.
- 2.24 Krochmann J, Ye G. Ober die Messung der zylindrischen Beleuchtungsstärke. *Lichtforschung* 2, 1980.
- 2.25 Lauger E. Cycle Paths in Odense, Denmark. ILR 1980/3.
- 2.26 Monzer L. Pardubice's Historical Centre. ILR 1980/3.
- 2.27 NNI. Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties (Safety requirements in low voltage installations). *NEN 1010*, Rijswijk, NNI 1971.

- 2.28 NSVV. Het lichtniveau van de openbare verlichting in de bebouwde kom (The lighting levels for public lighting in built-up areas). *Electrotechniek* 55, p. 90-91, 1977.
- 2.29 Padmos P. Public Lighting for Cycle Paths.
- 2.30 Roth G. Pedestrian Areas in Stuttgart. *ILR* 1980/3.
- 2.31 Schreuder A. Integration of motor traffic in residential areas: requirements for lighting of residential yards. *IV. World Transportation Engineering Conference*, Mexico, 1977.
- 2.32 Schreuder D A. *Die Beleuchtung in der Straße als Wohnviertel*. Amsterdam NSVV 1978.
- 2.33 Schreuder D A. *Public and Vehicle Lighting in residential Areas*. Harrogate CIBS 1979.
- 2.34 Schreuder D A. The Integrated Residential Area or Woonerf. *ILR* 1980/3.
- 2.35 Schreuder D A, Tan T H. Public preference for woonerf lighting.
- 2.36 Scheizke E, Schmidt K. Straßenbeleuchtung. *Licht* 1983/5.
- 2.37 Steck B. Residential Areas and Pedestrian Zones. *ILR* 1980/3.
- 2.38 Steck B. Beleuchtung von Wohngebieten. *Licht* 1982/3.
- 2.39 Tan T H. Openbare verlichting buiten de bebouwde kom (Rural public lighting). *Electrotechniek* 56, p. 921-926, 1978.
- 2.40 Van Bommel W J M, Caminada J F. Considerations for the Lighting of Residential Areas for Non-Motorised Traffic. *CIBS National Lighting Conference Warwick*, 1982.
- 2.41 Tan T H. *Appraisals of the lighting of residential streets*. Report to the NSVV (unpublished).
- 2.42 Van Bommei W J M. Beleuchtung von Wohngebieten. *Licht* 1982/85.
- 2.43 Van Bommel W J M. Trends in Lighting Criteria for External Lighting. *CIES Lighting Conference*, Warwick, 1982.
- 2.44 Van Bommel W J M, Van Dyk J P M. Security Lighting for Domestic Exteriors. *IES Conference*, St Louis, 1984.
- 2.45 Wyszecki G and Stiles W S. *Colour Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae* (2nd ed.). Wiley Interscience New York, 1982.
- 2.46 Yates R S. Street Lighting - Let's be Practical. Paper presented at *AMEU Conference*, Durban, 1981.
- 2.47 Guide pour [a conception de l'éclairage public en milieu urbain. Centre d'études des transports urbains. Ministère de l'Urbanisme et du Logement et Ministère des Transports, France, 1981.
- 2.48 *Forschungsgesellschaft for das Straßenwesen*. Richtlinie für Beleuchtung in Anlagen für Fußgängerverkehr. Cologne, 1977.
- 2.49 *South African National Committee on Illumination*. Guide for Exterior Security Lighting. 1985.
- 2.50 *Institution of Public Lighting Engineers* Technical Report No 12, Lighting of Pedestrian Crossings.
- 2.51 *Institution of Public Lighting Engineers*. Technical Report No 13 Guide for Lighting of Pedestrian Subways.
- 2.52 Yates R S. Urban Lighting - for the Man in the Street. *SANCI Congress*, 14, 1986.
- 2.53 Rombauts P. *Some Lighting Design Considerations of Residential Areas with regard to the Semicylindrical Illuminance*. Vrije Universiteit, Brussels, 1987.
- 2.54 Simons R H, Hargroves R A, Pollard N E, Simpson M D. Lighting Criteria for Residential Roads and Areas. *Proc. CIE XXI. Session Venice*, 1987.

NOTA: Muchos países con Sociedades o Instituciones de Iluminación han publicado recomendaciones sobre varios aspectos de esta publicación y se recomienda que estos trabajos también sean consultados.

3. Publicaciones de la CIE citadas en esta publicación:

- CIE 30.2-1982 Calculation and Measurement of Luminance and Illuminance in Road Lighting, 2nd ed.
- CIE 31-1976 Glare and Uniformity in Road Lighting Installations.
- CIE 32-1977 Lighting in Situations Requiring Special Treatment (in Road Lighting).
- CIE 88-1990 Guide for the Lighting of Road Tunnels and Underpasses.
- CIE 93-1992 Road Lighting as an Accident Countermeasure.
- CIE 94-1993 Guide for Floodlighting.
- CIE 115-1995 Recommendations for the Lighting of Roads for Motorised and Pedestrian Traffic.

5.ª edición 2011

Estadios de fútbol

Recomendaciones
técnicas y requisitos →

00564

FIFA

For the Game. For the World.

Sumario



Prefacio del Presidente de la FIFA Joseph S. Blatter	6
Prefacio del Secretario General de la FIFA Jérôme Valcke	8
Prefacio del grupo de trabajo	10
Fascinación. Estadios de Fútbol	12

Decisiones previas a la construcción

1.1 Decisiones estratégicas previas a la construcción	30
1.2 Ubicación del estadio	32
1.3 Orientación del terreno de juego	35
1.4 Green Goal	37
1.5 Compatibilidad medioambiental del emplazamiento del estadio	40
1.6 Relaciones con la comunidad	43
1.7 Estadios multifuncionales	43

Jugadores y oficiales de partido

5.1 Acceso a los vestuarios	94
5.2 Vestuarios, aseos y duchas	94
5.3 Acceso al terreno de juego desde la zona de los jugadores	100
5.4 Áreas de calentamiento	100
5.5 Sala de atención médica para los jugadores	102
5.6 Control de dopaje	103
5.7 Oficinas de gestión del evento	104
5.8 Vestuarios para los niños y niñas recogebalones	104

Iluminación y suministro de energía

9.1 Suministro de energía	166
9.2 Requisitos de las instalaciones	169
9.3 Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4 Impacto medioambiental	180
9.5 Puesta en servicio de la instalación	181
9.6 Glosario de términos de iluminación	188

Seguridad

2.1 Estadios seguros: el requisito fundamental	50
2.2 Requisitos específicos de seguridad	50
2.3 Seguridad estructural	52
2.4 Prevención de incendios	52
2.5 Sala de control de seguridad del estadio	52
2.6 Sistema de vigilancia por circuito cerrado de televisión	53
2.7 Centro de atención médica para los espectadores	53

Espectadores

6.1 Normas generales de confort	108
6.2 Áreas de los espectadores	118
6.3 Comunicación con el público	119
6.4 Espectadores discapacitados	124
6.5 Puestos de concesionarios de venta	125
6.6 Venta de entradas y control electrónico de acceso	125

Comunicación y zonas adicionales

10.1 Requisitos de las instalaciones	194
10.2 Desarrollo del programa	195
10.3 Sistemas de comunicaciones, aplicaciones y usuarios	196
10.4 Salas de comunicaciones	198
10.5 Desarrollo del proyecto	198
10.6 Telefonía	199
10.7 Áreas adicionales	200
10.8 Astas de banderas	200

Orientación y estacionamientos

3.1 Señalización y sectores en las entradas	56
3.2 Entrada y salida del público	56
3.3 Estacionamiento para espectadores	58
3.4 Estacionamientos de hospitalidad corporativa	59
3.5 Estacionamiento para equipos, árbitros y personal del estadio	59
3.6 Acceso y estacionamiento para los medios de comunicación	60
3.7 Servicios de emergencia y espectadores discapacitados	60
3.8 Helipuerto	60

Hospitalidad

7.1 Instalaciones de hospitalidad corporativa	130
7.2 Requisitos de hospitalidad: principios rectores	131
7.3 Requisitos del programa de la FIFA	132
7.4 Áreas VVIP y VIP	134
7.5 Derechos de hospitalidad comercial	139
7.6 Condiciones especiales	139

Fútbol y fútbol playa

11.1 Decisiones estratégicas previas a la construcción de un pabellón de fútbol	204
11.2 Jugadores y árbitros de fútbol	208
11.3 Áreas para los medios informativos	214
11.4 Requisitos de espacio para el fútbol	220
11.5 Diseño de un estadio de fútbol playa	246
11.6 Jugadores y árbitros de fútbol playa	249
11.7 Instalaciones para los medios informativos	262
11.8 Requisitos de espacio para el fútbol playa	276

Terreno de juego

4.1 Dimensiones recomendadas	74
4.2 Calidad del terreno de juego	78
4.3 Terrenos de juego de césped natural	78
4.4 Terrenos de juego de césped sintético	78
4.5 Banquillo	85
4.6 Vallas publicitarias alrededor del terreno de juego	86
4.7 Acceso al campo de juego	87
4.8 Exclusión de los espectadores del terreno de juego	87

Medios

8.1 Oficina de acreditación	148
8.2 Tribuna de prensa y plazas para comentaristas	148
8.3 Centro de medios en el estadio	151
8.4 Sala de conferencias de prensa, zona mixta y lugares para entrevistas breves	152
8.5 Áreas de los fotógrafos	158
8.6 Infraestructura televisiva	158
8.7 Estudios	161
8.8 Complejo de transmisión televisiva	161

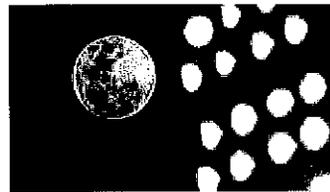
Instalaciones temporales

12.1 Instalaciones para el evento	278
12.2 El ambiente del evento	278
12.3 Estructuras desmontables	281
12.4 Sostenibilidad de las instalaciones específicas del evento	286

Requisitos de espacio para la Copa Mundial de la FIFA	296
Índice	432

00564 JTA

Iluminación y suministro de energía



Se deberá instalar un sistema de iluminación que cumpla los requisitos de los medios de comunicación, de los espectadores, de los jugadores y de los oficiales, todo ello sin contaminar lumínicamente el entorno y sin causar molestias al municipio.



Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188



9.1 → Suministro de energía

Es inaceptable que se retrase o cancele un evento a causa de un fallo en el suministro eléctrico. Es sumamente importante evaluar con cuidado el servicio público de energía eléctrica. Igualmente, se requiere disponer de servicios redundantes y de equipos electrógenos en el estadio mismo a fin de asegurar el abastecimiento de energía y el soporte de potencia en caso de producirse una interrupción del suministro de energía eléctrica. La información siguiente deberá servir al ingeniero de diseño como guía para la planificación de un sistema de suministro de energía lo más fiable posible.

La evaluación de la fiabilidad del servicio público de energía eléctrica ayudará a determinar el número, la capacidad y las dimensiones de los equipos de emergencia necesarios. El cuadro siguiente resume las principales características por analizar:

Característica de la instalación o servicio eléctrico	Fiabilidad
Acometida aérea	(-)
Acometida subterránea	(+)
Equipo de transformación de tensión alta a baja por servicio de suministro de energía	(0)
Equipo de transformación de tensión alta a baja por cliente	(+)
Interrupción del servicio de suministro eléctrico en menos de 10 ocasiones por año	(0)
Interrupción del servicio de suministro eléctrico en más de 10 ocasiones por año	(-)
Mayor parte de interrupciones del suministro eléctrico debidas a mantenimiento	(-)
Mayor parte de interrupciones del suministro eléctrico debidas a las condiciones meteorológicas	(0)
Red de energía eléctrica con bucle desde 2 o más fuentes	(+)
Red de energía eléctrica en línea de alimentación radial específica	(0)
Red de energía eléctrica en línea de alimentación radial compartida	(-)

Clasificación de la fiabilidad:
 (+) para un diseño o modalidad preferente
 (0) estándar o habitual
 (-) a evitarse de ser posible; requerirá la mayor cantidad de equipo de reserva

El servicio público de energía eléctrica podrá conectarse a un esquema preferido/ alternativo (diagrama 9a) o como fuentes de uso simultáneo (diagrama 9b), para gestionar las diferentes cargas de la instalación mediante interruptores de barra manuales o automáticos. Si se produce un corte del suministro de la red, el equipo electrógeno de emergencia instalado en el estadio debería arrancar de inmediato, pero se producirá una demora. Consecuentemente, este equipo de emergencia deberá disponer de un sistema de soporte de potencia mientras las instalaciones

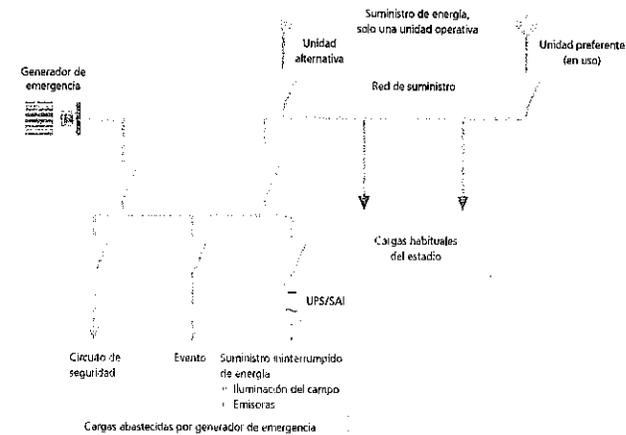


Diagrama 9a: Opción de potencia 1

Se diseñan e instalan dos acometidas, ambas de la potencia requerida, utilizándose regularmente solo una de ellas. La interrupción de la línea principal en uso conllevará un cierto retraso hasta conectar la línea alternativa.

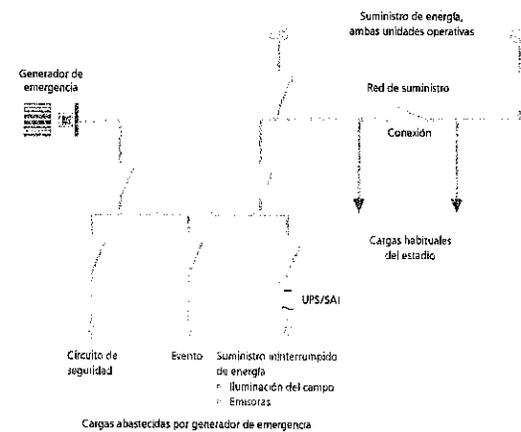


Diagrama 9b: Opción de potencia 2

Se diseñan e instalan dos acometidas, utilizándose ambas simultáneamente. La interrupción de cualquiera de ellas ocasiona tan solo una caída parcial del servicio hasta cerrarse la barra de conexión.

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188



eléctricas arranquen, ya que la iluminación del campo, realizada habitualmente con lámparas de descarga de alta intensidad (HID), se apagará y requerirá varios minutos para volver a iniciarse, lo cual interrumpirá la transmisión del evento. El soporte de potencia puede obtenerse por distintas vías, que incluyen generadores especiales y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS/SAI). Los equipos eléctricos de emergencia deberán poder operar un mínimo de tres horas durante un corte de red.

El grado de fiabilidad de un sistema puede expresarse como un porcentaje de la disponibilidad, con el 100 por ciento como condición ideal. El grado máximo habitual se denomina 'los cinco nueves' o 99.999, lo cual implica un tiempo fuera de servicio de solo cinco minutos. En el curso de un año, un estadio experimentará un tiempo fuera de servicio considerablemente mayor a los cinco minutos debido a labores de reparación y mantenimiento. No obstante, el tiempo de indisponibilidad de ciertos equipos de suministro eléctrico durante un evento tiene que ser igual a cero. Esto significa que se necesita contar con un sistema de alimentación ininterrumpida. Otros equipos podrían prolongar su funcionamiento durante el tiempo que un generador necesita para arrancar (menos de diez segundos), mientras que ciertos sistemas del estadio podrían continuar operando por un período aún más prolongado. Deberá tomarse en cuenta la clasificación de los tipos de carga a fin de determinar el volumen de la capacidad redundante y las dimensiones de los generadores de emergencia y equipos UPS/SAI.

Un desglose habitual podría ser el siguiente:

Círculo de seguridad (alimentación de emergencia solo por generador disponible en 10 segundos)

- bomba de incendio;
- sistema de detección y alarma de incendios;
- sistemas de extracción de humo;
- determinados ascensores/escaleras seleccionados para la evacuación del estadio o la extinción de incendios;
- iluminación y suministro eléctrico internos para instalaciones de atención médica.

Evento y círculo de seguridad (alimentación de emergencia por equipo UPS/SAI y generador disponible en menos de 60 segundos)

- iluminación interior y exterior para la evacuación del estadio;
- salas de sistemas especiales (datos/telecomunicaciones);
- central telefónica (PBX);
- supervisión de seguridad y acceso por tarjeta;
- pantallas gigantes de vídeo;
- sistema de megafonía.

Esenciales para el evento (alimentación de emergencia solo por generador-generador disponible en menos de 90 segundos)

- tableros electrónicos;
- sala de control de los tableros electrónicos;
- sistema de supervisión de los torniquetes de acceso;
- estación de policía.

Críticas para el evento (alimentación de emergencia por equipo UPS/SAI y generador-generador, cero tiempo fuera de servicio)

- iluminación del evento;
- centro de control de operaciones en los días de juegos;
- iluminación para el control policial.

Cada separación de cargas supone diferentes esquemas de transferencia, equipo de cableado y distribución. El equipo UPS/SAI, que puede ser estático o rotativo, requerirá adicionalmente alimentación de emergencia del generador o bien cuatro horas de operación con batería. La designación generador-generador indica un esquema N+1 en el que se facilita un generador de reserva en caso de que una de las unidades en uso no funcione o no esté disponible. Si el servicio público de energía eléctrica se considera de muy baja fiabilidad, podrían necesitarse esquemas 2N o completamente redundantes para los equipos UPS/SAI y los generadores.

Se deberá realizar un análisis exhaustivo del servicio de suministro eléctrico, de las cargas en el interior del estadio y del tiempo de disponibilidad requerido, a fin de disponer de un sistema de energía eléctrica que permita la correcta celebración del evento.

9.2 → Requisitos de las instalaciones

Generalidades

El objetivo principal del sistema de iluminación de eventos es iluminarlos según los requisitos de calidad de vídeo digital de los medios, evitando causar molestias por deslumbramiento a jugadores y árbitros y previniendo la contaminación lumínica del entorno y el deslumbramiento de los espectadores. Se deberá considerar el uso sistemas de iluminación permanente, temporal y una combinación de ambos.

- **Aspectos ambientales**
Se ha de prestar especial atención a limitar la iluminación invasiva y el deslumbramiento provenientes del campo, tanto dentro como fuera del estadio.
- **Jugadores y árbitros**
Los jugadores y árbitros deben poder desplegar toda su capacidad en un ambiente iluminado que realce el juego.
- **Espectadores**
Los espectadores han de poder ver confortablemente el encuentro, el marcador,

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Lista en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188

la pantalla de vídeo y todas las actividades sobre el terreno de juego, sin deslumbramientos ni contaminación lumínica excesiva.

Medios de comunicación

Los vídeos y las retransmisiones producidos durante un evento deberán ser de calidad digital, con una iluminación equilibrada, y sin sombras de contornos duros ni deslumbramientos.

Categorías de competiciones

Se han definido cinco clases de sistemas de iluminación (I a V). Dos de ellas necesitan calidad televisada y las otras tres son para eventos no televisados.

Clase	Evento	Requisitos
Clase V	Partido internacional televisado	Campo sin sombras.
Clase IV	Partido nacional televisado	Campo sin sombras
Clase III	Partido nacional no televisado	Campo iluminado con un mínimo de 8 postes.
Clase II	Partido de liga y/o clubes no televisado	Campo iluminado con un mínimo de 6 postes (recomendado)
Clase I	Entrenamientos y juegos de recreo no televisados	Campo iluminado con un mínimo de 4 postes (recomendado)

Altura de montaje de los aparatos de alumbrado - clase IV y clase V

La altura de montaje de los aparatos de alumbrado es crucial para la eficacia del sistema de iluminación deportiva. La geometría de la altura de montaje para los bastidores de focos laterales y postes es de 25 grados hacia la base de la fuente luminosa más baja sobre el horizonte, medidos desde el centro del campo y mirando hacia las tribunas. Los bastidores de los focos y la estructura de alumbrado podrán exceder esta recomendación mínima de 25 grados, pero no superar los 45 grados. Los ángulos de rotación de las luminarias no podrán exceder los 70 grados desde el nadir (directamente abajo) hasta el centro del haz.

Posibles vistas de las cámaras

Existen muchas posiciones posibles para cámaras que pueden usarse para crear la calidad televisiva. Las posiciones de cámara de la ilustración corresponden a las que se utilizan con mayor frecuencia. Las especificaciones de iluminación deberán considerar las posiciones que ocuparán las cámaras, con el fin de asegurar que cada cámara reciba suficiente luz para la producción de una señal de vídeo de buena calidad. Si fuese necesario, se solicitará el asesoramiento adicional de una cadena de televisión apropiada o de un consorcio regional televisivo.

El objetivo principal del sistema de iluminación es asegurar un alumbrado simétrico, tanto para las líneas de banda como las de meta. Se deberá poder agregar cámaras de campo fijas y móviles, sin que ello afecte la calidad digital del vídeo.

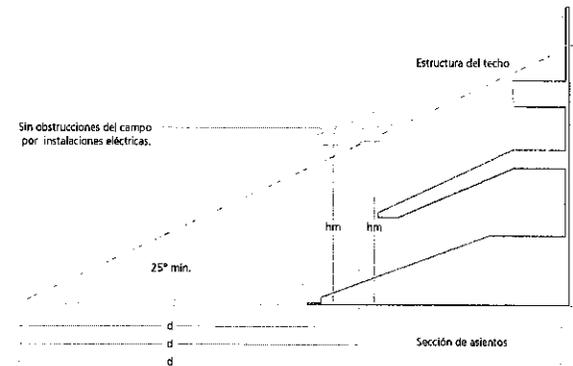


Diagrama 9c:
Altura de montaje de los aparatos de alumbrado

Altura de montaje $\geq 25^\circ$
 $hm = d \cdot \tan(25^\circ)$

Ángulo de rotación = máximo 70°

Haz central máx. 70°

nadir

Diagrama 9d:
Posiciones estándar de cámaras

① Cámara fija
② Cámaras de campo

Para mayor información respecto a los requisitos de iluminación de comunicación, véase el capítulo 8.



Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Criterio de términos de iluminación	188



Ángulos visuales de los jugadores y de la transmisión

El requisito más importante del diseño es que nada deslumbré a jugadores, árbitros y medios informativos. Las siguientes dos áreas se definen como "zonas sin iluminación artificial" para la totalidad de las cinco clases de competiciones:

Zona de las esquinas de la línea de meta:

A fin de mantener adecuadas condiciones visuales para el portero y los jugadores atacantes en los saques de esquina, no se colocará iluminación dentro de los 10 grados a ambos lados de la línea de meta.

Detrás de la línea de meta:

A fin de mantener adecuadas condiciones visuales para los jugadores atacantes frente a la meta, así como para los medios de vídeo en el lado opuesto del campo, no se colocará iluminación por debajo de los 25 grados sobre el punto central del campo de juego ni por debajo de los 75 grados sobre la horizontal del área de la meta.

Control de sombras (direccionamiento multizona)

La limitación de las sombras de contornos duros sobre el campo se está convirtiendo en uno de los mayores problemas a los que se enfrentan los medios que usan vídeos de calidad digital de alta resolución. El direccionamiento multizona es el enfoque repetido desde diferentes ubicaciones de aparatos de alumbrado a ubicaciones idénticas en el campo de juego. El enfoque repetido desde ubicaciones diferentes limita la formación de sombras de contornos duros creadas por los jugadores.

Los diagramas 9f y 9g dividen el campo en tres zonas; la zona 1 representa las zonas de ambos extremos y la zona 2, el centro del campo. El direccionamiento para cada zona deberá tener un mínimo de cuatro dispositivos de iluminación superpuestos por cada lado para el caso de eventos internacionales televisados y de tres dispositivos para el caso de eventos nacionales televisados.

Se logra el resultado deseado cuando un jugador en acción está rodeado de iluminación desde diferentes ubicaciones, creándose un ambiente de iluminación equilibrada. Se obtendrá un ambiente sin sombras cuando no existan sombras de contornos duros sobre el campo de juego.

Planificación de las instalaciones (eventos no televisados)

Para encuentros internacionales y nacionales televisados, los aparatos de iluminación se posicionan en el estadio para crear una iluminación correspondiente a los vídeos de calidad digital. No se requiere un direccionamiento multizona para un campo no televisado. En el caso de partidos nacionales, de liga y de entrenamiento no televisados, se aplicarán las siguientes directrices estándar para el diseño de la iluminación (véase el diagrama 9h, página 175):

Las sombras de contornos duros sobre el terreno de juego son uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las transmisiones televisivas o digitales de alta resolución.

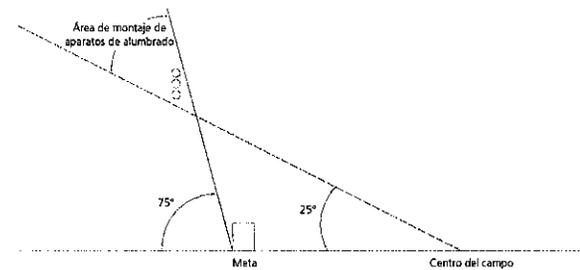
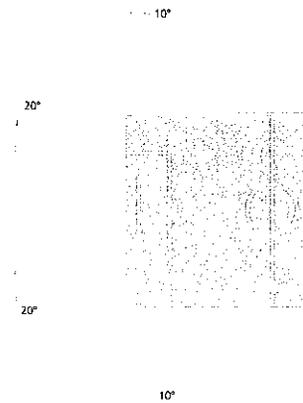


Diagrama 9e:
Deslumbramiento por la iluminación artificial

Ningún foco en esta área
Zona sin iluminación artificial



Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188

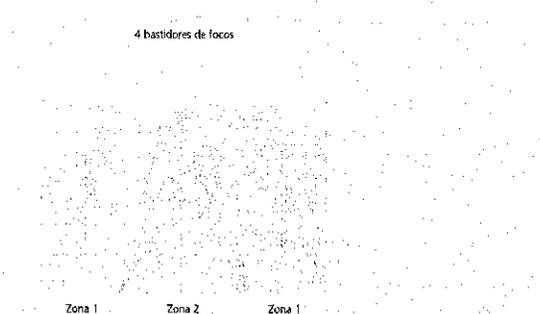


Diagrama 9f:
Clase V
Direccionamiento de la luz
en eventos internacionales

- Ningun foco en esta área
- Zona sin iluminación artificial
- Bastidor principal de focos
- Zona a iluminar

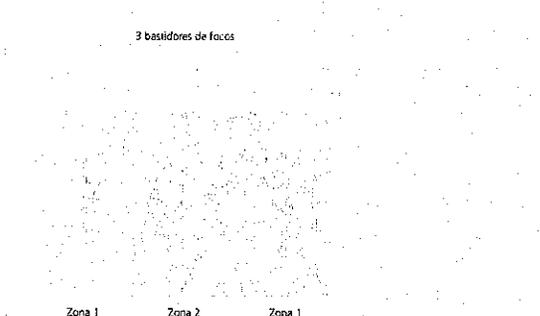


Diagrama 9g:
Clase IV
Direccionamiento de la luz
en eventos nacionales

- Ningun foco en esta área
- Zona sin iluminación artificial
- Bastidor principal de focos
- Zona a iluminar



Diagrama 9h:
Planificación de la instalación
(eventos no televisados)

- Ningun foco en esta área
- Zona sin iluminación artificial

Clase III:
Partidos nacionales



Clase II:
Partidos de liga y/o clubes

Clase I:
Entrenamiento y recreo

La ubicación exacta de los postes y los detalles podrán variar en cada instalación; las zonas de asientos no tendrán postes que obstruyan la visión de los espectadores.

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	186



9.3 → Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación

Uniformidad horizontal

Iluminancia horizontal

La iluminancia horizontal constituye una medida de la luz que alcanza un plano horizontal, a un metro de altura sobre la superficie de juego. Se emplea una rejilla de 10 m x 10 m en toda la extensión del campo de juego como base para recopilar estas mediciones y calcular la iluminación máxima/mínima/media del campo de juego.



Variación

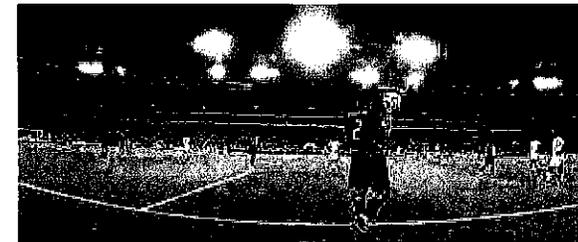
El fútbol es un deporte de gran velocidad, así que mantener una iluminación uniforme en toda la extensión del campo de juego mejorará el rendimiento del jugador y contribuirá a crear vídeos de alta resolución de excelente calidad. Los métodos para calcular la uniformidad se explican a continuación y se puede emplear para ello cualquiera de los métodos CV o UG.

	Eventos televisados	Eventos no televisados
Coefficiente de variación (CV)	CV ≤ 0.13-0.15	CV ≤ 0.3-0.4
Gradiente de uniformidad (UG)	UG = 1.5-2	UG = 2-2.5

Iluminación vertical

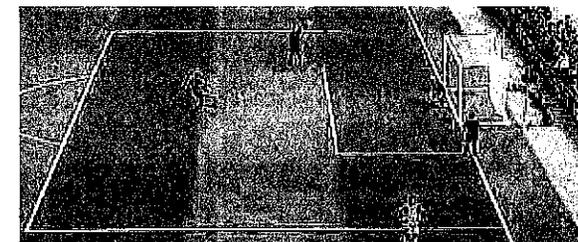
Vertical de la cámara de campo

La iluminación vertical a nivel de campo es la cantidad de iluminación que recibe la superficie vertical de los jugadores. Esta iluminación ayuda a presentar detalles de primer plano de los jugadores –particularmente de sus rostros– en momentos críticos de los partidos. Tales imágenes son capturadas por cámaras de campo, tanto manuales, como motorizadas. Las variaciones de la iluminación vertical producirán imágenes de vídeo digital de baja calidad. El responsable del diseño ha de considerar un equilibrio de la iluminación a fin de reducir las áreas sobre/subexpuestas durante la operación de las cámaras de campo.



Vertical de la cámara fija

La luz vertical sobre el campo, capturada por las cámaras superiores de la línea de banda y la línea de meta, se denomina iluminación vertical de cámara fija. Estas cámaras que enfocan todo el terreno deberán capturar el juego entero durante el evento. Las variaciones de iluminación producirán vídeos digitales de baja calidad. El responsable del diseño ha de considerar un equilibrio de la iluminación a fin de reducir las áreas sobre/subexpuestas durante la operación de las cámaras fijas.



El sistema de iluminación debe estar en condiciones de iluminar los partidos de fútbol con la máxima calidad para vídeo digital.

00568

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	160
9.2	Reservorios de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Guía de términos de iluminación	188



Temperatura del color

La temperatura del color describe la sensación de caliente (rojo) o frío (azul) que produce un determinado tipo de iluminación. Se mide en grados Kelvin (K). La tecnología actual de cámaras digitales permite alterar los vídeos producidos por los medios a fin de ganar color y contraste, de acuerdo con la calidad de color deseada. La temperatura de color aceptable para estadios al aire libre, para toda clase de competiciones, es $T_k \geq 4,000$.

Índice de reproducción de color (rendering)

La reproducción de color es la capacidad de una fuente de iluminación artificial de reproducir una iluminación natural. La escala práctica de reproducción de color es de Ra20 a Ra100. Cuanto mayor sea dicho índice, mejor será la calidad del color. Un color de buena calidad producido por un sistema de iluminación artificial deberá tener un índice Ra ≥ 65 , tanto para eventos televisados como no televisados.

Sumario de especificaciones para iluminación de eventos televisados

El siguiente cuadro muestra un resumen de los criterios a considerar para eventos televisados. Expone las recomendaciones para la iluminancia vertical y horizontal, la uniformidad, y las propiedades de color de las lámparas para cada clase de actividad.

Especificaciones de iluminación para eventos televisados

Clase	Cámara	Iluminancia vertical (lx)		Iluminancia horizontal (lx)		Temperatura de color de las lámparas (K)		Reproducción de color de las lámparas	
		Vertical	Horizontal	Horizontal	Vertical	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
Clase V Internacional	Cámara fija	>2,000	0.6	0.7	3,500	0.6	0.8	> 4,000	≥ 65
	Cámara de campo (al nivel del campo)	1,800	0.4	0.65					
Clase IV Nacional	Cámara fija	2,000	0.5	0.65					
	Cámara de campo (al nivel del campo)	1,400	0.35	0.6	2,500	0.6	0.8	> 4,000	≥ 65

Notas:

- La iluminancia vertical se refiere a la iluminancia hacia una posición de cámara fija, o de campo.
- La uniformidad de la iluminancia vertical para cámaras de campo puede ser evaluada en cada cámara, considerándose la variación de este estándar.
- Todos los valores de iluminancia indicados representan valores constantes. Se recomienda un factor constante de 0.7; por tanto, los valores iniciales serán aproximadamente 1.4 veces el valor de los antes indicados.

- En todas las clases, el índice de deslumbramiento será de $GR \leq 50$ para los jugadores en el campo, dentro del ángulo visual primario del jugador. Tal índice de deslumbramiento se cumple si se cumplen los ángulos visuales del jugador.
- Se acepta y recomienda el empleo de la tecnología de lámparas de iluminación constante.

Sumario de especificaciones para la iluminación de eventos no televisados

El siguiente cuadro muestra un resumen de los criterios a considerar para eventos no televisados. Expone las recomendaciones para la iluminancia horizontal, la uniformidad, y las propiedades de las lámparas para cada clase de actividad.

Especificaciones de iluminación para eventos no televisados

Nivel de actividad	Iluminancia horizontal	Uniformidad	Temperatura del color de las lámparas	Reproducción del color de las lámparas
Clase	Lx (ave. día)	U ₀	T _k	R _a
Clase III Partidos nacionales	750	0.7	> 4,000	≥ 65
Clase II Partido de liga y/o clubes	500	0.6	> 4,000	≥ 65
Clase I Entrenamientos y juegos de recreo	200	0.5	> 4,000	≥ 65

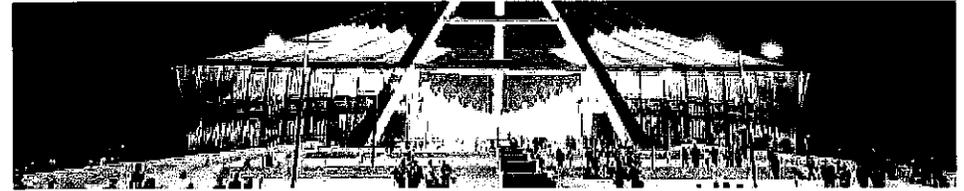
Notas:

- Todos los valores de iluminancia indicados representan valores constantes.
- Se recomienda un factor constante de 0.70; por tanto, los valores iniciales serán aproximadamente 1.4 veces el valor de los antes indicados.
- La uniformidad de iluminancia no deberá exceder el 30% cada 10 metros.
- Los ángulos visuales primarios del jugador han de estar libres de deslumbramiento directo. Tal índice de deslumbramiento se cumple si se cumplen los ángulos visuales del jugador.

00508 STA

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	160
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188



9.4 → Impacto medioambiental

La contaminación lumínica y la proyección lumínica involuntaria se dividen en dos categorías: la iluminación invasiva, que es la luz mensurable que traspasa el perímetro del estadio; y el resplandor, que es brillantez excesiva que afecta al campo visual normal de los peatones y automovilistas fuera del estadio. Este impacto sobre la comunidad local es crítico para la seguridad, la oscuridad normal del cielo durante la noche y el bienestar de países y ciudades a cuyo servicio se hallan los estadios. Debe realizarse todo esfuerzo para limitar la iluminación excesiva y el resplandor, tanto dentro como fuera del estadio. Las nuevas especificaciones del diseño deberán incluir reflectores "cut off" al igual que reflectores de alta eficiencia para eventos televisados.

La iluminación invasiva proveniente del estadio se puede calcular y medir. Estos factores se expresan en términos de iluminancia horizontal y de iluminancia vertical máxima. En ausencia de directrices locales, se ha de considerar la siguiente disposición:

Iluminancia (lux)	Distancia desde el estadio (m)	
Invasión horizontal	50 m desde el perímetro del estadio	25 lux
Invasión horizontal	200 m más allá	10 lux
Máximo vertical	50 m desde el perímetro del estadio	40 lux
Máximo vertical	200 m desde el perímetro del estadio	20 lux

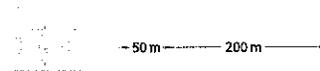
Para aspectos adicionales relativos a la contaminación medioambiental, véase el capítulo 10.

Se debe realizar todo esfuerzo posible para evitar la contaminación lumínica en el entorno de la comunidad adyacente al estadio.

Diagrama 9i:
Impacto ambiental

25 lux horizontal
40 lux máx. en vertical

10 lux horizontal
20 lux máx. en vertical



9.5 → Puesta en servicio de la instalación

Inspección y equipo

Se deberá medir la iluminación real antes del inicio del juego, a fin de comprobar que el sistema funciona correctamente. Se sugieren las siguientes especificaciones como directrices estándar:

Parámetro	Unidad
Iluminación horizontal media	Eh media
Iluminación media de cámara fija	Ev media (cámara fija)
Iluminación media de cámara de campo	Ev media (cámara de campo)
Uniformidad (iluminación mín./máx.)	U1
Uniformidad (iluminación mín./media)	U2

Se aceptan fotómetros tanto digitales como analógicos. La calibración de los aparatos se deberá efectuar anualmente; la fecha de calibración y el número de serie del fotómetro se anotarán en los formularios de este documento. Se deberá prestar especial cuidado al registrar las lecturas de los valores a fin de limitar la sombra creada por el propio personal encargado de las mediciones. El fotómetro ha de montarse sobre un trípode, ajustándolo al nivel de la cancha y a un metro sobre el terreno de juego.

Las mediciones televisadas deberán incluir tres clases de lecturas: horizontal, de cámara fija, y de cámara de campo.

Horizontal:

colocando la celda de medición un metro sobre el campo a 90°, perpendicular al campo (protocolo de trabajo 1, pág. 184).

Cámara fija:

colocando la celda de medición un metro sobre el campo, a 30° sobre el horizonte perpendicular al campo (protocolo de trabajo 2, pág. 185).

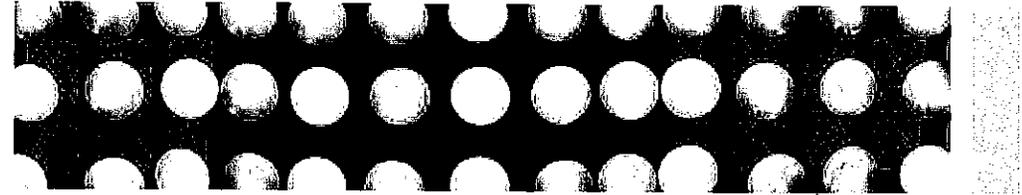
Cámara de campo:

colocando la celda de medición un metro sobre el campo, paralela al campo (protocolo de trabajo 3, pág. 186).

Las mediciones no televisadas incluirán solo una clase de lectura: horizontal.

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	160
9.2	Requisitos de las instalaciones	160
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto en el medioambiente	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	186



Protocolos de trabajo de mediciones y cálculos resumidos

Estos formularios habrán de emplearse para todas las categorías de juego. Se efectuarán los cálculos correspondientes a la iluminación horizontal, de cámara fija y de cámara de campo para calidad televisada, y únicamente de iluminación horizontal para calidad no televisada.

Denominación del proyecto
 Lectura realizada por
 Aparato de medición
 Tipo
 Fecha de calibración

Tipo de medición: televisada

Diseño Real
 Horizontal
 Cámara fija vertical
 Cámara de campo vertical

Tipo de medición: no televisada

Diseño Real
 Valor horizontal

Resumen de los cálculos

Iluminancia	Diseño	Horizontal real	Diseño	Real	Uniformidad
E mín.			U1		mín./máx.
E máx.			U2		mín./med.
E med.			U2		gradiente
Iluminancia		Cámara fija vertical			Uniformidad
E mín.			U1		mín./máx.
E máx.			U2		mín./med.
E med.			U2		gradiente
Iluminancia		Cámara de campo vertical			Uniformidad
E mín.			U1		mín./máx.
E máx.			U2		mín./med.
E med.			U2		gradiente

Notas:

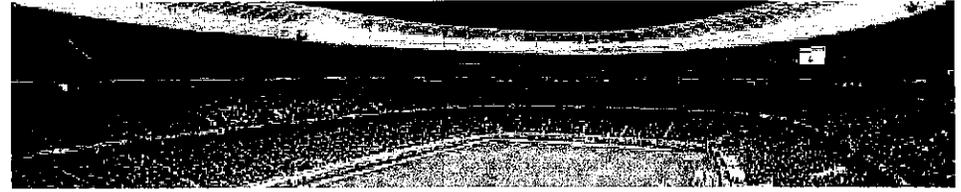
00569 VTA

Firma en nombre del contratista

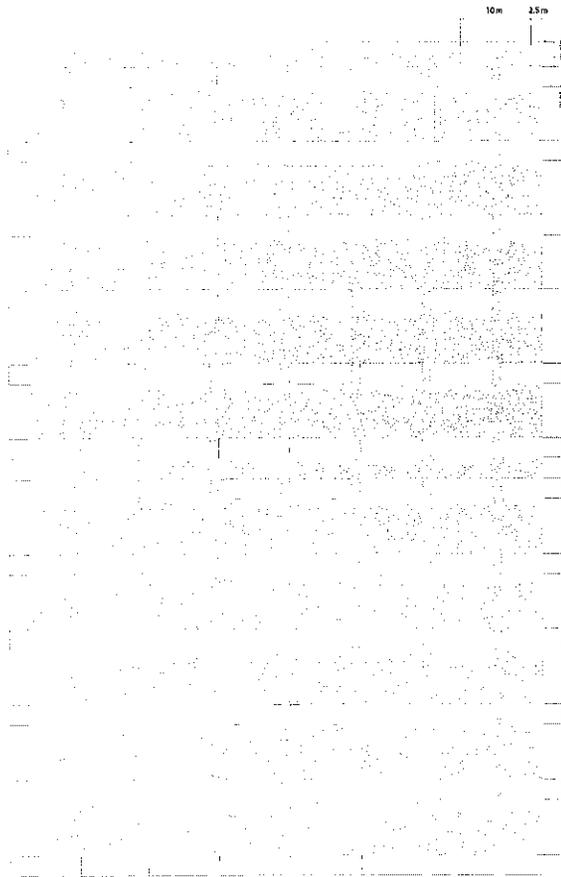
Firma en nombre del consultor

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el sistema de iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	158



Protocolo de trabajo 1: mediciones horizontales y cálculos



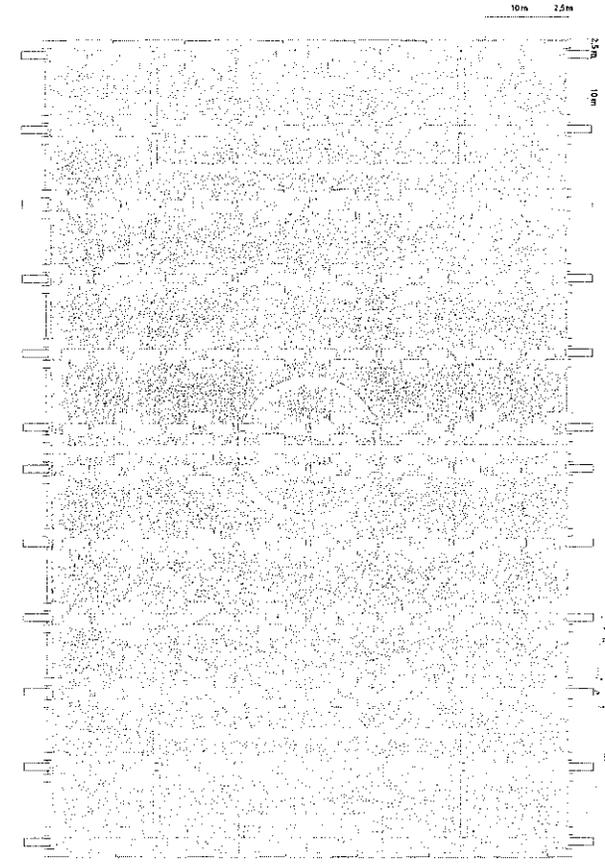
Preparado por:

Condiciones:

Fecha:

Lugar:

Protocolo de trabajo 2: mediciones campo verticales y cálculos



Preparado por:

Condiciones:

Fecha:

Lugar:

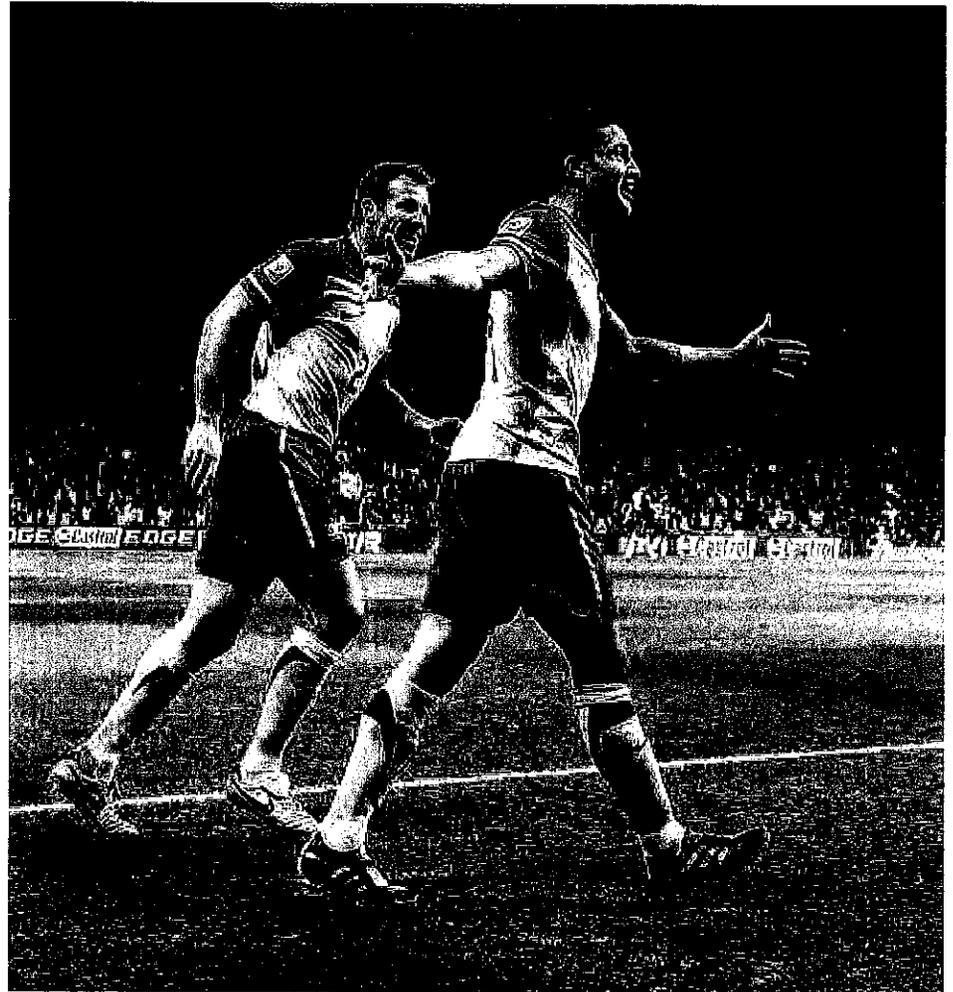
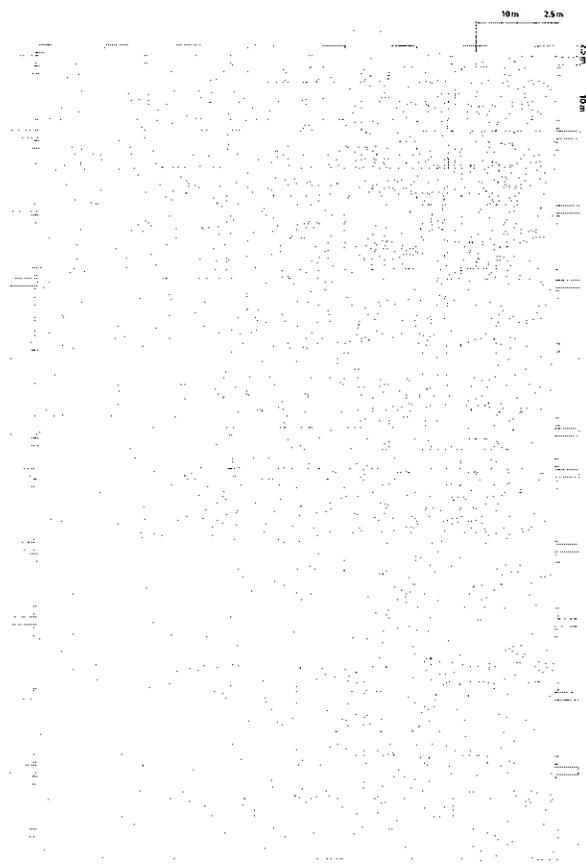
00570

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Reguladores de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el sistema de iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188

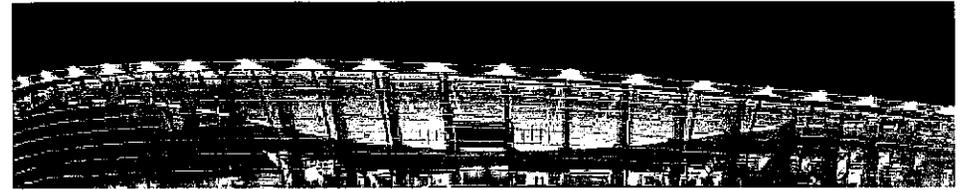


Protocolo de trabajo 3: mediciones campo verticales y cálculos



00570 VTX

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Fuente en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188



9.6 → Glosario de términos de iluminación

Altura de montaje: Hm → La altura de montaje de las luminarias con respecto a un punto en el campo. Hm = distancia "di" x tan δ

Ángulo visual primario del jugador: PPVA → Ángulo visual normal del jugador en relación con el campo de juego y las fuentes de luz invasiva.

Coefficiente de variación: CV → unidad empleada para medir la uniformidad de la iluminación. El CV se define como la relación entre la desviación normal de todos los valores y el valor promedio.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

σ = desviación estándar

\bar{X} = valor medio de todos los puntos

X_i = valor horizontal en cada punto

n = número total de puntos

Curva de sensibilidad ocular: V(λ) → El ojo humano es más sensible a ciertos colores que a otros. Por ejemplo, es 20 veces más sensible a la luz verde y amarilla que a la luz roja o azul.

Desborde de luz → La cantidad de luz invasiva y de resplandor de luz emitidos desde el estadio.

Factor de depreciación → Factor inferior a 1. Iluminación inicial x factor de depreciación = iluminancia constante. Este valor permite compensar la reducción del flujo luminoso de la lámpara y el deterioro de las superficies reflectoras, es decir, la depreciación de la luminaria.

Gradiente de iluminancia % → Diferencia de iluminancia entre dos puntos contiguos en el campo.

Gradiente de uniformidad → El gradiente de uniformidad (UG) se usa habitualmente para medir la uniformidad de los sistemas de iluminación. Sin embargo, también puede emplearse para medir el ritmo de variación de todo valor calculado, es decir, el ritmo al que descienden los valores determinados entre puntos de medición. Específicamente, el UG es el coeficiente de variación de los valores entre dos puntos de medición, lado a lado, hacia arriba, hacia abajo o diagonalmente. El índice de variación viene dado por la distancia entre los puntos (a mayor distancia, menor índice de variación). El valor UG se expresa como una relación entre valores. El valor UG determinado indica la mayor relación o el mayor índice de variación.

Iluminación: E ave → Iluminancia horizontal promedio resultante de cálculos o mediciones.

Iluminación temporal → Postes y estructuras de soporte de bastidores de lámparas que se pueden desmontar tras un evento.

Iluminancia: E → La cantidad de luz incidente sobre una superficie en un punto específico, expresada en lux.

Iluminancia constante: E maint/E ave maint → La iluminancia (media) que la instalación de alumbrado habrá de mantener. Si la iluminancia desciende por debajo de este valor, deberá reemplazarse las lámparas y/o prestarse servicio de limpieza a la instalación.

Iluminancia hacia la cámara: E cam → Iluminancia sobre un plano a 1 m sobre la superficie del campo y perpendicular a la posición de la cámara.

Iluminancia horizontal: Eh/Eh ave → Incidencia de la luz sobre un plano horizontal a 1 m sobre la superficie del campo.

Iluminancia vertical: Ev → Incidencia de luz sobre un plano vertical a 1 m sobre la superficie del campo. La orientación deberá especificarse.

Índice de deslumbramiento → Grado en el cual una instalación de iluminación perturba a una persona dentro o cerca del campo. El GR está definido por la Commission Internationale de l'Eclairage en la publicación 112 del año 1994, denominada Sistema de evaluación del deslumbramiento para aplicación en los deportes al aire libre y la iluminación de áreas.

Iluminancia inicial: E init → La iluminancia tras las primeras 100 horas de uso.

Índice de reproducción del color: Ra → Grado en el cual una fuente específica de luz reproduce una gama de colores referenciales en comparación con los mismos colores bajo condiciones de luz natural. Dicho índice se mide en una escala de Ra0 a Ra100.

Líneas de entrada → El servicio de suministro de energía eléctrica, alimentación con registros de medición.

Lumen: Lm → La distribución espectral de radiación de una lámpara ponderada por la curva de sensibilidad del ojo humano.

Iluminación y suministro de energía

9.1	Suministro de energía	166
9.2	Requisitos de las instalaciones	169
9.3	Especificaciones y tecnología para el diseño de la iluminación	176
9.4	Impacto medioambiental	180
9.5	Puesta en servicio de la instalación	181
9.6	Glosario de términos de iluminación	188

Lumen inicial → El volumen de luz producido por una fuente de luz (foco) tras las primeras 100 horas de uso.

Lux → Unidad de la iluminancia incidente sobre la superficie del campo. Equivale a lumen/m².

Máxima vertical → Iluminancia registrada por un luxómetro apuntado hacia la fuente más brillante de luz.

Soporte de potencia → La capacidad de un sistema de abastecimiento eléctrico de mantener una potencia estable ininterrumpida durante un corte en el suministro eléctrico, al producirse golpes o picos de corriente, o mientras arranca un generador.

Temperatura del color: Tk → La apariencia del color de la luz emitida por una fuente de luz, medida en grados kelvin

Uniformidad de iluminancia → Describe la homogeneidad con que se distribuye la luz sobre la superficie del campo, expresada por los índices U1 y U2.

Vertical de la cámara de campo: Efieldv → Iluminancia existente en un plano a 1 m sobre la superficie del campo y paralelamente al campo, dirigida hacia la línea de banda.

Vertical de la cámara fija: Efv → Iluminancia existente en un plano a 1 m sobre la superficie del campo y 20° sobre el horizonte, dirigida hacia las posiciones de las cámaras.

CONSIDERACIONES PARA LA COPA MUNDIAL DE LA FIFA

Iluminación y suministro de energía

Dadas las demandas técnicas puestas en un estadio moderno, la mayoría de los estadios estarían en condiciones de adaptarse a los exigentes requisitos que impone una Copa Mundial de la FIFA. Sin embargo, para poder ofrecer los servicios adecuados de iluminación y suministro de energía en un evento de este tipo, se recomienda que los encargados del diseño y los ingenieros consulten el anexo técnico de un evento en particular. En especial, habrán de tomarse en cuenta los requisitos específicos para el suministro de energía destinado a las transmisiones de eventos, según lo determinan las normas de la FIFA.

00571 JTA

Tipo Norma :Decreto 18
Fecha Publicación :04-04-1964
Fecha Promulgación :04-01-1964
Organismo :MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
Título :Ordena cumplir como ley de la república el Convenio entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral, para el establecimiento de un observatorio astronómico en Chile, suscrito en Santiago con fecha 6 de noviembre de 1963
Tipo Version :Unica De : 04-04-1964
Inicio Vigencia :04-04-1964
Fecha Tratado :04-04-1964
Organismo tratados :Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral
Tipo Tratado :Multilateral
Id Norma :98863
URL :http://www.leychile.cl/N?i=98863&f=1964-04-04&p=

PROMULGA CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE CHILE Y LA ORGANIZACION EUROPEA PARA LA INVESTIGACION ASTRONOMICA DEL HEMISFERIO AUSTRAL, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CHILE

Santiago, 4 de Enero de 1964.- Hoy se decretó lo que sigue:
N.° 18

"JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ"

Presidente de la República de Chile

POR CUANTO, entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral se firmó un Convenio para el establecimiento de un Observatorio Astronómico en la República de Chile, en Santiago, con fecha 6 de Noviembre de 1963, cuyo texto íntegro y exacto es el siguiente:

CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE CHILE Y LA ORGANIZACION EUROPEA PARA LA INVESTIGACION ASTRONOMICA DEL HEMISFERIO AUSTRAL, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CHILE

" El Gobierno de la República de Chile (en adelante "el " Gobierno") y la Organización Europea para la " Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral " (en "adelante "ESO")

" considerando

" el Convenio sobre la creación de una Organización " Europea para la Investigación Astronómica en el " Hemisferio Austral, firmado en París, el día 5 de " Octubre de 1962, por parte de la República Federal " de Alemania, del Reino de Bélgica, de la República " Francesa, del Reino de los Países Bajos y del Reino " de Suecia,

" deseando " cooperar e instituir la investigación astronómica en " el hemisferio austral sobre la base de la " construcción en el territorio de Chile de un " Observatorio Astronómico dotado de elementos " científicos e instrumentos de potencia capaces de " resolver los problemas derivados del conocimiento de " la Galaxie en este sector del Universo

" han acordado lo siguiente:

" ARTICULO I " La construcción de edificios, dotación e instalación " de equipos e instrumental y el mantenimiento del " Observatorio Astronómico será efectuado por cuenta y " bajo la responsabilidad de la ESO.



" Asimismo, serán de cargo de ésta el transporte hasta " el sitio del Observatorio, del material, de los " instrumentos y de los equipos necesarios, así como " también la construcción de viviendas para el personal " que tendrá a su cargo la instalación y mantenimiento " del Observatorio.

" ARTICULO II " El Gobierno proporcionará a la ESO toda la " información que requiera para los estudios " preliminares a la construcción del Observatorio y " prestará toda clase de asistencia y facilidades para " llevar a cabo el proyecto, como ser: conceder las " autorizaciones necesarias para la instalación de " estaciones de radiotelegrafía y para el estudio y " construcción de un aeropuerto, para hacer el " levantamiento topográfico de la zona en que se " emplazará el Observatorio, dar preferencia en sus " planes de vialidad a la construcción de caminos en la " zona, ceder en venta tierras fiscales y conceder " mercedes de agua, siempre que con ello no se ocasione " daños a terceros. Esta asistencia no significará " obligaciones financieras para el Gobierno.

" ARTICULO III " El Gobierno reconoce la personalidad internacional de " la ESO así como su personalidad jurídica y en " especial su capacidad para:

- " a) contratar;
- " b) adquirir y disponer de bienes muebles o inmuebles;
- " c) comparecer en juicio.

" ARTICULO IV " El Gobierno reconoce a la ESO las mismas inmunidades, " prerrogativas, privilegios y facilidades que el " Gobierno aplica a la Comisión Económica para América " Latina de las Naciones Unidas concedidas por Convenio " suscrito en Santiago el 16 de Febrero de 1953.

" ARTICULO V " El Gobierno acordará a los representantes de los " miembros de la ESO y a los Jefes y demás funcionarios " internacionales superiores, las inmunidades, " prerrogativas, privilegios y facilidades que el " Gobierno aplica a los representantes, expertos y " funcionarios de la Comisión Económica para América " Latina de las Naciones Unidas, concedidas por " Convenio suscrito en Santiago el 16 de Febrero de " 1953.

" ARTICULO VI " Los hombres de ciencia, profesores, ingenieros, " técnicos y empleados de nacionalidad extranjera que " vengan a Chile en funciones relacionadas con la " construcción, instalación, mantenimiento y operación " del Observatorio, en número y calidad que se fijará " de común acuerdo entre el Gobierno y la ESO, se " sujetarán durante su permanencia en el territorio " chileno al régimen siguiente:

- " a) Los muebles y efectos personales que internen las " personas señaladas en el inciso anterior, y los " miembros de su familia, en el momento en que los " interesados comiencen sus actividades en Chile, " quedarán exentos de todos los derechos de aduana u " otros impuestos, prohibiciones y restricciones a la " importación o a la exportación, así como de " cualquiera otra clase de gravámenes fiscales. " Esta liberación se extiende a un automóvil, bajo la " condición de que su misión en Chile tenga la duración " mínima de un año. En lo que concierne a la " transferencia del automóvil ella queda sometida a las " disposiciones que el Gobierno aplica sobre la materia " a los expertos y funcionarios de la Comisión " Económica para la América Latina de las Naciones " Unidas concedidas por Convenio suscrito en Santiago " el 16 de Febrero de 1953.
- " b) El Gobierno aplicará a las personas a que se " refiere el inciso 1.º del presente artículo y a los " miembros de sus familias, en cuanto a sus bienes, " fondos y remuneraciones, las disposiciones de que se " benefician los expertos y funcionarios de la Comisión " Económica para la América Latina de las Naciones " Unidas, concedida por Convenio suscrito en Santiago " el 16 de Febrero de 1953. Asimismo, el Gobierno los " eximirá de la inscripción como extranjero, de las " restricciones a la emigración y se les proporcionará, " por la autoridad competente, un documento que " certifique su carácter de funcionario de la ESO. " c) El Gobierno concederá a estas personas las mismas " facilidades para la repatriación y los mismos " derechos a la protección por las autoridades chilenas " para ellos mismos, sus familias y personas a su " cargo, de que gozan los miembros de las misiones " diplomáticas en períodos de tensión internacional.

" ARTICULO VII " Las prerrogativas e inmunidades acordadas en las " disposiciones del presente Convenio se confieren en " el interés de la ESO y no para ventaja personal de " los interesados. El Director levantará la inmunidad " de cualquier funcionario en todo caso en que, a su " juicio, dicha inmunidad impida el curso de la " justicia y siempre que pueda ser levantada sin " perjuicio de los intereses de la ESO".

" La ESO y sus funcionarios cooperarán en todo momento " con las autoridades

chilenas para facilitar la buena " administración de la justicia, asegurar la " observación de los reglamentos de policía y evitar " cualquier abuso en el ejercicio de las prerrogativas " e inmunidades reconocidas en el presente Convenio.

" ARTICULO VIII " El Director de la ESO adoptará toda clase de " providencias destinadas a impedir cualquier abuso en " el ejercicio de las prerrogativas e inmunidades " reconocidas en el presente Convenio y a tal efecto " dictará los reglamentos que considere necesarios y " oportunos para los funcionarios de la ESO. " Cuando el Gobierno considere que se ha cometido algún " abuso en el goce de las prerrogativas e inmunidades " reconocidas por el presente Convenio, el Director a " solicitud del Gobierno, tratará el asunto con las " autoridades chilenas competentes, para determinar si " ha ocurrido tal abuso. Si estas negociaciones no " dieren resultados satisfactorios al Director y al " Gobierno, el asunto será solucionado de acuerdo con " el procedimiento detallado en el artículo X.

" ARTICULO IX " El Gobierno y la ESO podrán celebrar los acuerdos " suplementarios que fueren necesarios dentro del " alcance del presente Convenio.

" ARTICULO X " Cualquiera controversia entre el Gobierno y la ESO " sobre la interpretación o la aplicación del presente " Convenio o de cualquier acuerdo suplementario o " cualquier cuestión relativa a la sede de la ESO " (locales ocupados por la ESO) o a las relaciones " entre el Gobierno y la ESO que no sea resuelta por " conversaciones directas entre las partes podrá ser " sometida por cualquier parte a un Tribunal, formado " por tres miembros, que se establecerá en el momento " en que el presente Convenio entre en vigencia. " El Gobierno y la ESO, cada una por su parte, " designarán un miembro de este Tribunal. " Los miembros del Tribunal, así nombrados, designarán " su Presidente. " En el caso de que haya desacuerdo entre los miembros " al designar al Presidente, éste debe ser designado -a " petición de los miembros del Tribunal- por el " Presidente de la Corte Internacional de Justicia. " El Tribunal asumirá jurisdicción a petición de " cualquiera de las partes. " El Tribunal mismo determinará el procedimiento a " seguir.

" ARTICULO XI " El presente Convenio entrará en vigencia " inmediatamente después de que sea ratificado por el " Gobierno y aprobado por el Consejo de la ESO, a " reserva de que el cuarto instrumento de ratificación " o aprobación del Convenio sobre la creación de la ESO " del 5 de Octubre de 1962, en las condiciones " mencionadas en el Artículo XIV del citado Convenio, " sea depositado en el Ministerio de Asuntos Exteriores " de la República Francesa. " A solicitud del Gobierno o de la ESO podrán " realizarse consultas para la modificación del " presente Convenio; toda enmienda se efectuará por " aprobación mutua.

" El presente Convenio será interpretado en vista de su " objetivo fundamental que es el de hacer posible a la " ESO el ejercicio pleno y eficiente de sus funciones y " el cumplimiento de sus propósitos.

" En los casos que el presente Convenio establece " obligaciones para la autoridades chilenas " competentes, la responsabilidad definitiva en el " cumplimiento de tales obligaciones corresponderá al " Gobierno.

" El presente Convenio y cualquier acuerdo " suplementario celebrado entre el Gobierno y la ESO " dentro del alcance de sus estipulaciones cesará de " regir doce meses después de que cualquiera de las dos " Partes Contratantes hayan notificado por escrito a la " otra, su decisión de terminarlo, salvo en lo que " respecta a las disposiciones que fueren aplicables a " la cesación normal de las actividades de la ESO en " Chile y a la disposición de sus bienes en Chile.

" EN TESTIMONIO DE LO CUAL

" El Gobierno y la ESO han suscrito el presente " Convenio en Santiago de Chile el día seis de " Noviembre de mil novecientos sesenta y tres, en dos " ejemplares en los idiomas español y francés. " En caso de divergencia entre ambos textos, " prevalecerá el texto en español.

" Por el Gobierno de Chile, E. Ortúzar E.

" Por la Organización Europea para la Investigación " Astronómica del Hemisferio Austral, O. Heckmann.

Y por cuanto el mencionado Convenio ha sido aprobado por el H. Congreso Nacional, según consta en el Oficio N.º 3.570, de fecha 16 de Diciembre de 1963, de la H. Cámara de Diputados, vengo en aceptarlo y ratificarlo.

POR TANTO,

REUNIÓN



y en uso de la facultad que me confiere la Parte 16 del Artículo 72 de la Constitución Política del Estado, dispongo y mando que se cumpla y lleve a efecto en todas sus partes como Ley de la República, publicándose copia autorizada de su texto en el Diario Oficial".

Dado en la Sala de mi Despacho y refrendado por el Ministro de Relaciones Exteriores, en Santiago de Chile, a los cuatro días del mes de Enero del año de un mil novecientos sesenta y cuatro.- JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ.- Julio Philippi.

Lo que transcribo a US. para su conocimiento.- Dios guarde a US.- Pedro Daza, Subsecretario de Relaciones Exteriores.

Tipo Norma :Decreto 99
 Fecha Publicación :04-11-1977
 Fecha Promulgación :04-10-1977
 Organismo :MINISTERIO DE MINERIA
 Título :DECLARA DE INTERES CIENTIFICO EL OBSERVATORIO INTERAMERICANO DE CERRO TOLOLO, UBICADO EN VICUÑA, IV REGION, PROVINCIA DE ELQUI
 Tipo Version :Unica De : 04-11-1977
 Título Ciudadano :
 Inicio Vigencia :04-11-1977
 Id Norma :1024819
 URL :http://www.leychile.cl/N?i=1024819&f=1977-11-04&p=

DECLARA DE INTERES CIENTIFICO EL OBSERVATORIO INTERAMERICANO DE CERRO TOLOLO, UBICADO EN VICUÑA, IV REGION, PROVINCIA DE ELQUI

Santiago, 4 de Octubre de 1977.- Hoy se decretó lo que sigue:
 Núm. 99.- Vistos: la ley N° 15.172, de fecha 7 de Marzo de 1963, y el artículo 17 del Código de Minería, modificado por el artículo 8° del decreto ley N° 1.759, de 1977; lo dispuesto en los decretos leyes N°s. 1 y 128, de 1973, y 527 y 806, de 1974.

Decreto:

1°.- Declárase de interés científico el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, operado por la Asociación de Universidades para Investigaciones en Astronomía (A.U.R.A.).

2°.-En consecuencia, se requerirá permiso del Presidente de la República para ejecutar labores mineras en los terrenos pertenecientes a la Asociación de Universidades para Investigaciones en Astronomía, en los cuales se encuentra instalado el referido Observatorio, ubicado en Vicuña, provincia de Elqui, IV Región, que conforman el predio denominado Estancia El Totoral, con los siguientes deslindes: Norte, Cerro Colorado colindante con la Estancia El Pangué, Loma Ladriguillo, Portezuelo Retamilla, Loma divisoria denominada Punta Alta y la Comunidad de los González; Sur, lomas divisorias de las Estancias de Laguna y de Hurtado; Oriente, Cerró Negro, loma divisoria de los Molles colindante con la Estancia de la Arena, y Poniente, Comunidad Los Algodones, Estancia La Calera, loma divisoria de la Estancia del Arrayán.

3°.- El presente decreto deberá ser publicado por los interesados en el Diario Oficial y en el Boletín Oficial de Minería que corresponda.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE, General de Ejército, Presidente de la República.- Rubén Schindler Contardo, Coronel de Carabineros, Ministro de Minería subrogante.- Alfredo Prieto Bafalluy, Ministro de Educación Pública subrogante.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud.- Bonifacio Arturo Neira Moraga, Teniente Coronel (I) de Carabineros, Subsecretario de Minería suplente.

Tipo Norma :Decreto 109
 Fecha Publicación :02-12-1977
 Fecha Promulgación :09-11-1977
 Organismo :MINISTERIO DE MINERÍA
 Título :DECLARA LUGAR DE INTERES CIENTIFICO EL OCUPADO POR EL OBSERVATORIO SITUADO EN EL CERRO LA SILLA, Y TERRENOS CIRCUNVECINOS QUE SE INDICAN
 Tipo Version :Unica De : 02-12-1977
 Título Ciudadano :
 Inicio Vigencia :02-12-1977
 Id Norma :1021534
 URL :http://www.leychile.cl/N?i=1021534&f=1977-12-02&p=

DECLARA LUGAR DE INTERES CIENTIFICO EL OCUPADO POR EL OBSERVATORIO SITUADO EN EL CERRO LA SILLA, Y TERRENOS CIRCUNVECINOS QUE SE INDICAN

Santiago, 9 de Noviembre de 1977.- Hoy se decretó lo que sigue:

Núm. 109.- Vistos: los antecedentes que se acompañan; el Acuerdo Complementario del Convenio entre Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica del Hemisferio Austral, contenido en el decreto N° 584, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores; lo establecido en el artículo 17 del Código de Minería, modificado por el artículo 8° del decreto ley N° 1.759, de 1977, y lo dispuesto en los decretos leyes N°s 1 y 128, de 1973; 527 y 806, de 1974,

Decreto:

1°.- Declárase lugar de interés científico el ocupado por el Observatorio de la Organización Europea para la Investigación Astronómica del Hemisferio Austral, situado en el Cerro La Silla, comuna La Higuera, provincia de Coquimbo, IV Región, y los terrenos circunvecinos dentro de los límites que a continuación se señalan, conforme al plano que quedará archivado con el presente decreto en el Ministerio de Minería:

Al Nor-Oriente: desde el punto L1, ubicado en el faldeo sur-oeste del cerro Las Campanas, con azimut 153.698g, y una distancia de 5.270 mts., una línea recta hasta el punto L2, ubicado en la quebrada "Las Breas de San Antonio", una línea sinuosa medida por el eje de la misma quebrada y una distancia de 2.436,48 mts., hasta el punto L3. Desde L3, una línea recta con azimut 137.100g, y una distancia de 8.169,13 mts., hasta el punto L4.

Al Oriente: desde L4, ubicado en la quebrada "El Tabaco", con azimut 199.142g, y una distancia de 21.117,50 mts., una línea recta hasta el punto L5.

Al Sur: desde L5, ubicado en el faldeo sur del cerro Puquios Blancos, con azimut 299.143g, y una distancia de 8.367,86 mts, en línea recta hasta el punto L6.

Desde L6, ubicado en el faldeo Nor-Poniente del cerro León Muerto, con azimut 399.143g, una distancia de 180,54 mts. hasta el punto L7.

Desde L7, con azimut 253.698g, y una distancia de 6.000 mts., una línea recta hasta el punto L8.

Desde L8, ubicado en la quebrada "Agua Blanca", con azimut 353.698g, y una distancia de 4.038,79 mts., una línea recta hasta el punto L9.

Desde L9, con azimut 253.698g, y una distancia de 7.000 mts., una línea recta hasta el punto L10.

Desde L10, con azimut 353.698g, y una distancia de 7.969,16 mts., una línea recta hasta el punto L11.

Desde L11 con azimut 301.007 y una distancia de 7.513,41 mts., una línea recta hasta el punto L12.

Al Nor-Poniente: Desde L12, ubicado en la quebrada Pelicano, una línea sinuosa, medida por el eje de la misma quebrada, y una distancia aproximada de 5.559,31 mts., hasta el punto L13.

Desde L13, con azimut 353.698g, y una distancia de 410 mts., una línea recta hasta el punto L14.

Desde L14, con azimut 53.698g, y una distancia de 6.100 mts., una línea recta hasta el punto L15.

Desde L15, ubicado en la quebrada Pelicano, una línea sinuosa, medida por el eje de la misma quebrada, y una distancia aproximada de 2.469,82 mts., hasta el punto



L16.

Desde L16, con azimut 353.698g, y una distancia de 4.661,21 mts., una línea recta hasta el punto L17.

Desde L17, con azimut 53.698g, y una distancia de 22.000 mts., una línea recta hasta el punto L1.

Las coordenadas Universal Transversal Mercator (U.T.M.) de los referidos puntos, expresados en metros, siendo el meridiano central 69° Oeste, son los siguientes:

Puntos	Norte	Este
L1	6.783.811,42	333.596,15
L2	6.779.874,91	337.099,98
L3	6.780.042,91	339.530,66
L4	6.775.547,14	346.351,43
L5	6.754.431,60	346.635,80
L6	6.754.318,96	338.268,70
L7	6.754.499,48	338.266,27
L8	6.750.510,30	333.784,48
L9	6.753.527,14	331.099,24
L10	6.748.873,10	325.870,48
L11	6.754.825,79	320.572,08
L12	6.754.944,63	313.059,61
L13	6.759.024,36	316.835,02
L14	6.759.330,62	316.562,40
L15	6.763.386,28	321.118,89
L16	6.765.702,68	320.261,98
L17	6.769.184,44	317.162,91

2°.- De acuerdo con lo establecido en el inciso cuarto del artículo 17, del Código de Minería, modificado por el decreto ley N° 1.759, de 1977, y conforme a lo declarado en el artículo primero de este decreto, se necesitará permiso del Presidente de la República para ejecutar labores mineras en los terrenos individualizados en el artículo precedente.

3°.- El presente decreto deberá ser publicado por los interesados en el Diario Oficial y en el Boletín Oficial de Minería que corresponda.

Anótese tómese razón, comuníquese y publíquese.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE, General de Ejército, Presidente de la República.- Enrique Valenzuela Blanquier, Ministro de Minería.- Luis Niemann Núñez, Contralmirante, Ministro de Educación Pública.

Lo que transcribo a Ud, para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud. Rubén Schindler Contardo, Coronel (I) de Carabineros, Subsecretario de Minería.

Tipo Norma :Decreto 43
Fecha Publicación :09-05-1978
Fecha Promulgación :28-03-1978
Organismo :MINISTERIO DE MINERIA
Título :DECLARA LUGAR DE INTERES CIENTIFICO EL OCUPADO POR EL OBSERVATORIO UBICADO EN EL CERRO LAS CAMPANAS Y TERRENOS CIRCUNVECINOS QUE INDICA, COMUNAS DE VALLENAR Y LA HIGUERA, PROVINCIAS DE HUASCO Y ELQUI, III Y IV REGIONES
Tipo Version :Unica De : 09-05-1978
Título Ciudadano :
Inicio Vigencia :09-05-1978
Id Norma :1024820
URL :http://www.leychile.cl/N?i=1024820&f=1978-05-09&p=

DECLARA LUGAR DE INTERES CIENTIFICO EL OCUPADO POR EL OBSERVATORIO UBICADO EN EL CERRO LAS CAMPANAS Y TERRENOS CIRCUNVECINOS QUE INDICA, COMUNAS DE VALLENAR Y LA HIGUERA, PROVINCIAS DE HUASCO Y ELQUI, III Y IV REGIONES

Santiago, 28 de Marzo de 1978.- Hoy se decretó lo que sigue:
Núm. 43.- Vistos: los antecedentes que se acompañan; lo establecido en el artículo 17 del Código de Minería, modificado por el artículo 8° del decreto ley N° 1.759, de 1977, y las facultades que me confieren los decretos leyes N°s. 1 y 128, de 1973, y 527 y 806, de 1974,

Decreto:

1°.- Declárase lugar de interés científico el ocupado por el Observatorio Las Campanas de la Carnegie Institution of Washington, situado en el Cerro Las Campanas, comunas de ValLENAR y de la Higuera, provincias de Huasco y Elqui, III y IV Regiones, y las terrenos circunvecinos que se encuentran dentro de los límites comprendidos entre los puntos que se señalan a continuación conforme al plano que quedará archivado con el presente decreto en el Ministerio de Minería:

Desde el punto L1, ubicado en la Quebrada Algarrobal con azimut U.T.M. 124.412 g y una distancia de 1.200 m, una línea recta hasta el punto 12.

Desde el punto L2, con azimut U.T.M. 24.412 g y distancia de 750 m, una línea recta hasta el punto L3.

Desde L3, con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia de 1.800 m, una línea recta de 1.800 m, hasta el punto L4.

Desde L4, con azimut U.T.M. 24.412 g y distancia de 1.250 m, una línea recta hasta el punto L5.

Desde L5, con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia de 3.600 m, una línea recta hasta el punto L6.

Desde L6, con azimut U.T.M. 24.412 g, y distancia de 1.500 m, una línea, recta hasta el punto L7.

Desde L7, con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia de 4.800 m, una línea recta hasta el punto L8.

Desde L8 (ubicado en Sierra Agua Nueva) con azimut U.T.M. 224.412 g y distancia de 3.500 m, una línea recta hasta el punto L9.

Desde L9, (ubicado en Cordón Chañar) con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia de 2.000 m, una línea recta hasta el punto L10.

Desde L10, con azimut U.T.M. 224.412 g y distancia de 2.000 m, una línea recta hasta el punto L11,

Desde L11, con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia de 1.400 m, una línea recta hasta el punto L12.

Desde L12, con azimut U.T.M. 224.412 g y distancia de 2.000 m, una línea recta hasta L13.

Desde L13, (ubicado en Quebrada Leones) con azimut U.T.M. de 124.412 g y distancia 1.400 m, una línea recta hasta el punto L14.

Desde L14, con azimut U.T.M. 224.412 g y distancia de 2.250 m, una línea recta hasta el punto L15.

Desde L15, con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia de 1.600 m, una línea recta hasta el punto L16.

Desde L16, con azimut U.T.M. 224.412 g y distancia de 3.000 m, una línea recta hasta el punto L17.

Desde L17 (ubicado en Cerro El Cajón), con azimut U.T.M. 124.412 g y distancia



de 1.000 m. una línea recta hasta el punto L18.

Desde L18, con azimut U.T.M. 224.412 g y distancia de 3.607,89 m, una línea recta hasta el punto L19.

Desde L19, con azimut U.T.M. 324.412 g y distancia de 836,94 m, una línea recta hasta el punto L20.

Desde L20, (ubicado en Quebrada Alberto) con azimut U.T.M. 263.937 g y distancia de 1.000 m, una línea recta hasta el punto L21.

Desde L21, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 1.200 m, una línea recta hasta el punto L22.

Desde L22, con azimut U.T.M. 253.937 g y distancia de 2.500 m, una línea recta hasta el punto L23.

Desde L23, con azimut U.T.M. 353.937 g y distancia de 11.600 m, una línea recta hasta el punto L24.

Desde L24, con azimut U.T.M. 253.937 g y distancia de 11.500 m, una línea recta hasta el punto L25.

Desde L25, con azimut U.T.M. 353.937 g y distancia de 1.000 m, una línea recta hasta el punto L26.

Desde L26, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 1.000 m, una línea recta hasta el punto L27.

Desde L27, con azimut U.T.M. 353.937 g y distancia de 1.200 m, una línea recta hasta el punto L28.

L28, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 2.500 m, una línea recta hasta el punto L29.

L29, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 200 m, una línea recta hasta el punto L30.

Desde L30, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 250 m, una línea recta hasta el punto L31.

Desde L31, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 400 m, una línea recta hasta el punto L32.

Desde L32, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 250 m, una línea recta hasta el punto L33.

Desde L33, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 200 m, una línea recta hasta el punto L34.

Desde L34, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 250 m, una línea recta hasta el punto L35.

Desde L35, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 200 m, una línea recta hasta el punto L36.

Desde L36, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 169,84 m, una línea recta hasta el punto L37.

Desde L37, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 200 m, una línea recta hasta el punto L38.

Desde L38, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 169,84 m, una línea recta hasta el punto L39.

Desde L39, con azimut U.T.M. 153.937 g y distancia de 130 m, una línea recta hasta el punto L40.

Desde L40, con azimut U.T.M. 53.937 g y distancia de 350 m, una línea recta hasta el punto L41.

Desde L41, con azimut 309.117 g y distancia de 154,77 m, una línea recta hasta el punto L42.

Desde L42, con azimut U.T.M. 9.117 g y distancia de 7.272,32 m, una línea recta hasta el punto L43.

Desde L43, con azimut U.T.M. 109.117 g y distancia de 100 m, una línea recta hasta el punto L44.

Desde L44, con azimut U.T.M. 9.117 g y distancia de 761,75 m, una línea recta hasta el punto L45.

Desde L45, con azimut U.T.M. 109.117 g y distancia de 100 m, una línea recta hasta el punto L46.

Desde L46, con azimut U.T.M. 324.412 g y distancia de 117,36 m, una línea recta hasta el punto L47.

Desde L47, con azimut U.T.M. 24.412 g y distancia de 750 m, una línea recta hasta el punto L48.

Desde L48, con azimut U.T.M. 324.412 g y distancia de 620 m, una línea recta hasta el punto L49.

Desde L49, con azimut U.T.M. 24.412 g y distancia de 250 m, una línea recta hasta el punto L50.

Desde L50, con azimut U.T.M. 324.412 g y distancia de 400 m, una línea recta hasta el punto L51.

Desde L51, con azimut U.T.M. 24.412 g y distancia de 3.000 m, una línea recta hasta el punto L52.

Desde L52, con azimut U.T.M. 324.412 g y distancia de 400 m, una línea recta hasta el punto L53.

Desde L53, con azimut U.T.M. 24.412 g y distancia de 5.000 m, una línea recta hasta el punto Ll.

Las coordenadas Universal Transversal Mercator (U.T.M.) de los referidos puntos expresados en metros, siendo el meridiano central 69° Oeste, son las siguientes:

Punto Norte Este

Ll	6.797.054,45	331.450,54
2	6.796.605,49	332.563,39
3	6.797.301,02	332.843,99
4	6.796.627,58	334.513,27
5	6.797.786,79	334.980,93
6	6.796.439,91	338.319,48
7	6.797.830,97	338.880,68
8	6.796.035,13	343.332,08
9	6.792.789,32	342.022,61
10	6.792.041,05	343.877,36
11	6.790.186,30	343.129,09
12	6.789.662,56	344.427,43
13	6.787.807,81	343.679,16
14	6.787.284,02	344.977,49
15	6.785.197,43	344.135,69
16	6.784.598,82	345.619,49
17	6.781.816,69	344.497,09
18	6.781.442,56	345.424,47
19	6.778.096,69	344.074,64
20	6.778.409,82	343.298,48
21	6.777.747,77	342.549,02
22	6.776.848,42	343.343,49
23	6.775.193,28	341.469,85
24	6.783.886,97	333.790,03
25	6.776.273,35	325.171,29
26	6.777.022,81	324.509,24
27	6.777.684,86	325.258,70
28	6.778.584,21	324.464,23
29	6.780.239,35	326.337,87
30	6.780.089,46	326.470,28
31	6.780.254,97	326.657,64
32	6.779.955,19	326.922,46
33	6.780.120,70	327.109,82
34	6.779.970,81	327.242,23
35	6.780.136,32	327.429,59
36	6.779.986,43	327.562,00
37	6.780.098,87	327.689,29
38	6.779.948,89	327.821,70
39	6.786.061,42	327.948,99
40	6.779.963,99	328.035,06
41	6.780.195,71	328.297,37
42	6.780.217,80	328.144,18
43	6.787.415,66	329.182,14
44	6.787.401,39	329.281,12
45	6.788.155,34	329.389,83
46	6.788.141,07	329.488,80
47	6.788.176,82	329.400,20
48	6.788.872,35	329.680,80
49	6.789.104,31	329.105,83
50	6.789.336,15	329.199,36
51	6.789.485,80	328.828,41
52	6.792.267,93	329.950,81
53	6.792.417,58	329.579,87

2.- De acuerdo con lo establecido en el inciso cuarto del artículo 17 del Código de Minería, modificado por el decreto ley N° 1.759, de 1977, y conforme a lo declarado en el artículo primero de este decreto, se necesitará permiso del Presidente de la República para ejecutar labores mineras en los terrenos individualizados en el artículo precedente.

3.- El presente decreto deberá ser publicado por los interesados en el Diario Oficial y en el Boletín Oficial de Minería que corresponda.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE,



General del Ejército, Presidente de la República.- Enrique Valenzuela Blanquier,
Ministro de Minería.- Luis Niemann Núñez, Contralmirante, Ministro de Educación
Pública.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud.-Rubén
Schindler Contardo, Coronel (I) de Carabineros, Subsecretario de Minería.

Tipo Norma :Decreto 52
 Fecha Publicación :17-07-1986
 Fecha Promulgación :16-05-1986
 Organismo :MINISTERIO DE MINERIA
 Título :DECLARA LUGAR DE INTERES CIENTIFICO PARA EFECTOS MINEROS, EL OCUPADO POR EL OBSERVATORIO SITUADO EN EL CERRO PARANAL Y TERRENOS CIRCUNVECINOS QUE SE INDICAN, EN COMUNAS DE ANTOFAGASTA Y TALTAL
 Tipo Version :Unica De : 17-07-1986
 Inicio Vigencia :17-07-1986
 Id Norma :8295
 URL :http://www.leychile.cl/N?i=8295&f=1986-07-17&p=

DECLARA LUGAR DE INTERES CIENTIFICO PARA EFECTOS MINEROS, EL OCUPADO POR EL OBSERVATORIO SITUADO EN EL CERRO PARANAL Y TERRENOS CIRCUNVECINOS QUE SE INDICAN, EN COMUNAS DE ANTOFAGASTA Y TALTAL

Santiago, 16 de Mayo de 1986.- Hoy se decretó lo que sigue:
 Núm. 52.- Visto: Los antecedentes que se acompañan; el Acuerdo Complementario del Convenio entre Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica del Hemisferio Austral, contenido en el Decreto N° 584, de 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores; lo establecido en el artículo 17 del Código de Minería, y las facultades que me concede el N° 8 del artículo 32 de la Constitución Política de la República,
 Decreto:

Artículo 1°.- Declárase lugar de interés científico para efectos mineros, el ocupado por la Organización Europea para la Investigación Astronómica del Hemisferio Austral, E.S.O., situado en el Cerro Paranal, Comunas Antofagasta y Taltal, Provincia de Antofagasta, II Región, y los terrenos circunvecinos que se encuentran deslindados por los siguientes vértices:

Vértice Uno	7.275.972,57	Norte U.T.M.
	362.999,00	Este U.T.M.
Vértice Dos	7.285.972,57	Norte U.T.M.
	363.006,16	Este U.T.M.
Vértice Tres	7.285.971,14	Norte U.T.M.
	365.006,16	Este U.T.M.
Vértice Cuatro	7.290.971,14	Norte U.T.M.
	365.009,74	Este U.T.M.
Vértice Cinco	7.290.976,15	Norte U.T.M.
	358.009,74	Este U.T.M.
Vértice Seis	7.285.976,15	Norte U.T.M.
	358.006,16	Este U.T.M.
Vértice Siete	7.285.981,88	Norte U.T.M.
	350.006,16	Este U.T.M.
Vértice Ocho	7.280.981,88	Norte U.T.M.
	350.002,58	Este U.T.M.
Vértice Nueve	7.275.981,87	Norte U.T.M.
	349.999,00	Este U.T.M.
Vértice Diez	7.275.984,02	Norte U.T.M.
	346.999,00	Este U.T.M.
Vértice Once	7.266.984,02	Norte U.T.M.
	346.992,55	Este U.T.M.
Vértice Doce	7.266.973,28	Norte U.T.M.
	361.992,55	Este U.T.M.
Vértice Trece	7.275.973,28	Norte U.T.M.
	361.999,00	Este U.T.M.

El terreno así deslindado abarca una superficie de 30.000 hectáreas.

Artículo 2°.- De acuerdo con lo establecido en el número 6° del artículo 17 del Código de Minería y conforme a lo declarado en el artículo primero de este



Decreto, se necesitará permiso del Presidente de la República para ejecutar labores mineras en los terrenos individualizados en el artículo precedente.

Artículo 3°.- El presente Decreto deberá ser publicado por los interesados en el Diario Oficial y en el Boletín Oficial de Minería que corresponda.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.- AUGUSTO PINOCHET UGARTE, General de Ejército, Presidente de la República.- Samuel Lira Ovalle, Ministro de Minería.- Jaime del Valle Alliende, Ministro de Relaciones Exteriores.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud.- Nelson Ferrada Aroca, Capitán de Navío, Subsecretario de Minería.

1995/M 00579



**ACUERDO INTERPRETATIVO, SUPLEMENTARIO
Y MODIFICATORIO**

DEL

**"CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE CHILE Y LA
ORGANIZACION EUROPEA PARA LA INVESTIGACION
ASTRONOMICA EN EL HEMISFERIO AUSTRAL PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE UN OBSERVATORIO ASTRONOMICO
EN CHILE"**

El Gobierno de la República de Chile (en adelante "el Gobierno") y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral (en adelante "ESO"):

CONSIDERANDO:

el Convenio suscrito el 6 de noviembre de 1963 entre el Gobierno y la ESO que tiene por objeto la construcción, instalación, operación y mantenimiento de un Observatorio, por cuenta de la ESO, (en adelante "el Convenio") dotado de elementos científicos e instrumentos de potencia capaces de resolver los problemas derivados de la falta de conocimiento de la Galaxia en este sector del Universo;

que, durante la vigencia del Convenio, la ESO y el Gobierno han desarrollado amplias relaciones de cooperación que han dado origen a un ordenamiento que debe ser interpretado, complementado y modificado a la luz de los cambios científicos y tecnológicos sobrevenidos en Chile y en el mundo;

DESEANDO:

ampliar su cooperación respecto de la investigación astronómica en el Hemisferio Austral, sobre la base, por una parte, de la construcción de un centro de observación dotado de nuevos y mas poderosos instrumentos y sus respectivas instalaciones e infraestructura y, por la otra, de la profundización y fortalecimiento de la cooperación en materia científica y tecnológica entre ambas Partes;



HAN ACORDADO LO SIGUIENTE:

Artículo Primero

El presente Acuerdo-Interpretativo, Suplementario y Modificadorio confirma y regula la aplicación del Convenio, y lo acordado subsecuentemente, a las actividades de la ESO en todo el territorio nacional y, especialmente, a la construcción, mantenimiento y operación de un nuevo centro de observación en el marco del proyecto denominado VLT/VLTI, así como a las futuras actividades de la ESO en Chile.

Artículo Segundo

1. Para los efectos del presente Acuerdo, el proyecto llamado VLT/VLTI es una serie de telescopios ópticos e infrarrojos, de propiedad de la ESO que, en su opción VLT -Very Large Telescope- consiste en un conjunto de cuatro telescopios fijos, de ocho metros y veinte centímetros de diámetro cada uno, que pueden ser operados independientemente o en conjunto. Usados en conjunto su potencia equivale a la de un telescopio de dieciséis metros de diámetro.
2. La opción interferométrica (VLTI) de este sistema implica el aumento de su capacidad de observación con la adición de uno o más telescopios auxiliares menores, que pueden ser colocados en diferentes posiciones. Ello permite que los haces de luz provenientes del conjunto de telescopios puedan ser combinados para permitir una mayor resolución angular.

Artículo Tercero

El párrafo 2 del Artículo VII del Convenio es reemplazado por el siguiente texto:

"La ESO cooperará en todo momento con las autoridades chilenas para facilitar la buena administración de la justicia, asegurar la observación de los reglamentos de policía, de la salud pública y del trabajo y otras normativas análogas y para prevenir cualquier abuso en el ejercicio de las prerrogativas e inmunidades reconocidas en el Convenio".



Artículo Cuarto

Agrégase el siguiente párrafo al Artículo IV del Convenio:

"Esta disposición se refiere a todos los bienes y propiedades de la ESO en Chile, presentes y futuros."

Artículo Quinto

Los bienes de la ESO en Chile sólo podrán destinarse a facilitar el cumplimiento de los objetivos oficiales y científicos de la Organización en Chile. El Gobierno efectuará todos los esfuerzos dentro de su competencia, de conformidad al ordenamiento legal y constitucional chileno y al derecho internacional, para asegurar a la ESO la posesión tranquila y pacífica de los mismos y, en general, para garantizar el desarrollo pacífico del conjunto de las actividades de la ESO, compatibles con los objetivos aquí señalados.

Artículo Sexto

1. El texto del Reglamento de ESO para el Personal Local contratado en Chile, (en adelante el "Reglamento") deberá armonizar con los principios y objetivos esenciales de la legislación laboral chilena. En particular, dicho texto deberá incluir los principios y objetivos sobre asociación laboral y negociación colectiva. La puesta en práctica deberá hacerse de una manera compatible con los privilegios e inmunidades otorgados a ESO en el Convenio.
2. La modificación del Reglamento, a fin de armonizar su texto con los principios y objetivos de la legislación laboral chilena, será efectuada por el Grupo de Trabajo del Comité de Finanzas de la ESO con la participación de un experto en la materia, designado por el Gobierno.
3. El texto del Reglamento en la parte que establece los principios y objetivos de la legislación laboral antes referidos no puede ser modificado sino por acuerdo entre las Partes.



Artículo Séptimo

1. En caso que la aplicación o la interpretación del Reglamento origine un conflicto laboral que no pueda ser solucionado por un procedimiento interno de apelación y que no sea de la competencia del Tribunal Administrativo de la Organización Internacional del Trabajo, dicho conflicto será sometido a un Tribunal Internacional de Arbitraje.
2. Este tribunal estará formado por tres miembros, uno designado por el Gobierno, uno designado por la ESO y un tercero elegido por ellos. Este miembro actuará como Presidente del Tribunal.
3. Si los miembros designados por el Gobierno y por la ESO no se ponen de acuerdo en un tercer miembro, éste será designado por el Presidente del Tribunal Administrativo de la Organización Internacional del Trabajo.
4. El Tribunal Internacional de Arbitraje aprobará las normas de su funcionamiento.

Artículo Octavo

1. El Gobierno y la ESO adoptarán todas las medidas necesarias dentro de su competencia para mantener y proteger las calidades astronómicas y ambientales de los centros de observación instalados y que se instalen por la ESO. Para estos efectos, se constituirá un Comité Mixto, que hará las recomendaciones pertinentes.
2. Este Comité estará integrado por representantes del Ministerio de Educación, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), por miembros de la comunidad científica designados por el Ministerio de Educación y por representantes de la ESO. El Comité pondrá atención especial sobre los problemas de contaminación lumínica, de contaminación por partículas y control del impacto ambiental de las actividades mineras, tomando en cuenta los lineamientos de la Unión Astronómica Internacional y de la legislación medioambiental en vigencia en Chile.



Artículo Noveno

1. La ESO contribuirá sustantivamente al desarrollo de la astronomía en Chile y de las especialidades científicas y tecnológicas conexas. Para este propósito colaborará directamente en programas de formación de científicos jóvenes, de ingenieros y tecnólogos y de equipamiento en general.
2. Por su parte, el Gobierno dará una importancia creciente al financiamiento de actividades de enseñanza e investigación en el campo de la astronomía, con el objeto de fortalecer el uso eficiente de las instalaciones de la ESO por parte de científicos chilenos.
3. Los programas, los mecanismos, las modalidades de financiamiento y montos a través de los cuales se proyecte esta cooperación serán acordados, evaluados y actualizados periódicamente por la ESO y el Gobierno. Para estos efectos, se constituirá un Comité Mixto de seis miembros, integrado por tres representantes del Gobierno y tres de la ESO, el que se reunirá dentro de los seis meses siguientes al intercambio de los instrumentos de ratificación por el Gobierno y de aprobación por el Consejo de la ESO.
4. Asimismo, este Comité Mixto evaluará el funcionamiento del tiempo de observación contemplado en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del Artículo Undécimo y podrá recomendar modificaciones al mismo.

Artículo Décimo

El párrafo quinto del Artículo XI del Convenio es reemplazado por el siguiente texto:

"El presente Convenio y cualquier Acuerdo suplementario celebrado entre el Gobierno y la ESO dentro del alcance de sus estipulaciones, cesará de regir tres años después de que cualquiera de las dos Partes Contratantes haya notificado por escrito a la otra su decisión de terminarlo, salvo respecto de las disposiciones que fueran aplicables a la cesación normal de las actividades de la ESO en Chile y a la disposición de sus bienes en Chile. En caso de término del Convenio y sus Acuerdos modificatorios o complementarios por causa que conforme al Derecho Internacional sea imputable al Gobierno de Chile, éste indemnizará a la ESO



respecto de las instalaciones no móviles de propiedad de la ESO ubicadas en Chile. El monto de la indemnización será acordado entre el Gobierno y la ESO. En caso que no se llegue a un acuerdo sobre el monto, se aplicará el sistema de solución de controversias contemplado en el Artículo X del Convenio, estableciendo el Tribunal el monto de la indemnización ex aequo et bono y tomando en cuenta la depreciación".

Artículo Undécimo

1. Los científicos chilenos continuarán teniendo acceso a los instrumentos de observación de la ESO sobre la base de proyectos competitivos en igualdad de condiciones con astrónomos de los países miembros de la ESO. No hay límites al porcentaje de tiempo que pueda adquirirse por esta vía.
2. En reconocimiento al papel de Chile como país anfitrión y para ayudar al desarrollo de la astronomía en Chile, la ESO está preparada para hacer disponible tiempo de observación a propuestas chilenas científicamente meritorias, con independencia de la presión competitiva, hasta las fracciones de tiempo de observación especificadas en este artículo.
3. En consecuencia, los científicos chilenos que presenten proyectos meritorios, tendrán derecho a obtener tiempo adicional hasta completar un 10% de tiempo de observación en todos y cada uno de los telescopios instalados o que se instalen por ESO, sin perjuicio de lo señalado en los párrafos cuarto y quinto de este Artículo.
4. Los científicos chilenos que presenten proyectos meritorios tendrán derecho a obtener hasta un 10% del tiempo de observación de los telescopios VLT y VLTI (definidos en el Artículo Segundo), en el entendido que no menos de la mitad de este 10% estará dedicado a proyectos de astrónomos chilenos en cooperación con astrónomos de los países miembros de la ESO. Este porcentaje se alcanzará en un período de cinco años a contar desde la iniciación del funcionamiento del primer telescopio conforme a lo que se acuerde entre las partes mediante intercambio de Notas. En el caso de un aumento de la demanda de tiempo de observación por parte de científicos chilenos con proyectos de especial mérito científico, el Director General de la ESO podrá asignar tiempo adicional para estos proyectos, dentro de la fracción de tiempo de observación destinado a proyectos conjuntos.



5. El porcentaje de tiempo señalado para los telescopios actualmente en funcionamiento, 10%, operará sobre la base del tiempo total disponible de la ESO y según distribución por el Comité de Programas de Observación de la ESO (OPC). En caso de telescopios en actual operación, en cuyo financiamiento hubiere contribuido total o parcialmente un Estado miembro de la ESO, adicionalmente a su contribución ordinaria, la Organización hará sus mejores esfuerzos para que se conceda un porcentaje similar al mencionado en el párrafo segundo.
6. Será considerada como propuesta chilena todo proyecto cuyo investigador principal sea un científico chileno, o un científico extranjero afiliado a una institución chilena incluida en una lista que aprobará el Comité Mixto señalado en el artículo Noveno.
7. Las propuestas de observación que correspondan a los llamados regulares a concursos presentadas por científicos chilenos, para todos los telescopios instalados o por instalar, serán calificadas de acuerdo al Anexo A.
8. Serán aceptadas como propuestas de los científicos chilenos, aquellas que hayan obtenido una calificación superior a 3.0 dentro del porcentaje especificado en este Artículo. Los científicos chilenos cuyas propuestas sean aceptadas se acogerán a la misma reglamentación y tendrán las mismas facilidades y obligaciones que los científicos de Estados miembros de la ESO.
9. Se entiende que el valor límite específico de 3.0 es parte del esquema actual de evaluación. En caso de producirse cambios en la escala de evaluación, el valor límite correspondiente a la nueva escala será el equivalente al aquí estipulado, lo que será determinado por las partes.
10. Los proyectos meritorios serán seleccionados por el Comité de Programas de Observación de la ESO (OPC), en el que se incorporará como miembro pleno un científico chileno. Asimismo, un científico chileno se incorporará como miembro pleno al Comité Científico y Técnico de la ESO (STC) y otro se incorporará como miembro pleno al Comité de Usuarios (UC).



11. Estos científicos chilenos serán nombrados conforme a las mismas reglas existentes para el nombramiento de los científicos provenientes de los Estados miembros de la ESO. Mientras no exista un Comité Nacional chileno para la ESO, el Gobierno designará a estos científicos previa consulta con la ESO.

12. El Gobierno designará a estos científicos tan pronto sea posible. Hasta la entrada en vigencia del Acuerdo, estos científicos tendrán el carácter de observadores. Los términos de referencia y períodos de nombramiento están descritos en el Anexo B.

Artículo Duodécimo

El establecimiento de nuevos centros de observación fuera de los actualmente existentes o en construcción, así como la instalación de nuevos telescopios de cualquier índole que no pertenezcan a la ESO, al amparo de las inmunidades y privilegios contemplados en los Artículos IV, V y VI del Convenio, requerirá de un Acuerdo previo entre las Partes.

Artículo Decimotercero

El presente Acuerdo entrará en vigencia inmediatamente después del intercambio de instrumentos de ratificación por el Gobierno y de aprobación por el Consejo de la ESO.

En todo lo no modificado o suplementado sigue en vigencia el Convenio.

Artículos Transitorios

Primero

1. La ESO deberá poner en práctica las correspondientes modificaciones en su Reglamento para el Personal Local contratado en Chile, hasta el año siguiente a la entrada en vigencia del Acuerdo.



2. Hasta la puesta en práctica de dicho Reglamento modificado, la ESO continuará aplicando su actual Reglamento en el entendido que en su aplicación la Organización tendrá presente, en la medida de lo posible, los principios y objetivos de la legislación laboral chilena.

3. Por su parte, el Gobierno pondrá sus mejores esfuerzos para asegurar el positivo desarrollo de este proceso, sobre el cual la ESO mantendrá informado a su personal, con la colaboración del Gobierno dentro de su esfera de competencia.

Segundo

El Gobierno está dispuesto a considerar una solución para la cuestión de los privilegios e inmunidades que podrían corresponder al personal internacional de la ESO de jerarquía menor que será trasladado a Chile con el objeto de asistir en la construcción e instalación del VLT/VLTI.

Tercero

El Gobierno hará los mejores esfuerzos para el mejoramiento de la antigua Carretera Panamericana (Camino B-70) desde Paposo, hasta su conexión con la Carretera Panamericana actual. Esto beneficiará a Taltal y a Antofagasta, como también a la ESO.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL:

El Gobierno y la ESO han suscrito este Acuerdo en Garching, República Federal de Alemania, a los dieciocho días del mes de abril de mil novecientos noventa y cinco, en tres ejemplares en los idiomas español, francés e inglés.

En caso de divergencia entre estos textos prevalecerá el texto en idioma español.

Por el Gobierno de Chile

Por la Organización Europea para la
Investigación Astronómica en el
Hemisferio Austral

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ricardo' followed by a long horizontal stroke and a small number '9' at the end.

**ANEXO A****SISTEMA DE EVALUACION DE SOLICITUDES**

Para facilitar el procedimiento de asignación de tiempo de observación y preparar adecuadamente los respectivos documentos, los jueces deberán seguir el sistema de evaluación que se indica más adelante.

La escala de evaluación de mérito científico relativo de cada propuesta es la siguiente:

1	-	Sobresaliente
1.5	-	Excelente
2	-	Muy Bueno
2.5	-	Bueno
3	-	Regular
3.5	-	Aceptable
4	-	Dudoso
4.5	-	Muy dudoso
5	-	Sin utilidad

Junto con la calificación, cada juez deberá efectuar una "recomendación" sobre el número de noches (horas para SEST/placas para Schmidt) a asignar a cada propuesta.

Con el fin de tener las propuestas incluidas en la "lista de competencia", en la cual, para cada telescopio, las propuestas se ordenan de acuerdo a su promedio de calificación, siendo obligatorio asignarles una nota y recomendar un número de noches/horas/placas.

Aquellas propuestas a las cuales uno de los jueces no hubiere otorgado calificación o hubiere recomendado "0" noches/horas/placas, se señalarán en una lista separada. El uso de estas dos opciones será restringido sólo a las propuestas consideradas extremadamente dudosas, con el objeto de tener el máximo número de propuestas en la lista de clasificación.

**ANEXO B****COMITE TECNICO CIENTIFICO (STC)**

El Comité Técnico Científico (STC) ha sido establecido como comité de asesoramiento bajo la responsabilidad del Consejo ESO, de conformidad con el Artículo V, párrafo 10 del Convenio ESO.

Son funciones del STC:

- (1) asesorar al Consejo en materias de política científica y de importancia técnica, a largo plazo, relativas a los proyectos y al funcionamiento de la ESO;
- (2) asesorar al Consejo en materia de prioridad científica respecto a equipo, mantenimiento, perfeccionamiento y funcionamiento de los equipos de la ESO, bien sea a solicitud del Consejo o del Director General, o bien por su propia iniciativa;
- (3) asesorar al Consejo y al Comité Financiero y Administrativo en asuntos importantes del presupuesto respecto a telescopios, instrumentación u otros equipos técnicos, bien sea a solicitud del Consejo, del Comité Financiero y Administrativo, o del Director General;
- (4) mantener a la ESO informada sobre los planes y prioridades a largo plazo previstas por las agrupaciones astronómicas existentes en los países miembros de la ESO y en Chile;
- (5) asistir a la ESO para informar a las agrupaciones astronómicas existentes en los países miembros y en Chile acerca del estado, antecedentes, y motivación de la planificación técnica y científica de la ESO;
- (6) asistir a la ESO en la planificación y la ejecución de proyectos específicos de telescopios e instrumentación, colaborando con el Director General para nombrar equipos de instrumentación científica para dichos proyectos, y evaluando los informes que sometan tales equipos sobre los progresos hechos;



- (7) prestar asistencia para la planificación del programa de talleres científicos y otras reuniones organizadas por la ESO.

EL STC consta de 12 a 16 personas designadas por el Consejo debido a su eminencia científica y técnica, de modo tal que haya al menos un miembro de cada uno de los países que conforman la ESO y uno que represente a Chile^(*). Al elegir los miembros y determinar el número de sus integrantes, debe tenerse en cuenta, en todo momento, la cobertura adecuada de las disciplinas astronómicas relevantes. Los miembros son nombrados para períodos escalonados de tres años (renovables inmediatamente una vez); de tal forma, todos los años se reemplazará aproximadamente el mismo número de miembros. Las propuestas de nombramientos para nuevos miembros del STC son presentadas al Consejo por un comité compuesto por el Presidente del Consejo, el Presidente del STC y el Director General.

El Presidente del STC es designado anualmente por el Consejo, pero no podrá permanecer en dicho cargo por más de 3 años consecutivos. El período de un miembro que es presidente puede ser prolongado por 1-2 años. Durante la primera sesión celebrada en el curso de un año, el STC elige entre sus miembros un Vicepresidente, por el período de un año y que reemplazará al Presidente en aquellas ocasiones en que éste último no pueda asumir sus funciones.

El STC se reúne a lo menos dos veces al año, bien sea por iniciativa propia o a solicitud del Consejo. Es convocado por su Presidente, quien previa consulta con el Director General, propone los temas a tratar. La exposición de las conclusiones y recomendaciones del STC se redacta bajo la responsabilidad del Presidente, quien determina asimismo su distribución, con la anuencia del Consejo.

(*) Hasta el ingreso de Portugal como miembro en plena competencia de la ESO y la puesta en vigencia del Acuerdo Suplementario con Chile, los representantes de Portugal y Chile conservarán un carácter de observadores.



EL COMITE DE PROGRAMAS DE OBSERVACION (OPC)

Funciones

Es función del OPC examinar y clasificar en orden de importancia las propuestas presentadas para el uso de las instalaciones de observación de la ESO y, por ende, asesorar al Director General con respecto a la distribución del tiempo de observación.

Estructura y miembros

Con miras a asegurar el análisis adecuado de las propuestas de observaciones remitidas por la colectividad, el Director General nombra un número adecuado de subcomisiones, orientadas según las disciplinas en cuestión.

El tamaño de cada una de estas subcomisiones se ajusta según las necesidades. Cada una de ellas consta de uno o dos representantes del OPC, es decir, de miembros designados por los comités nacionales de los países miembros y de Chile y/o miembros del distrito general, nombrados por el Director General, previa consulta con el Presidente del OPC. Estos permanecen cinco años en sus cargos, que no son renovables inmediatamente. Los suplentes de los delegados nacionales serán igualmente nominados por los comités nacionales respectivos.

Los demás miembros de la subcomisión son "asesores expertos" elegidos por el Director General, en consulta con el Presidente del OPC, sin tener en cuenta su nacionalidad. Estos permanecen en sus cargos de dos a tres años, por períodos escalonados. Si fuere necesario, podrá solicitarse a los astrónomos permanentes de la ESO para que participen en calidad de "asesores expertos". La presidencia de las subcomisiones rotará entre los representantes del OPC, únicamente.

Forzosamente, el Presidente del OPC se escoge entre los delegados nacionales; dicha restricción no se aplica al Vicepresidente. Ambos son nombrados anualmente por el Consejo.

00585 VTA



La recomendación final para el plan cronológico es preparada por el OPC integrado por los representantes nacionales y los miembros del distrito general, únicamente, bajo la guía del Presidente del OPC.

Funcionamiento

El OPC se reúne según lo requiera el programa de actividades, para distribuir el tiempo de observación. Es convocado por su Presidente, en consulta con el miembro de la ESO encargado del Programa de Astrónomos Visitantes.



COMITE DE USUARIOS (UC)

Miembros

Los miembros (uno de cada país miembro) son elegidos por el Director General de entre los recientes Astronómicos Visitantes, por un período de cuatro años (no renovables inmediatamente). Los períodos son escalonados, de manera que cada año se reemplazará a dos personas. El comité seleccionará anualmente a su Presidente. Los comités nacionales de los países miembros de la ESO y de Chile serán invitados a representar al Director General nominaciones para obtener la calidad de miembro.

Funciones

El comité asesora al Director General con respecto a materias relacionadas con el funcionamiento de los centros de observación, desde el punto de vista de los Astrónomos Visitantes. Debería considerar la posibilidad de organizar una Conferencia de Usuarios.

Funcionamiento

El Comité se reúne a lo menos, una vez al año. Es convocado por el Director General.

CONFORME CON SU ORIGINAL



Cristian Barros Melet
CRISTIAN BARROS MELET
 Subsecretario de Relaciones Exteriores
 Subrogante

Tipo Norma :Decreto 1766
 Fecha Publicación :17-05-1997
 Fecha Promulgación :03-12-1996
 Organismo :MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
 Título :PROMULGA ACUERDO INTERPRETATIVO, SUPLEMENTARIO Y MODIFICATORIO DEL CONVENIO CON LA ORGANIZACION EUROPEA PARA LA INVESTIGACION ASTRONOMICA EN EL HEMISFERIO AUSTRAL (ESO) PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CHILE
 Tipo Version :Unica De : 17-05-1997
 Inicio Vigencia :17-05-1997
 Fecha Tratado :17-05-1997
 URL :http://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=71419&idVersion=1997-05-17&idParte

PROMULGA ACUERDO INTERPRETATIVO, SUPLEMENTARIO Y MODIFICATORIO DEL CONVENIO CON LA ORGANIZACION EUROPEA PARA LA INVESTIGACION ASTRONOMICA EN EL HEMISFERIO AUSTRAL (ESO) PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CHILE

Núm. 1.766.- Santiago, 3 de diciembre de 1996.- Vistos: Los artículos 32, N° 17, y 50, N° 1), de la Constitución Política de la República.

Considerando: Que con fecha 18 de abril de 1995 se suscribió en Garching, República Federal de Alemania, entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral (ESO) el Acuerdo, y sus Anexos A y B, Interpretativo, Suplementario y Modificatorio del "Convenio entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral para el Establecimiento de un Observatorio Astronómico en Chile", suscrito el 6 de noviembre de 1963 y publicado en el Diario Oficial de 4 de abril de 1964.

Que dicho Acuerdo fue aprobado por el Congreso Nacional, según consta en el oficio N° 1263, de 10 de septiembre de 1996, de la Honorable Cámara de Diputados.

Que con fecha 2 de diciembre de 1996 se efectuó, en Santiago, el Canje de los Instrumentos de Ratificación y de Aprobación del mencionado Acuerdo.

D e c r e t o :

Artículo único.- Promúlgase el Acuerdo y sus Anexos A y B, Interpretativo, Suplementario y Modificatorio del "Convenio entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral para el Establecimiento de un Observatorio Astronómico en Chile", suscrito el 18 de abril de 1995 entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral; cúmplase y llévase a efecto como ley y publíquese copia autorizada de su texto en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, regístrese y publíquese.- EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- José Miguel Insulza, Ministro de Relaciones Exteriores.

Lo que transcribo a US. para su conocimiento.- Cristián Barros Melet, Director General Administrativo.

ACUERDO INTERPRETATIVO, SUPLEMENTARIO Y MODIFICATORIO DEL

"CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE CHILE Y LA ORGANIZACION EUROPEA PARA LA INVESTIGACION ASTRONOMICA EN EL HEMISFERIO AUSTRAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CHILE"

El Gobierno de la República de Chile (en adelante "el Gobierno") y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral (en adelante "ESO"):

Considerando:



el Convenio suscrito el 6 de noviembre de 1963 entre el Gobierno y la ESO que tiene por objeto la construcción, instalación, operación y mantenimiento de un Observatorio, por cuenta de la ESO (en adelante "el Convenio"), dotado de elementos científicos e instrumentos de potencia capaces de resolver los problemas derivados de la falta de conocimiento de la Galaxia en este sector del Universo;

Que, durante la vigencia del Convenio, la ESO y el Gobierno han desarrollado amplias relaciones de cooperación que han dado origen a un ordenamiento que debe ser interpretado, complementado y modificado a la luz de los cambios científicos y tecnológicos sobrevenidos en Chile y en el mundo;

Deseando:

Ampliar su cooperación respecto de la investigación astronómica en el Hemisferio Austral, sobre la base, por una parte, de la construcción de un centro de observación dotado de nuevos y más poderosos instrumentos y sus respectivas instalaciones e infraestructura y, por la otra, de la profundización y fortalecimiento de la cooperación en materia científica y tecnológica entre ambas Partes;

Han acordado lo siguiente:

Artículo primero

El presente Acuerdo Interpretativo, Suplementario y Modificatorio confirma y regula la aplicación del Convenio, y lo acordado subsecuentemente, a las actividades de la ESO en todo el territorio nacional y, especialmente, a la construcción, mantenimiento y operación de un nuevo centro de observación en el marco del proyecto denominado VLT/VLTI, así como a las futuras actividades de la ESO en Chile.

Artículo segundo

1. Para los efectos del presente Acuerdo, el proyecto llamado VLT/VLTI es una serie de telescopios ópticos e infrarrojos, de propiedad de la ESO que, en su opción VLT-Very Large Telescope- consiste en un conjunto de cuatro telescopios fijos, de ocho metros y veinte centímetros de diámetro cada uno, que pueden ser operados independientemente o en conjunto. Usados en conjunto, su potencia equivale a la de un telescopio de dieciséis metros de diámetro.

2. La opción interferométrica (VLTI) de este sistema implica el aumento de su capacidad de observación con la adición de uno o más telescopios auxiliares menores, que pueden ser colocados en diferentes posiciones. Ello permite que los haces de luz provenientes del conjunto de telescopios puedan ser combinados para permitir una mayor resolución angular.

Artículo tercero

El párrafo 2 del Artículo VII del Convenio es reemplazado por el siguiente texto:

"La ESO cooperará en todo momento con las autoridades chilenas para facilitar la buena administración de la justicia, asegurar la observación de los reglamentos de policía, de la salud pública y del trabajo y otras normativas análogas y para prevenir cualquier abuso en el ejercicio de las prerrogativas e

inmunidades reconocidas en el Convenio".

Artículo cuarto

Agrégase el siguiente párrafo al Artículo IV del Convenio:

"Esta disposición se refiere a todos los bienes y propiedades de la ESO en Chile, presentes y futuros."

Artículo quinto

Los bienes de la ESO en Chile, sólo podrán destinarse a facilitar el cumplimiento de los objetivos oficiales y científicos de la Organización en Chile. El Gobierno efectuará todos los esfuerzos dentro de su competencia, de conformidad al ordenamiento legal y constitucional chileno y al derecho internacional, para asegurar a la ESO la posesión tranquila y pacífica de los mismos y, en general, para garantizar el desarrollo pacífico del conjunto de las actividades de la ESO, compatibles con los objetivos aquí señalados.

Artículo sexto

1. El texto del Reglamento de ESO para el Personal Local contratado en Chile (en adelante el "Reglamento") deberá armonizar con los principios y objetivos esenciales de la legislación laboral chilena. En particular, dicho texto deberá incluir los principios y objetivos sobre asociación laboral y negociación colectiva. La puesta en práctica deberá hacerse de una manera compatible con los privilegios e inmunidades otorgados a ESO en el Convenio.
2. La modificación del Reglamento, a fin de armonizar su texto con los principios y objetivos de la legislación laboral chilena, será efectuada por el Grupo de Trabajo del Comité de Finanzas de la ESO con la participación de un experto en la materia designado por el Gobierno.
3. El texto del Reglamento en la parte que establece los principios y objetivos de la legislación laboral antes referidos no puede ser modificado sino por acuerdo entre las Partes.

Artículo séptimo

1. En caso que la aplicación o la interpretación del Reglamento origine un conflicto laboral que no pueda ser solucionado por un procedimiento interno de apelación y que no sea de la competencia del Tribunal Administrativo de la Organización Internacional del Trabajo, dicho conflicto será sometido a un Tribunal Internacional de Arbitraje.
2. Este tribunal estará formado por tres miembros, uno designado por el Gobierno, uno designado por la ESO y un tercero elegido por ellos. Este miembro actuará como Presidente del Tribunal.
3. Si los miembros designados por el Gobierno y por la ESO no se ponen de acuerdo en un tercer miembro, éste será designado por el Presidente del Tribunal Administrativo de la Organización Internacional del Trabajo.
4. El Tribunal Internacional de Arbitraje aprobará las normas de su funcionamiento.

Artículo octavo

1. El Gobierno y la ESO adoptarán todas las medidas necesarias dentro de su competencia para mantener y proteger las



calidades astronómicas y ambientales de los centros de observación instalados y que se instalen por la ESO. Para estos efectos, se constituirá un Comité Mixto, que hará las recomendaciones pertinentes.

2. Este Comité estará integrado por representantes del Ministerio de Educación, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), por miembros de la comunidad científica designados por el Ministerio de Educación y por representantes de la ESO. El comité pondrá atención especial sobre los problemas de contaminación lumínica, de contaminación por partículas y control del impacto ambiental de las actividades mineras, tomando en cuenta los lineamientos de la Unión Astronómica Internacional y de la legislación medioambiental en vigencia en Chile.

Artículo noveno

1. La ESO contribuirá sustantivamente al desarrollo de la astronomía en Chile y de las especialidades científicas y tecnológicas conexas. Para este propósito colaborará directamente en programas de formación de científicos jóvenes, de ingenieros y tecnólogos y de equipamiento en general.

2. Por su parte, el Gobierno dará una importancia creciente al financiamiento de actividades de enseñanza e investigación en el campo de la astronomía, con el objeto de fortalecer el uso eficiente de las instalaciones de la ESO por parte de científicos chilenos.

3. Los programas, los mecanismos, las modalidades de financiamiento y montos a través de los cuales se proyecte esta cooperación serán acordados, evaluados y actualizados periódicamente por la ESO y el Gobierno. Para estos efectos, se constituirá un Comité Mixto de seis miembros, integrado por tres representantes del Gobierno y tres de la ESO, el que se reunirá dentro de los seis meses siguientes al intercambio de los instrumentos de ratificación por el Gobierno y de aprobación por el Consejo de la ESO.

4. Asimismo, este Comité Mixto evaluará el funcionamiento del tiempo de observación contemplado en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del Artículo Undécimo y podrá recomendar modificaciones al mismo.

Artículo décimo

El párrafo quinto del Artículo XI del Convenio es reemplazado por el siguiente texto:

"El presente Convenio y cualquier Acuerdo suplementario celebrado entre el Gobierno y la ESO dentro del alcance de sus estipulaciones, cesará de regir tres años después de que cualquiera de las dos Partes Contratantes haya notificado por escrito a la otra su decisión de terminarlo, salvo respecto de las disposiciones que fueran aplicables a la cesación normal de las actividades de la ESO en Chile y a la disposición de sus bienes en Chile. En caso de término del Convenio y sus Acuerdos modificatorios o complementarios por causa que conforme al Derecho Internacional sea imputable al Gobierno de Chile, éste indemnizará a la ESO respecto de las instalaciones no móviles de propiedad de la ESO ubicadas en Chile. El monto de la indemnización será acordado entre el Gobierno y la ESO. En caso que no se llegue a un acuerdo sobre el monto, se aplicará el sistema de solución de controversias contemplado en el Artículo X del Convenio, estableciendo el Tribunal el monto de la indemnización ex aequo et bono y tomando en cuenta la depreciación".

Artículo undécimo

1. Los científicos chilenos continuarán teniendo acceso a los



instrumentos de observación de la ESO sobre la base de proyectos competitivos en igualdad de condiciones con astrónomos de los países miembros de la ESO. No hay límites al porcentaje de tiempo que pueda adquirirse por esta vía.

2. En reconocimiento al papel de Chile como país anfitrión y para ayudar al desarrollo de la astronomía en Chile, la ESO está preparada para hacer disponible tiempo de observación a propuestas chilenas científicamente meritorias, con independencia de la presión competitiva, hasta las fracciones de tiempo de observación especificadas en este artículo.

3. En consecuencia, los científicos chilenos que presenten proyectos meritorios, tendrán derecho a obtener tiempo adicional hasta completar un 10% de tiempo de observación en todos y cada uno de los telescopios instalados o que se instalen por ESO, sin perjuicio de lo señalado en los párrafos cuarto y quinto de este Artículo.

4. Los científicos chilenos que presenten proyectos meritorios tendrán derecho a obtener hasta un 10% del tiempo de observación de los telescopios VLT y VLTI (definidos en el Artículo Segundo), en el entendido que no menos de la mitad de este 10% estará dedicado a proyectos de astrónomos chilenos en cooperación con astrónomos de los países miembros de la ESO. Este porcentaje se alcanzará en un período de cinco años a contar desde la iniciación del funcionamiento del primer telescopio conforme a lo que se acuerde entre las partes mediante intercambio de Notas. En el caso de un aumento de la demanda de tiempo de observación por parte de científicos chilenos con proyectos de especial mérito científico, el Director General de la ESO podrá asignar tiempo adicional para estos proyectos, dentro de la fracción de tiempo de observación destinado a proyectos conjuntos.

5. El porcentaje de tiempo señalado para los telescopios actualmente en funcionamiento, 10%, operará sobre la base del tiempo total disponible de la ESO y según distribución por el Comité de Programas de Observación de la ESO (OPC). En caso de telescopios en actual operación, en cuyo financiamiento hubiere contribuido total o parcialmente un Estado miembro de la ESO, adicionalmente a su contribución ordinaria, la Organización hará sus mejores esfuerzos para que se conceda un porcentaje similar al mencionado en el párrafo segundo.

6. Será considerada como propuesta chilena todo proyecto cuyo investigador principal sea un científico chileno, o un científico extranjero afiliado a una institución chilena incluida en una lista que aprobará el Comité Mixto señalado en el Artículo Noveno.

7. Las propuestas de observación que correspondan a los llamados regulares a concursos presentadas por científicos chilenos, para todos los telescopios instalados o por instalar, serán calificadas de acuerdo al Anexo A.

8. Serán aceptadas como propuestas de los científicos chilenos, aquellas que hayan obtenido una calificación superior a 3.0 dentro del porcentaje especificado en este Artículo. Los científicos chilenos cuyas propuestas sean aceptadas se acogerán a la misma reglamentación y tendrán las mismas facilidades y obligaciones que los científicos de Estados miembros de la ESO.

9. Se entiende que el valor límite específico de 3.0 es parte del esquema actual de evaluación. En caso de producirse cambios en la escala de evaluación, el valor límite correspondiente a la nueva escala será el equivalente al aquí estipulado, lo que será determinado por las partes.

10. Los proyectos meritorios serán seleccionados por el Comité de Programas de Observación de la ESO (OPC), en el que se incorporará como miembro pleno un científico chileno.

Asimismo, un científico chileno se incorporará como miembro pleno al Comité Científico y Técnico de la ESO (STC) y otro se incorporará como miembro pleno al Comité de Usuarios (UC).

11. Estos científicos chilenos serán nombrados conforme a las mismas reglas existentes para el nombramiento de los científicos provenientes de los Estados miembros de la ESO.

Mientras no exista un Comité Nacional Chileno para la ESO, el



Gobierno designará a estos científicos previa consulta con la ESO.

12. El Gobierno designará a estos científicos tan pronto sea posible. Hasta la entrada en vigencia del Acuerdo, estos científicos tendrán el carácter de observadores. Los términos de referencia y períodos de nombramiento están descritos en el Anexo B.

Artículo duodécimo

El establecimiento de nuevos centros de observación fuera de los actualmente existentes o en construcción, así como la instalación de nuevos telescopios de cualquier índole que no pertenezcan a la ESO, al amparo de las inmunidades y privilegios contemplados en los Artículos IV, V y VI del Convenio, requerirá de un Acuerdo previo entre las Partes.

Artículo decimotercero

El presente Acuerdo entrará en vigencia inmediatamente después del intercambio de instrumentos de ratificación por el Gobierno y de aprobación por el Consejo de la ESO.

En todo lo no modificado o suplementado sigue en vigencia el Convenio.

ARTICULOS TRANSITORIOS

Primero

1. La ESO deberá poner en práctica las correspondientes modificaciones en su Reglamento para el Personal Local contratado en Chile, hasta el año siguiente a la entrada en vigencia del Acuerdo.
2. Hasta la puesta en práctica de dicho Reglamento modificado, la ESO continuará aplicando su actual Reglamento en el entendido que en su aplicación la organización tendrá presente, en la medida de lo posible, los principios y objetivos de la legislación laboral chilena.
3. Por su parte, el Gobierno pondrá sus mejores esfuerzos para asegurar el positivo desarrollo de este proceso, sobre el cual la ESO mantendrá informado a su personal, con la colaboración del Gobierno dentro de su esfera de competencia.

Segundo

El Gobierno está dispuesto a considerar una solución para la cuestión de los privilegios e inmunidades que podrían corresponder al personal internacional de la ESO de jerarquía menor que será trasladado a Chile con el objeto de asistir en la construcción e instalación del VLT/VLTI.

Tercero

El Gobierno hará los mejores esfuerzos para el mejoramiento de la antigua Carretera Panamericana (Camino B-70) desde Paposo, hasta su conexión con la Carretera Panamericana actual. Esto beneficiará a Taltal y a Antofagasta, como también a la ESO.
En testimonio de lo cual:

El Gobierno y la ESO han suscrito este Acuerdo en

Garching, República Federal de Alemania, a los dieciocho días del mes de abril de mil novecientos noventa y cinco, en tres ejemplares en los idiomas español, francés e inglés.

En caso de divergencia entre estos textos prevalecerá el texto en idioma español.

Por el Gobierno de Chile

Por la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral

ANEXO A

Sistema de Evaluación de Solicitudes

Para facilitar el procedimiento de asignación de tiempo de observación y preparar adecuadamente los respectivos documentos, los jueces deberán seguir el sistema de evaluación que se indica más adelante.

La escala de evaluación de mérito científico relativo de cada propuesta es la siguiente:

1	- Sobresaliente
1.5	- Excelente
2	- Muy Bueno
2.5	- Bueno
3	- Regular
3.5	- Aceptable
4	- Dudoso
4.5	- Muy dudoso
5	- Sin utilidad

Junto con la calificación, cada juez deberá efectuar una "recomendación" sobre el número de noches (horas para SEST/placas para Schmidt) a asignar a cada propuesta.

Con el fin de tener las propuestas incluidas en la "lista de competencia", en la cual, para cada telescopio, las propuestas se ordenan de acuerdo a su promedio de calificación siendo obligatorio asignarles una nota y recomendar un número de noches/horas/placas.

Aquellas propuestas a las cuales uno de los jueces no hubiere otorgado calificación o hubiere recomendado "0" noches/horas/placas, se señalarán en una lista separada. El uso de estas dos opciones será restringido sólo a las propuestas consideradas extremadamente dudosas, con el objeto de tener el máximo número de propuestas en la lista de clasificación.

ANEXO B

Comité Técnico Científico (STC)

El Comité Técnico Científico (STC) ha sido establecido como comité de asesoramiento bajo la responsabilidad del Consejo ESO, de conformidad con el Artículo V, párrafo 10 del Convenio ESO.

Son funciones del STC:

- (1) asesorar al Consejo en materias de política científica y de importancia técnica, a largo plazo, relativas a los proyectos y al funcionamiento de la ESO;
- (2) asesorar al Consejo en materia de prioridad científica



respecto a equipo, mantenimiento, perfeccionamiento y funcionamiento de los equipos de la ESO, bien sea a solicitud del Consejo o del Director General, o bien por su propia iniciativa;

(3) asesorar al Consejo y al Comité Financiero y Administrativo en asuntos importantes del presupuesto respecto a telescopios, instrumentación u otros equipos técnicos, bien sea a solicitud del Consejo, del Comité Financiero y Administrativo, o del Director General;

(4) mantener a la ESO informada sobre los planes y prioridades a largo plazo previstas por las agrupaciones astronómicas existentes en los países miembros de la ESO y en Chile;

(5) asistir a la ESO para informar a las agrupaciones astronómicas existentes en los países miembros y en Chile acerca del estado, antecedentes, y motivación de la planificación técnica y científica de la ESO;

(6) asistir a la ESO en la planificación y la ejecución de proyectos específicos de telescopios e instrumentación, colaborando con el Director General para nombrar equipos de instrumentación científica para dichos proyectos, y evaluando los informes que sometan tales equipos sobre los progresos hechos;

(7) prestar asistencia para la planificación del programa de talleres científicos y otras reuniones organizadas por la ESO.

El STC consta de 12 a 16 personas designadas por el Consejo debido a su eminencia científica y técnica, de modo tal que haya al menos un miembro de cada uno de los países que conforman la ESO y uno que represente a Chile(*). Al elegir los miembros y determinar el número de sus integrantes, debe tenerse en cuenta, en todo momento, la cobertura adecuada de las disciplinas astronómicas relevantes. Los miembros son nombrados para períodos escalonados de tres años (renovables inmediatamente una vez); de tal forma, todos los años se reemplazará aproximadamente el mismo número de miembros. Las propuestas de nombramientos para nuevos miembros del STC son presentadas al Consejo por un comité compuesto por el Presidente del Consejo, el Presidente del STC y el Director General.

El Presidente del STC es designado anualmente por el Consejo, pero no podrá permanecer en dicho cargo por más de 3 años consecutivos. El período de un miembro que es presidente puede ser prolongado por 1-2 años. Durante la primera sesión celebrada en el curso de un año, el STC elige entre sus miembros un Vicepresidente, por el período de un año y que reemplazará al Presidente en aquellas ocasiones en que este último no pueda asumir sus funciones.

El STC se reúne a lo menos dos veces al año, bien sea por iniciativa propia o a solicitud del Consejo. Es convocado por su Presidente, quien previa consulta con el Director General, propone los temas a tratar. La exposición de las conclusiones y recomendaciones del STC se redacta bajo la responsabilidad del Presidente, quien determina asimismo su distribución, con la anuencia del Consejo.

(*) Hasta el ingreso de Portugal como miembro en plena competencia de la ESO y la puesta en vigencia del Acuerdo Suplementario con Chile, los representantes de Portugal y Chile conservarán un carácter de observadores.

El Comité de Programas de Observación (OPC)

Funciones

Es función del OPC examinar y clasificar en orden

de importancia las propuestas presentadas para el uso de las instalaciones de observación de la ESO y, por ende, asesorar al Director General con respecto a la distribución del tiempo de observación.

Estructura y miembros

Con miras a asegurar el análisis adecuado de las propuestas de observaciones remitidas por la colectividad, el Director General nombra un número adecuado de subcomisiones, orientadas según las disciplinas en cuestión.

El tamaño de cada una de estas subcomisiones se ajusta según las necesidades. Cada una de ellas consta de uno o dos representantes del OPC, es decir, de miembros designados por los comités nacionales de los países miembros y de Chile y/o miembros del distrito general, nombrados por el Director General, previa consulta con el Presidente del OPC. Estos permanecen cinco años en sus cargos, que no son renovables inmediatamente. Los suplentes de los delegados nacionales serán igualmente nominados por los comités nacionales respectivos.

Los demás miembros de la subcomisión son "asesores expertos" elegidos por el Director General, en consulta con el Presidente del OPC, sin tener en cuenta su nacionalidad. Estos permanecen en sus cargos de dos a tres años, por períodos escalonados. Si fuere necesario, podrá solicitarse a los astrónomos permanentes de la ESO para que participen en calidad de "asesores expertos". La presidencia de las subcomisiones rotará entre los representantes del OPC, únicamente.

Forzosamente, el Presidente del OPC se escoge entre los delegados nacionales; dicha restricción no se aplica al Vicepresidente. Ambos son nombrados anualmente por el Consejo.

La recomendación final para el plan cronológico es preparada por el OPC integrado por los representantes nacionales y los miembros del distrito general, únicamente, bajo la guía del Presidente del OPC.

Funcionamiento

El OPC se reúne según lo requiera el programa de actividades, para distribuir el tiempo de observación. Es convocado por su Presidente, en consulta con el miembro de la ESO encargado del Programa de Astrónomos Visitantes.

Comité de Usuarios (UC)

Miembros

Los miembros (uno de cada país miembro) son elegidos por el Director General de entre los recientes Astronómicos Visitantes, por un período de cuatro años (no renovables inmediatamente). Los períodos son escalonados, de manera que cada año se reemplazará a dos personas. El comité seleccionará anualmente a su Presidente. Los comités nacionales de los países miembros de la ESO y de Chile serán invitados a representar al Director General nominaciones para obtener la calidad de miembro.

Funciones

El comité asesora al Director General con respecto a materias relacionadas con el funcionamiento de los centros de observación, desde el punto de vista de los Astrónomos Visitantes. Debería considerar la posibilidad de organizar una Conferencia de Usuarios.



Funcionamiento

El Comité se reúne a lo menos, una vez al año. Es convocado por el Director General.

Conforme con su original.- Cristián Barros Melet,
Subsecretario de Relaciones Exteriores, Subrogante.

1998/2 00592

**ACTA CONSTITUTIVA DEL COMITE MIXTO E.S.O. Y EL
GOBIERNO DE CHILE SOBRE DESARROLLO DE LA
ASTRONOMIA Y DE LAS ESPECIALIDADES CIENTIFICAS Y
TECNOLOGICAS CONEXAS**

En cumplimiento del artículo 9º del Acuerdo Interpretativo, Suplementario y Modificadorio del Convenio entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral para el Establecimiento de un Observatorio Astronómico en Chile, se constituye el Comité Mixto allí indicado, para colaborar directamente en programas de desarrollo científico y de tecnologías conexas.

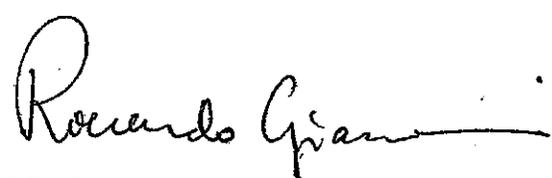
Los miembros de este Comité son por parte del Gobierno de Chile, el Director de Política Especial, el Embajador señor Raimundo González Aninat, el Presidente de la Comisión Presidencial en materias científicas, doctor Claudio Teitelboim y el Astrónomo australiano doctor Ken Freeman, y por parte de E.S.O. la doctora Jacqueline Bergeron, Directora Asociada para la Ciencia, el doctor Massimo Tarenghi, Director del Observatorio Paranal y por el doctor Daniel Hofstadt, Representante de E.S.O. en Chile.

El procedimiento y los acuerdos logrados para el funcionamiento de este Comité constan en un Memorándum de Entendimiento, de la misma fecha que constituye un anexo a la presente Acta.

Hecho en Santiago de Chile, a los trece días del mes de marzo de mil novecientos noventa y ocho, en dos ejemplares de igual valor, uno en idioma español y otro en inglés.



**POR EL GOBIERNO DE LA
REPUBLICA DE CHILE**



**POR LA ORGANIZACION
EUROPEA PARA LA
INVESTIGACION ASTRONOMICA
EN EL HEMISFERIO AUSTRAL
(E.S.O)**

MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO

En Santiago, a trece de marzo de 1998, el Comité Mixto sobre desarrollo de la Astronomía en Chile y de especialidades científicas y tecnológicas conexas, en relación con lo establecido en artículo 9º del "Acuerdo Interpretativo, Suplementario y Modificadorio del Convenio entre el Gobierno de Chile y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral para el Establecimiento de un Observatorio Astronómico en Chile" con el objeto de lograr el desarrollo de la astronomía y de las actividades tecnológicas asociadas en Chile, así como incentivar la cooperación científica y técnica, acordó:

PRIMERO:

Apoyar el financiamiento de programas pilotos destinados a la divulgación de la astronomía en los cursos de educación media. Para estos efectos se capacitará a profesores de ciencias para promover entre los estudiantes el conocimiento del cosmos. Se favorecerá aquellos programas que tengan otras fuentes de financiamiento.

SEGUNDO:

Para los efectos de apoyar la creación de nuevos grupos de investigación en Instituciones Académicas, se compartirá el financiamiento para contratar un investigador titular, por dos años (full professor) y se contratarán dos investigadores asociados (assistant professors), por un año.

Terminados los períodos antes señalados, las Instituciones Académicas se comprometen a hacerse cargo del programa.

TERCERO:

Otorgar financiamiento adicional, para elevar al nivel internacional, las remuneraciones de los post-doctorados en astronomía.

CUARTO:

Apoyar a los grupos de investigación ya establecidos, financiando en el país la contratación de ~~hasta dos nuevos cargos de profesores titulares (full professor) o~~ asociados (associated professors), por tres años prorrogables a cinco.

Estos cargos serán llenados por profesores que no estén desempeñando funciones en cargos similares en la Institución Académica favorecida.

Terminados los períodos antes señalados las Instituciones se comprometen a contratar a estos expertos en forma definitiva.

QUINTO:

El Comité Mixto pondrá fondos a disposición de las Instituciones Académicas para la adquisición de materiales de equipamiento y potenciar de esta forma su capacidad de investigación.

SEXTO:

Llamar a ingenieros y técnicos chilenos, a participar en propuestas que involucren el uso de tecnología de punta, en ramos tales como análisis de datos, procesamiento de imágenes, óptica adaptiva, interferometría.

Para 1998 el total de fondos asignados por E.S.O. para el "Programa de Cooperación E.S.O - Chile es de un millón DM (marcos alemanes) del cual dos tercios (DM 666.000 equivalentes a US\$ 360.000 al cambio presente), se asignan bajo la responsabilidad del Comité Mixto conforme al artículo 9º del Acuerdo Interpretativo, Suplementario y Modificadorio del Convenio entre el Gobierno de Chile y E.S.O.

Las propuestas de las Instituciones Académicas o individuos presentadas dentro del marco del programa antes descrito serán evaluadas por el Comité Mixto.

Santiago de Chile, 13 de marzo de 1998

Tipo Norma :Decreto 2022
 Fecha Publicación :21-02-2001
 Fecha Promulgación :21-11-2000
 Organismo :MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
 Título :Promulga Acuerdo entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno del Japón, adoptado por Intercambio de Notas de fecha 21 de noviembre de 2000 relativo a una Donación que efectuará el Gobierno del Japón para la Adquisición de Telescopios Astronómicos para el Observatorio Astronómico Nacional de Chile
 Tipo Version :Unica De : 21-02-2001
 Inicio Vigencia :21-02-2001
 Fecha Tratado :21-02-2001
 País Tratado :Japón
 Tipo Tratado :Bilateral
 Id Norma :182075
 URL :http://www.leychile.cl/N?i=182075&f=2001-02-21&p=

PROMULGA EL ACUERDO CON JAPON RELATIVO A UNA DONACION DEL GOBIERNO DE DICHO PAIS PARA LA ADQUISICION DE TELESCOPIOS ASTRONOMICOS PARA EL OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL DE CHILE

Núm. 2.022.- Santiago, 21 de noviembre de 2000.- Vistos: El artículo 32, N° 17, y 50, N° 1), inciso segundo, de la Constitución Política de la República.

Considerando:

Que por Intercambio de Notas de fecha 21 de noviembre de 2000 se adoptó entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno del Japón el Acuerdo relativo a una donación que efectuará el Gobierno del Japón para la Adquisición de Telescopios Astronómicos para el Observatorio Astronómico Nacional de Chile.

Que dicho Acuerdo fue adoptado en el marco del Convenio Básico de Cooperación Técnica, suscrito el 28 de julio de 1978 y publicado en el Diario Oficial de 24 de noviembre de 1978,

Decreto:

Artículo único: Promúlgase el Acuerdo entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno del Japón, adoptado por Intercambio de Notas de fecha 21 de noviembre de 2000 relativo a una Donación que efectuará el Gobierno del Japón para la Adquisición de Telescopios Astronómicos para el Observatorio Astronómico Nacional de Chile; cúmplase y publíquese copia autorizada de su texto en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, regístrese y publíquese.- RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- María Soledad Alvear Valenzuela, Ministra de Relaciones Exteriores.

Lo que transcribo a Us. para su conocimiento.- Juan Eduardo Burgos Santander, Director General Administrativo Subrogante.

Santiago, 21 de noviembre de 2000.

Excelentísimo señor Yubun Narita Embajador Extraordinario y Plenipotenciario del Japón

Excelencia:

Tengo el honor de acusar recibo de la atenta Nota de Vuestra Excelencia fechada el día de hoy, que dice lo siguiente:

"Excelencia:

Tengo el honor de referirme a las conversaciones recién celebradas entre los representantes del Gobierno del Japón y del Gobierno de la República de Chile concernientes al suministro de telescopios astronómicos (en adelante se les denominará "los Equipos") para el Observatorio Astronómico Nacional de Chile y proponer en nombre del Gobierno del Japón el siguiente acuerdo:

1. ■ Con el objeto de contribuir a la promoción de la educación científica en la República de Chile, el Gobierno del Japón extenderá al Gobierno de la República de Chile, de acuerdo con las leyes y reglamentos pertinentes del Japón, una donación hasta por la suma de cuarenta y nueve millones ochocientos mil yenes japoneses (¥ 49.800.000) (en adelante se le denominará "la Donación").
2. ■ (1) La Donación será utilizada por el Gobierno de la República de Chile apropiada y exclusivamente para la adquisición de los Equipos producidos en el Japón o en la República de Chile y los servicios relativos a la obtención de tales productos, incluyendo el transporte de los Equipos hasta los puertos de la República de Chile.
■ (2) No obstante lo estipulado en (1), cuando los dos Gobiernos lo estimen necesario, los equipos producidos en otros países que no sean ni el Japón ni la República de Chile, podrán ser adquiridos mediante la Donación.
3. ■ La Donación se hará efectiva durante el período comprendido entre la fecha en que entre en vigor el presente acuerdo y el 31 de marzo de 2001, a menos que el período sea prorrogado por mutuo acuerdo entre las autoridades concernientes de los dos Gobiernos.
4. ■ (1) El Gobierno de la República de Chile o la autoridad designada por él concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses o personas jurídicas japonesas controladas por los nacionales japoneses para la adquisición de los Equipos y los servicios citados en el numeral 2. Tales contratos serán verificados por el Gobierno del Japón a fin de ser aceptados para la Donación.
■ (2) El Gobierno de la República de Chile o la autoridad designada por él abrirá una cuenta mediante acuerdos bancarios, a nombre del Gobierno de la República de Chile, en un banco del Japón designado por el Gobierno de la República de Chile o la autoridad designada por él. Esta cuenta se utilizará solamente para realizar la Donación.
■ (3) El Gobierno del Japón efectuará los pagos en yenes japoneses a la cuenta citada en (2) para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno de la República de Chile o la autoridad designada por él en los contratos reconocidos citados en (1), cuando las solicitudes de pago sean presentadas por el banco citado en (2) al Gobierno del Japón en virtud de una autorización de pago expedida por el Gobierno de la República de Chile o la autoridad designada por él.
5. ■ (1) El Gobierno de la República de Chile tomará las medidas necesarias para:
(a) ■ asegurar el pronto desembarco y despacho aduanero, en los puertos de desembarque en la República de Chile, y el pronto transporte interno de los Equipos;
(b) ■ eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan en la República de Chile a los nacionales japoneses o a las personas jurídicas japonesas controladas por los nacionales japoneses con respecto al suministro de los Equipos y los servicios concernientes a la Donación;
(c) ■ asegurar que los Equipos sean mantenidos y utilizados de manera apropiada y efectiva; y
(d) ■ sufragar todos los gastos necesarios, para la puesta en práctica de la Donación, excepto aquéllos cubiertos por la Donación.
■ (2) Con respecto al transporte marítimo y al seguro marítimo de los equipos adquiridos con la Donación, el Gobierno de la República de Chile se abstendrá de imponer cualquier restricción que pueda impedir la justa y libre competencia de las compañías de transporte marítimo y seguro marítimo.
6. ■ Los dos Gobiernos se consultarán mutuamente sobre cualquier asunto que pueda surgir del presente acuerdo o en relación con él.

Además, tengo el honor de proponer que la presente Nota y la de respuesta de Vuestra Excelencia, confirmando el presente acuerdo en nombre del Gobierno de la

República de Chile, sean consideradas como las que constituyen un acuerdo entre los dos Gobiernos, el cual entrará en vigor en la fecha de la nota de respuesta de Vuestra Excelencia.

Aprovecho la oportunidad para extender a Vuestra Excelencia las seguridades de mi más alta y distinguida consideración."

Además, tengo el honor de confirmar, en nombre del Gobierno de la República de Chile, el acuerdo antes transcrito y acordar que la Nota de Vuestra Excelencia y la presente sean consideradas como las que constituyen un acuerdo entre los dos Gobiernos, el cual entrará en vigor en la fecha de la presente Nota.

Aprovecho la oportunidad para renovar a Vuestra Excelencia las seguridades de mi más alta y distinguida consideración.

María Soledad Alvear Valenzuela, Ministra de Relaciones Exteriores.



RBUPMG

00596

**APRUEBA ANTEPROYECTO DE REVISIÓN DE
LA NORMA DE EMISIÓN PARA LA
REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN
LUMÍNICA CONTENIDA EN EL DECRETO
SUPREMO N° 686, DE 1998, MINECON, Y LO
SOMETE A CONSULTA.**

SANTIAGO, 29 de diciembre de 2010

EXENTA N° 232

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N° 19.300; en el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; en el Acuerdo N° 249, del 16 de julio de 2004, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que aprobó el Noveno Programa Priorizado de Normas; en el Acuerdo N° 261 de fecha 17 de enero de 2005, del Consejo Directivo de CONAMA que aprobó la creación del Comité Operativo de la revisión de norma; en la Resolución Exenta N° 731, del 7 de junio de 2005, del Director Ejecutivo de CONAMA, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Tercera, del 1 de julio de 2005, que dio inicio a la elaboración de anteproyecto de la norma de emisión; en la Resolución Exenta N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República y demás antecedentes que obran en el respectivo expediente;

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Supremo N°686, de 1998, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (MINECON), actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, establece los niveles máximos permisibles para regular la contaminación lumínica. A su vez, el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece que las normas ambientales deben ser revisadas al menos cada 5 años.

Que la calidad astronómica de los cielos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de nuestro país constituye un valioso patrimonio ambiental y cultural reconocido a nivel internacional como el mejor existente en el hemisferio sur para desarrollar la investigación astronómica, permitiendo a esta zona del país albergar varios observatorios astronómicos, como los de Cerro Tololo, Pachón, La Silla, Las Campanas y Paranal.

La necesidad de proteger la calidad ambiental de los cielos señalados amenazada por la contaminación lumínica producida por las luces de la ciudad y de la actividad minera e industrial de las regiones señaladas.

00596VTA

RESUELVO:

1. Apruébase el Anteproyecto de Revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica contenida en el Decreto Supremo N° 686, de 1998, de MINECON.

I FUNDAMENTOS

La Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, establecida en el Decreto Supremo N° 686, de 1998, de MINECON, requiere ser modernizada y adaptada a los nuevos requerimientos en el área de la iluminación. Se deberán compatibilizar los requisitos de seguridad y confort en las vías, áreas verdes y también con las necesidades industriales, con la necesaria protección del cielo nocturno patrimonial del norte del país, el cuidado del medio ambiente nocturno y la eficiencia y el ahorro energético.

Las principales modificaciones y modernizaciones son las siguientes:

- a) Restringir los flujos máximos de emisión lumínica hacia el hemisferio superior.
- b) Restringir las radiancias espectrales entre 380 y 499 nanómetros (nm) para las lámparas utilizadas en luminarias y proyectores en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. La intención es que la distribución espectral de la luz emitida por las lámparas de alumbrado exterior ha de ser tal, que la suma de las radiancias espectrales para todas las longitudes de onda menores de 449 nm sea inferior al 15% de su radiancia total.
- c) Incorporar una limitación a los niveles máximos de iluminación, para que éstos no puedan exceder en más de un 20% los valores vigentes en Chile y que representan los límites recomendados internacionalmente por la Comisión Internacional de Iluminación; la CIE, por sus siglas en francés. Esta restricción esta aceptada en España actualmente a partir de la promulgación del Real Decreto 1890/2008 - Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior.
- d) Eliminar las restricciones horarias señaladas en la norma, para adoptar un criterio de cero emisiones lumínicas en el hemisferio superior.
- e) Realizar una separación en la clasificación de los letreros publicitarios, entre iluminados y luminosos. Los letreros iluminados corresponden a aquellos que son iluminados desde su exterior, típicamente con proyectores de área. La restricción propuesta conlleva a que estos letreros cumplan con el límite de cero emisiones de flujo lumínico hacia el hemisferio superior. Los letreros luminosos son aquellos que llevan las lámparas en su interior y operan a través de elementos traslúcidos. No estaban considerados en la normativa existente, sin embargo, su efecto acumulativo es significativo, por lo que se propone su definición y regulación.
- f) Respecto de los proyectores láser, se incorpora la prohibición de emitir luz sobre el plano horizontal, salvo que se trate de láser de uso astronómico, según lo señalado en la letra j) del Título II - Disposiciones Generales del D.S. N° 686 mencionado. Esta restricción se amplía a cualquier elemento móvil que pueda proyectar luz hacia el hemisferio superior, como es el caso de los llamados "cañones de luz" de las discotecas.
- g) La letra h) del Título II del D.S. N° 686/1998 MINECON mencionado, establece la exclusión del alumbrado deportivo, recreativo y de avisos y letreros, cuando la

eficacia luminosa de la fuente de luz no sea inferior a 140 lúmenes por vatio. Actualmente, se dispone en el mercado de lámparas muy nocivas para la astronomía y que cumplen con el criterio aquí señalado. Por otra parte, la intención de ese decreto sobre esta materia era promover el uso de lámparas de vapor de sodio de baja presión en actividades deportivas, lo que finalmente en la práctica no ocurrió. Por estos motivos, en la nueva norma se retira esta exclusión.

Dado que estas modificaciones tendrán implicancias tanto en el alumbrado público, como en el ornamental, recreacional y deportivo, y además, en el industrial, se sugiere aplicar un criterio de gradualidad. Esto significará brindar un plazo de ajuste para instalaciones existentes, con la finalidad de que puedan cumplir con la nueva norma.

Estas modificaciones permitirán actualizar y modernizar la regulación en materia de contaminación lumínica, a través de una norma de emisión que responda a los estándares que se aplican actualmente en la mayoría de las provincias de Italia y en parte, de España, y de Hawái, Tucson, y Arizona en los Estados Unidos de América, que cuentan con desarrollo de investigación astronómica.

II OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

La norma de emisión establecida en el presente anteproyecto tiene por objetivo prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados, mejorar o remediar las causas de su actual deterioro y evitar su detrimento futuro.

II DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º.- El presente anteproyecto establece la prohibición de emisión de luz hacia el hemisferio superior por parte de las fuentes emisoras, salvo aplicaciones puntuales que expresamente se indican.

III DEFINICIONES

Artículo 2º.- Para los efectos de lo dispuesto en este anteproyecto, se entenderá por:

- a) **Alumbrado ambiental:** El que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3 a 5 metros) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos y vías de velocidad limitada.
- b) **Alumbrado deportivo y recreacional:** Aquél destinado a la iluminación de áreas donde se llevan a cabo actividades deportivas y recreacionales.
- c) **Alumbrado funcional:** Las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas.
- d) **Alumbrado industrial:** Aquél destinado a áreas de trabajo, faenas mineras, barrios industriales y similares.

00597 JTA

- e) **Alumbrado ornamental y decorativo:** Corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes y similares.
- f) **Avisos y letreros iluminados:** Aquéllos correspondientes a carteles, anuncios iluminados, vitrinas, mobiliario urbano, cabinas telefónicas y similares, iluminados desde el exterior de los mismos.
- g) **Calidad Astronómica de los Cielos:** El conjunto de condiciones ambientales del cielo que determinan su aptitud para la observación del cosmos.
- h) **Cielos Nocturnos:** Son aquéllos que se producen desde una hora después de la puesta de sol y hasta una hora antes de su salida.
- i) **Eficiencia de la Lámpara:** Cociente entre el flujo luminoso de la fuente emisora y la potencia de entrada a ésta.
- j) **Eficiencia de la Luminaria:** Cociente entre el flujo luminoso de la luminaria y la potencia de entrada a ésta.
- k) **Efluente:** El plano horizontal que pasa por la fuente emisora.
- l) **Emisión Lumínica:** Es la emisión de flujo luminoso.
- m) **Flujo Radiante:** Potencia emitida, transportada o recibida en forma de radiación.
- n) **Flujo Luminoso:** Magnitud derivada de la potencia emitida en forma de radiación electromagnética, evaluada según su acción sobre un receptor selectivo, cuya sensibilidad espectral se define de acuerdo a la Curva de Visibilidad Estándar para visión fotópica, Según CIE 1931.
- o) **Flujo Luminoso Nominal:** Flujo luminoso de la lámpara declarado por el fabricante, en lúmenes.
- p) **Flujo Hemisférico Superior:** Flujo emitido sobre un plano horizontal que pasa por la fuente.
- q) **Fuente Emisora:** Lámpara instalada en una luminaria que emite flujo en distintos planos.
- r) **Fuente Existente:** Es la fuente emisora instalada con anterioridad a la entrada en vigencia de la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto.
- s) **Fuente Nueva:** Es la fuente emisora instalada con posterioridad a la entrada en vigencia de la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto.
- t) **Iluminancia:** Flujo luminoso recibido por unidad de superficie.
- u) **Lámpara:** Dispositivo construido con el fin de producir luz.
- v) **Lámpara de Estado Sólido (SSL):** Dispositivo semiconductor que emite flujo luminoso cuando se polariza de forma directa la unión PN del mismo y circula por él una corriente eléctrica. También conocida como diodo emisor de luz o LED, por su acrónimo en inglés.
- w) **Letrero luminoso:** Aquel dispositivo o estructura emisor de luz con fines publicitarios, ya sea iluminado desde su interior o mediante emisión directa.

- x) **Luminancia:** Es la razón existente entre la intensidad lumínica en dirección a un observador y la proyección en esa misma dirección del área emisora.
- y) **Luminaria:** El aparato que sirve para distribuir, filtrar o transformar la luz de la fuente emisora y que incluye todas las piezas necesarias para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación.
- z) **Lúmen:** Unidad del Sistema Internacional del Flujo Luminoso emitido en la unidad de ángulo sólido (estéreo-radián) por una fuente puntual uniforme que tiene una intensidad luminosa de una candela.
- aa) **Proyector:** Luminaria en la cual el flujo luminoso se concentra en un ángulo sólido determinado por medio de un sistema óptico (espejos o lentes), con el fin de producir una intensidad luminosa elevada.
- bb) **Radiancia Espectral:** Intensidad de energía radiada por unidad de superficie, longitud de onda y ángulo sólido.
- cc) **Rendimiento de una luminaria:** Es la relación entre el flujo luminoso total procedente de la luminaria y el flujo luminoso total emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria.

Artículo 3°.- El presente anteproyecto no se aplicará a las siguientes fuentes emisoras:

- a) Aquéllas cuya iluminación es producida por la combustión de gas natural u otros combustibles.
- b) Aquéllas destinadas a la iluminación ornamental utilizada durante festividades populares, siempre que no excedan los 1.500 lúmenes por cada lámpara.
- c) Aquéllas que sean necesarias para garantizar la navegación aérea y marítima, salvo los balizamientos tales como aquellos ubicados en torres de alta tensión, generadores eólicos, edificios y similares, en cuyo caso se utilizarán lámparas cuyas coordenadas tricromáticas se encuentren entre los siguientes límites:
$$x \geq 0,657, y \leq 0,335, z \leq 0,008.$$
- d) Aquéllas propias de los vehículos motorizados.
- e) Aquéllas de emergencia necesarias para la seguridad en el tránsito de calles y caminos.
- f) Aquéllas destinadas a la iluminación de espacios cerrados, sin elementos translúcidos en techumbres, es decir, sin proyección de luz hacia el hemisferio superior en el exterior.
- g) Los proyectores utilizados para fines astronómicos.
- h) Vitrinas que sean iluminadas desde su interior.

IV LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS

Artículo 4°.- El flujo luminoso emitido sobre el efluente se regulará según los siguientes parámetros:

00598 VTA

1. Las lámparas instaladas en luminarias o proyectores, una vez emplazadas, deberán contar con una distribución de su intensidad luminosa máxima para un ángulo gama igual a 90° , que esté comprendida entre 0,00 y 0,49 candelas por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara. Y cero candelas por cada 1.000 lúmenes de flujo de lámpara para ángulos mayores a 90° .
2. Para el alumbrado funcional, ambiental e industrial, la radiancia espectral entre 380 nm y 499 nm no podrá superar el 15% de la radiancia espectral entre 380 nm y 780 nm.
3. Asimismo, para el alumbrado funcional, ambiental e industrial, los niveles de luminancia e iluminancia medias no excederán más allá del 20% sobre los valores establecidos en la legislación vigente, aún en los casos que dichos valores sean considerados mínimos.
4. El rendimiento mínimo de las luminarias y proyectores deberá ser de 65%.
5. Tratándose de alumbrado funcional e industrial, la eficiencia luminosa de las lámparas utilizadas no podrá ser inferior a 90 lúmenes por vatio.

Artículo 5°.- Las lámparas destinadas al alumbrado ornamental, cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor de 1.500 lúmenes, no deberán emitir un flujo hemisférico superior mayor al 5% de su flujo luminoso nominal. En caso de superar los 1.500 lúmenes, se regirán por lo dispuesto en el artículo 4°.

El rendimiento mínimo de las luminarias destinadas a usos ornamentales será de 55%.

Artículo 6°.- Las lámparas destinadas al alumbrado de instalaciones deportivas y recreacionales deberán cumplir lo señalado en el artículo 4°. No obstante, no se les aplicará la restricción de radiancia espectral señalado en la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto.

Artículo 7°.- Las lámparas destinadas a avisos y letreros iluminados deberán someterse al artículo 4°. No se les aplicará la restricción de radiancia espectral señalado en esta norma siempre y cuando no superen los 1.500 lúmenes de flujo luminoso nominal.

Artículo 8°.- Los letreros luminosos no podrán tener una luminancia mayor a 50 cd/m^2 . No se les aplicará la restricción de radiancia espectral señalado en la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto.

Artículo 9°.- Los proyectores láser y todo tipo de dispositivos de iluminación que puedan ser orientados libremente, no podrán orientarse más allá de ángulos gama mayores a 70 grados.

Artículo 10°.- Todas aquellas otras fuentes de luz de exteriores no nombradas en este articulado, permanentes o puntuales, deberán cumplir con los límites señalados en el artículo 4°.

V PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

Artículo 11°.- Las fuentes existentes correspondientes a luminarias y proyectores a que se refieren los artículos 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10°, deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto, al momento de ser sustituida la fuente.

Sin perjuicio de lo anterior, deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto a más tardar en el plazo de 5 años a contar de la entrada en vigencia del decreto que la establezca.

Artículo 12°.- Las fuentes nuevas deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto, en el momento que sean instaladas.

VI METODOLOGIA DE MEDICION Y CONTROL

Artículo 13°.- Para el control de la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto, y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Superintendencia del Medio Ambiente, se deberán considerar los siguientes métodos de medición:

1. El cumplimiento de la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto por parte de lámparas, luminarias y proyectores, se verificará en los laboratorios fotométricos acreditados oficialmente en Chile, mediante los requisitos señalados en este artículo. Los ensayos se realizarán con una muestra representativa de las luminarias y/o proyectores. Esto implicará, al menos, una luminaria o proyector de cada tipo.
2. El cumplimiento de la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto se verificará con un informe técnico que así lo establezca, fundado en mediciones realizadas en alguno de los laboratorios señalados en el numeral anterior, y cuando la instalación de la fuente corresponda a las condiciones de instalación asumidas para el ensayo. Estas últimas deberán ser consignadas en el mencionado informe técnico.

3. Condiciones Generales.

3.1 Laboratorio.

- a) Luz Externa. Se deben tomar precauciones para eliminar la luz externa de la cercanía de la prueba por medio del uso de un protector y desviador adecuado. Particular atención se debe dar al arreglo desviador-protector, de manera que la única luz que incida en el receptor sea la transmitida directamente desde el proyector y/o luminaria.
- b) Temperatura Ambiental. La temperatura ambiental de laboratorio fotométrico deberá ser mantenida en $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ para lámparas de descarga y en $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ para luminarias con lámparas de estado sólido.
- c) Selección de la Lámpara de Prueba y Envejecimiento. Las lámparas que el laboratorio utilice en las pruebas y que son parte de su instrumental y equipamiento, deberán ser seleccionadas en conformidad con las dimensiones de diseño y construcción establecidas por los fabricantes de los artefactos. Las lámparas deberán ser envejecidas hasta que sus características permanezcan constantes durante la prueba.
 - (1) Las lámparas incandescentes deberán ser probadas en condiciones de corriente constante de modo de obtener aproximadamente un 75% de los lúmenes nominales de salida.
 - (2) Las lámparas de descarga deberán ser operadas a la potencia nominal de la lámpara, durante los ensayos del flujo luminoso de la lámpara desnuda (fuera de la luminaria) y durante el ensayo fotométrico. Antes de tomar

00599 VTA

cualquier dato deberán tomarse lecturas cada quince minutos, comprobando que la lámpara esté estable en su potencia.

- d) Distancia de Prueba. Es la distancia recorrida por la luz desde el centro goniométrico hasta el fotoreceptor, y debe ser suficiente para que se ajuste a la ley del cuadrado-inverso de la distancia. La distancia mínima de medición entre la fuente de luz y el fotoreceptor debe ser de 10 metros.

3.2 Requerimientos Eléctricos.

- a) Regulación de Poder. La tensión no deberá variar más de $\pm 0,5\%$ durante la prueba.
- b) Forma de Onda. El suministro de potencia ac deberá ser tal, que la sumatoria de la raíz cuadrática media (rms), de los componentes armónicos, no exceda un 3% de la fundamental.
- c) Instrumentación. Al usar equipos digitales o analógicos, el rango deberá ser seleccionado de modo que sea usada la porción media a máxima del rango seleccionado para cualquier medida específica. Como las lámparas de descarga en gases pueden presentar formas de onda fuertemente distorsionadas, los instrumentos ac (tensión y corriente) deberán ser seleccionados de modo que respondan a valores rms verdaderos. Los instrumentos de potencia deberán indicar el promedio verdadero.

No deben utilizarse instrumentos cuyas escalas están calibradas en valores rms pero cuyas deflecciones o lecturas dependan sobre valores promedio o valores peak.

3.3 Goniómetros.

- a) General. El goniómetro debe ser un medio de montaje para el proyector y luminaria y un medio para rotarlos a través del recorrido angular requerido. El goniómetro debe ser lo suficientemente rígido como para entregar la medida correcta de los ángulos aun cuando haya una carga desequilibrada que sea apreciable. La construcción del goniómetro debe permitir un exacto posicionamiento angular y deberá ser reproducible dentro de un rango de tolerancia de $0,5^\circ$. El goniómetro debe permitir generar los distintos sistemas de posicionamiento angular sin que sea necesario el tener que someter a la lámpara a angulaciones que provoquen una variación en su flujo. Esto se logra, por ejemplo, con un goniómetro de espejo.
- b) Eje de Coordenadas Polares. El goniómetro debe ser diseñado para usar un sistema de eje de coordenadas polares horizontal o un sistema de eje de coordenadas polares vertical. Para la emisión del certificado de cumplimiento de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica se exigirá que la fotometría sea realizada para ángulos horizontales (acimutales, C) des de 0 a 180° y para ángulos verticales (γ) desde 0° a 180° .
- c) Sensores de Luz. Un elemento sensible a la luz será utilizado para las medidas de iluminación. La combinación del sensor y su equipo de medida deberán ser probados por linealidad de respuesta a través del rango en el cual es usado, así como para liberarlos de influencias de fatiga y temperatura en la sensibilidad del sensor. El sensor debe estar corregido de acuerdo a la Curva de Visibilidad Estándar para visión Fotópica.

3.4 Posicionamiento de las Lámparas/Luminarias.

El centro de luz de la lámpara de prueba debe ubicarse en el goniómetro de manera tal que esté en el centro de intersección de los ejes del goniómetro. Se deben tomar precauciones para corregir las posiciones ópticas para la lámpara desnuda o luminaria en relación con los ejes fotométricos.

3.5 Preparación de la Luminaria para la Prueba.

- a) Posicionamiento del Proyector o Luminaria en el Goniómetro. Cuando el centro de luz de la lámpara de prueba no está encerrado por el reflector, el proyector o luminaria (en adelante "equipo"), deberá ser montado en el goniómetro de manera tal que el centro de luz esté en el centro de la lámpara, y a su vez en el centro del goniómetro. Cuando hay más de una lámpara que no está encerrada por el reflector, la luminaria o proyector deberá ser montado en el goniómetro de manera tal que el centro aparente de luz de las lámparas esté en el centro del goniómetro. Cuando el centro de luz de la lámpara está al interior del reflector, la luminaria deberá ser posicionado de manera tal que el centro de la apertura del reflector coincida con el centro del goniómetro.
- b) Orientación de la Lámpara. Cuando el reflector de la luminaria y la lámpara son diseñados para una relación fija entre ellos, tal como ocurre con lámparas de base preenfocadas, la posición normal deberá ser usada para la prueba. Cuando la relación no es fija, así como cuando es usada una lámpara de base atornillada, el siguiente arreglo debe ser adoptado a menos que se establezca otra cosa en el informe:
- (1) Cuando las lámparas incandescentes tengan filamentos, tales como tungsteno halogenado, y son usadas con sus ejes perpendiculares al eje del reflector, las pruebas deberán ser conducidas con el extremo abierto del filamento o tetilla de llenado alejándose del elemento óptico principal.
 - (2) Cuando las lámparas incandescentes tengan filamentos de tungsteno halogenados, y son usadas con sus ejes paralelos al eje del reflector, las pruebas deberán ser conducidas con el extremo abierto del filamento, apuntando hacia arriba en relación a la posición horizontal del eje del reflector.
 - (3) Cuando las lámparas de descarga luminosa son usadas de manera que el eje de la lámpara está a lo largo del eje del reflector principal, las pruebas deberán ser conducidas con la vara de soporte del tubo de arco arriba del tubo de arco en relación a la posición horizontal del eje del reflector. Si se utilizan dos soportes de tubo de arco, ellos deberán estar en la línea de centro vertical.
 - (4) Cuando las lámparas de descarga luminosa son usadas de manera que el eje de la lámpara es perpendicular al eje principal del reflector, las pruebas deberán ser conducidas con las varas de soporte del tubo de arco, en un plano paralelo al eje principal del reflector. Cuando sólo se presenta una vara de soporte, deberá ser rotada alejándola del reflector.

Las orientaciones anteriores de las lámparas son escogidas para permitir un promedio de los valores de los lados del haz con distorsión mínima de la forma del haz e información. Cuando es usada una lámpara incandescente teniendo una configuración lineal de filamento, deberá ser tratada del mismo modo que las lámparas de descarga luminosa. Para las condiciones no definidas arriba, la

00600 VTA

orientación de la lámpara deberá ser determinada y el posicionamiento anotado para referencia.

- c) **Enfoque.** En unidades de foco fijo, el centro de luz de la lámpara deberá ser localizado en el punto focal de diseño del reflector. Esto significa que el largo del centro de la luz de la lámpara de prueba debe ser medido, y la posición de la lámpara ajustada si la lámpara de prueba no tiene el mismo largo de centro de luz como la lámpara nominal.

En unidades de foco ajustables, la lámpara deberá ser ajustada en el proyector para otorgar el haz específico para la cual es usada. La posición de la lámpara usada para la prueba deberá estar establecida en el informe.

3.6 Calibración.

Se usará el método relativo para establecer los resultados de la prueba para el proyector en términos de la operación de la lámpara en las condiciones nominales. Para los pronósticos de la prueba este método permite el uso de cualquier lámpara del tipo deseado teniendo dimensiones físicas propias. La lámpara no necesita operar a los lúmenes nominales. La misma instrumentación es usada para mediciones tanto de la lámpara como del proyector; por lo tanto, los efectos de las diferencias de respuesta del instrumento son llevados a un mínimo. Los datos son ajustados a la información nominal dada por el fabricante de ese tipo de lámpara.

Para el caso de las luminarias con fuentes de luz de estado sólido, también llamadas diodos emisores de luz o LEDs, la fotometría debe ser a valores absolutos y se debe tomar como referencia el método de medición fotométrica LM-79-08 aprobado por el IES (Illuminating Engineering Society, de Estados Unidos).

La corriente de la lámpara, deberá ser chequeada con un instrumento calibrado teniendo una precisión de $\pm 0,25\%$.

En el método relativo, la luz relativa total emitida por la lámpara de prueba estará determinada por la suma de los productos de cada intensidad lumínica relativa por sus áreas zonales angulares sólidas respectivas (constantes de lúmenes). Las lecturas deberán ser tomadas a intervalos verticales de 10 grados (5, 15, 25, 35 grados... y así sucesivamente) y a espacios de 8 o más intervalos iguales para cada intervalo vertical de esta sumatoria. Las intensidades lumínicas relativas son aquellas que son medidas en un sistema de respuesta lineal, usualmente no calibrado directamente en candelas. Se calculará una constante k, tomando la relación de la emisión de lúmenes nominales para la lámpara específica a la emisión de luz total relativa de la lámpara de prueba. Las intensidades lumínicas relativas deberán ser multiplicadas por la constante k, para calcular las intensidades lumínicas (en candelas) en términos de la clasificación para el tipo de lámpara usada. La razón de la intensidad lumínica calibrada (en candelas) a la intensidad medida por el instrumento, es la constante de calibración o constante k.

La constante a que se refiere el párrafo anterior, deberá ser aplicada a cualquier lectura posterior durante la prueba del proyector. Deberá ser utilizada para convertir las lecturas del instrumento a intensidades lumínicas (en candelas), las cuales representarán a la lámpara en el proyector, como si estuviera operando a las condiciones nominales.

El método de calibración compensa esta diferencia que pudiera haber entre la emisión de la lámpara usada en la prueba y la emisión de la lámpara que se use efectivamente en el proyector o luminaria.

Cuando las lecturas de intensidad lumínica son tomadas en la combinación lámpara-luminaria, la lámpara de prueba deberá ser operada en la misma posición como lo fue durante la calibración de la lámpara. Es necesario corregir los cambios que ocurren en la emisión de luz si la posición de la lámpara al interior de la luminaria no concuerda con la posición de la lámpara durante la calibración. Esto se logra determinando un factor de corrección para este cambio de posición.

00601

4 Método para Pruebas de Fotometría de Luminarias Utilizando Filamento Incandescente y Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

4.1 En este método, la determinación del Flujo Hemisférico Superior o el descarte de emisión superior, según sea el caso, se establece a partir de la determinación de los porcentajes de flujo de lámpara emitidos por la luminaria en el hemisferio superior. Para ello es preciso investigar fotométricamente la emisión de luz en el hemisferio superior de la luminaria hasta un ángulo de elevación de al menos 180 grados.

4.2 Informe Técnico.

El informe técnico deberá incluir a lo menos lo siguiente:

a) Información General.

- (1) Número de informe y fecha.
- (2) Identificación del organismo que emite el informe.
- (3) Solicitante del informe.

b) Descripción de la Luminaria.

- (1) Nombre del fabricante.
- (2) Número del catálogo y/o descripción adecuada para identificar el artefacto ensayado.
- (3) Dimensiones que den una idea general del tamaño.
- (4) Ubicación del centro de luz, en general, dimensiones y posición del soquete.
- (5) Tipo de refractor.
- (6) Fotografía de la luminaria de perfil y planta.
- (7) Fotografía que muestre el detalle de la óptica.

c) Descripción de la Lámpara.

- (1) Identificación del tipo de lámpara.
- (2) Potencia, tensión y lúmenes nominales de lámpara.
- (3) Forma del bulbo y tipo de base.
- (4) Construcción del filamento y longitud del centro de luz.

d) Datos del Fotómetro o Sensor.

- (1) Marca y modelo del sensor.
- (2) Distancia de prueba.

e) Datos relacionados con la emisión de la lámpara instalada en la luminaria.

- (1) Una tabla de valores de intensidad luminosa emitida por la lámpara instalada en la luminaria a partir del ángulo de elevación de 90 grados hasta 180 grados, con intervalos de 5 grados, señalando expresamente el último intervalo en donde se alcanza a medir el flujo.
- (2) El porcentaje de flujo de lámpara emitido por la lámpara instalada en la luminaria hacia el hemisferio superior.
- (3) Posición angular de montaje de la luminaria.
- (4) Verificación del cumplimiento de la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica.

00601 VTA

f) Información Adicional Obligatoria.

- (1) Datos completos de distribución de intensidad en medios computacionales en algún formato internacionalmente reconocido: IES o Eulumdat.

5 Método Para Pruebas Fotométricas De Proyectores Usando Lámparas De Filamento Incandescente o Lámparas De Descarga.

5.1 Clasificación de Proyectores.

La forma de medición y ubicación de los datos estará determinada por la clasificación del proyector. La clasificación de los proyectores estará basada en el ancho del haz de luz del proyector tanto en el eje horizontal como vertical de la distribución de intensidades. La clasificación será designada por números tipo, como está listado en la Tabla 1.

Para una distribución simétrica rotacional, el tipo de proyector se definirá como el promedio del ángulo horizontal y vertical del haz de luz. Para proyectores de distribución con simetría no rotacional, el tipo se designará por el ángulo horizontal y vertical del haz de luz, y en ese orden. Por ejemplo, un proyector con un ángulo horizontal de haz de luz de 75 grados (Tipo 5) y un ángulo vertical de campo de 35 grados (Tipo 3), sería designado como un proyector Tipo 5x3.

Tabla 1- Designaciones de Proyector y Tamaño de Zonas			
Tipo	Angulo de Campo (grados)	Tamaño de Zona de Prueba (grados)	Número de Puntos de Prueba en Matriz de Haz
1	10 hasta 18	1	100 a 324
2	18 hasta 29	2	100 a 256
3	29 hasta 46	3	100 a 256
4	46 hasta 70	5	100 a 196
5	70 hasta 100	8	100 a 196
6	100 hasta 130	10	100 a 196
7	130 hasta 180	10	196 a 324

5.2 Selección de Ángulos y Zonas para Mediciones Fotométricas.

a) General. Los cálculos realizados a partir de los datos de la prueba, están hechos bajo el supuesto de que una medición de intensidad en el centro de una zona representa la intensidad promedio en toda la zona. Por lo tanto, para la uniformidad en la clasificación es necesario que se adopte un procedimiento estandarizado para escoger el tamaño de la zona.

b) Procedimiento para Selección del Tamaño de Zona. El procedimiento para seleccionar el tamaño de zona apropiado es el siguiente:

- (1) Observar la forma de distribución del proyector como proyectada en una superficie perpendicular al eje de la distribución.
- (2) Si la distribución tiene un máximo único, se debe efectuar una búsqueda exploratoria de la intensidad lumínica a lo largo de los ejes horizontal y vertical a través del punto de intensidad máxima. Debe determinarse la posición angular a lo largo de esos ejes donde la intensidad es 10 por ciento de la máxima. El número de grados entre estas posiciones de 10 por ciento en cada eje será usado para determinar el tamaño de zona de la prueba. La relación entre el ángulo y el tamaño de la zona de prueba se muestra en la Tabla 1.

(3) Si la distribución tiene dos máximos o una serie de máximos de igual o casi igual valor en una línea, se debe realizar una búsqueda exploratoria de la intensidad a lo largo de un eje a través de esos máximos y a lo largo de un eje perpendicular al primer eje y centrado con respecto al grupo de máximos. Se debe determinar la posición angular a lo largo de esos ejes donde la intensidad es de 10 por ciento de la máxima. La cantidad de grados entre estas posiciones en cada eje será usada para determinar el tamaño de la zona de prueba. La relación entre el ángulo y el tamaño de la zona de prueba se muestra en la Tabla 1.

(4) Si la distribución tiene un máximo único deprimido en el centro o un anillo de máximos se procederá como en (2), pero con los ejes centrados en el centro de la depresión.

c) Angulo de Campo. Es el número de grados entre las posiciones de la intensidad del 10 por ciento de la intensidad lumínica máxima. Este ángulo será utilizado para determinar el Tipo y el Tamaño de la Zona de Prueba.

Cuando el ángulo máximo de campo no ocurre en el eje, deberá ser registrado el ángulo máximo de campo y su posición.

5.3 Distancia de Prueba.

La distancia fotométrica de prueba mínima para probar los proyectores del Tipo 4 al Tipo 7, será de 8 a 10 metros y de 25 metros como mínimo para probar proyectores del Tipo 2 y Tipo 3.

5.4 Procesamiento de los Datos Fotométricos.

Los siguientes pasos deberán contemplarse en el desarrollo de la información de las características del proyector:

- (1) Cuando la distribución se asume simétrica en relación con los lados derecho e izquierdo, puede ser promediada la intensidad correspondiente (en candelas) en los lados derecho e izquierdo de la distribución.
- (2) Si la información fue tomada usando un goniómetro Tipo A o Tipo C (no recomendado), será necesario convertir este arreglo de información a un arreglo de información correspondiente a los ángulos en el sistema de coordenadas Tipo B, por medio de interpolación.
- (3) Crear un conjunto de isocurvas de intensidad lumínica constante a partir de los valores tomados. Debe usarse el arreglo de los valores de intensidad después de la conversión a la información de Tipo B.
- (4) Calcular el flujo lumínico (en lúmenes) en cada zona o área ensayada usando la constante de lumen apropiada.
- (5) Sumar los flujos lumínicos en todas las zonas que tienen una intensidad lumínica central igual o mayor que el 10 por ciento de la intensidad lumínica máxima para obtener el flujo de campo lumínico.
- (6) Calcular la eficiencia de campo del proyector, dividiendo el flujo de campo lumínico por el flujo lumínico nominal de la lámpara.
- (7) La luz de fuga deberá ser calculada por uno de los métodos comentados. Cuando esta distribución es simétrica en relación a los lados derecho e izquierdo, la información será presentada en forma de un diagrama que muestra

00602 VTA

el flujo lumínico en las zonas basado en el promedio de los lados derecho e izquierdo.

(8) Calcular la eficiencia total (opcional) dividiendo el flujo lumínico total del proyector (sumatoria del flujo de campo más el flujo de la luz de fuga) por el flujo lumínico de la lámpara asignado en la determinación de las candelas de zona central.

(9) Para todos los efectos de representación de la información fotométrica se considerará una lámpara de 1000 lúmenes.

5.5 Informe Técnico.

El informe técnico deberá incluir a lo menos lo siguiente:

- a) Información General.
 - (1) Número de informe y fecha.
 - (2) Identificación del organismo que emite el informe.
 - (3) Solicitante del informe.

- b) Descripción del proyector.
 - (1) Nombre del fabricante.
 - (2) Tipo de proyector, número de catálogo, descripción para identificar el proyector.
 - (3) Bosquejo del proyector mostrando el tamaño y dimensiones.
 - (4) Forma del reflector, material y dimensiones.
 - (5) Al menos incluir fotografía del proyector de perfil y planta, además del detalle de la óptica.

- c) Descripción de la Lámpara.
 - (1) Tipo, orden de abreviación, servicio.
 - (2) Clasificación en watt, volt, amperes y lúmenes nominales.
 - (3) Forma del bulbo, tamaño, término y tipo de base.
 - (4) Construcción de filamento o arco y longitud del centro de luz.
 - (5) Especificación de posiciones de soporte o alambres de alimentación.
 - (6) Filamento o arco nominal y dimensiones reales de la fuente de luz.
 - (7) Posición del centro de luz durante la prueba.

- d) Características de Distribución.
 - (1) Curva de distribución horizontal y vertical.
 - (2) Intensidad lumínica máxima (en candelas) y posición.
 - (3) Angulo de campo en grados en ambas direcciones horizontal y vertical, a 10 por ciento de la candela máxima.
 - (4) Angulo del haz en grados en ambas direcciones horizontal y vertical, a 50 por ciento de la candela máxima.
 - (5) Flujo del campo, luz de fuga y haz, en porcentaje acumulativo del flujo de la lámpara en función de los planos B.
 - (6) Flujo total (en lúmenes) y eficiencia total (opcional).

- e) Datos del Fotómetro o Sensor.
 - (1) Marca y modelo del sensor.
 - (2) Distancia de prueba.

- f) Datos relacionados con la emisión de la lámpara instalada en el proyector.
 - (1) Tabla de flujos lumínicos en lúmenes por cada zona al interior del ángulo de campo (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos).

- (2) Tabla del flujo lumínico en lúmenes por cada zona de luz de fuga (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos) cuando es especificado por el usuario.
- (3) Curvas de igual intensidad lumínica (en candelas) en el ángulo de campo (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos).
- (4) Tablas de intensidades lumínicas en candelas en centros de zona (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos) cuando es especificado por el usuario.
- (5) Verificación del cumplimiento de la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica.

00603

g) Otros Datos.

- (1) Datos completos de distribución de intensidad en medios computacionales en algún formato internacionalmente reconocido: IES o Eulumdat.

6 Consideraciones para Luminarias y proyectores con Lámparas de Estado Sólido.

Para el caso de luminarias, proyectores u otros dispositivos de iluminación con fuentes de luz de estado sólido, la fotometría debe ser a valores absolutos y se debe tomar como referencia el método de medición fotométrica LM-79-08 aprobado la IES (Illuminating Engineering Society) y para su Informe Técnico, el punto 14.o Test Report del mismo documento.

Los parámetros a considerar en el respectivo Informe Técnico, complementarios a los aquí nombrados para luminarias y proyectores, serán los siguientes:

1. Potencia de entrada.
2. Flujo luminoso total de la luminaria o dispositivo.
3. Eficiencia de la Luminaria.
4. Temperatura ambiente durante el ensayo.
5. Coordenadas cromáticas correlacionadas del flujo emitido por la luminaria.
6. Temperatura de color del flujo luminoso emitido por la luminaria.
7. Tabla de radiancia espectral completa, con intervalo de un nanómetro y cálculo del requisito de radiancia espectral señalado en el artículo 4º de esta norma.

VII AMBITO DE APLICACION TERRITORIAL

Artículo 14º.- La presente norma de emisión se aplicará dentro de los límites territoriales administrativos de las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

VIII FISCALIZACION

Artículo 15º.- La fiscalización de la presente norma de emisión de que trata el presente anteproyecto, corresponderá a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Superintendencia del Medio Ambiente.

IX VIGENCIA

Artículo 16º.- La presente norma entrará en vigencia noventa días después de su publicación en el Diario Oficial.

00603 VTA

Artículo 17°.- Deróguese el DS. N° 686, de 1998, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

X ARTÍCULO TRANSITORIO

Artículo Transitorio.- Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17°, continuarán vigentes las disposiciones del D.S. N° 686, de 1998, MINECON, en tanto no entren en vigencia todas las disposiciones del presente decreto.

2.- Sométase a consulta el presente anteproyecto de revisión de norma de emisión.

Para tales efectos:

a.- Remítase copia del expediente al Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente, para que emita su opinión sobre el anteproyecto de norma. Dicho Consejo dispondrá de 60 días contados desde la recepción de la copia del expediente, para el despacho de su opinión al Ministerio. La opinión que emita el Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente será fundada, y en ella se dejará constancia de los votos disidentes.

b.- Dentro del plazo de 60 días, contados desde la publicación en el Diario Oficial, del extracto de la presente resolución, cualquier persona, natural o jurídica, podrá formular observaciones al contenido del anteproyecto de revisión de la norma de emisión. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, al Ministerio del Medio Ambiente o a sus Secretarías Regionales Ministeriales correspondientes al domicilio del interesado y deberán ser acompañadas de los antecedentes en los que se sustentan, especialmente los de naturaleza técnica, científica, social, económica y jurídica.

Anótese, publíquese en extracto, comuníquese y archívese.


MARÍA IGNACIA BENÍTEZ PEREIRA
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE
CRP/MFG/IHS/IV

Distribución:

- Subsecretaría del Medio Ambiente
- Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente, Región de Antofagasta, Atacama y Coquimbo
- Superintendencia del Medio Ambiente
- Ministerio de Energía
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles
- División de Política y Regulación Ambiental
- Depto. Asuntos Atmosféricos.
- División Jurídica
- División de Educación Ambiental
- División Estudios
- Oficina de Partes
- Expediente de la revisión
- Archivo

Límites Máximos de Emisión:

Tabla Nº1: Límites máximos de emisión de gases TRS y plazo de cumplimiento

Caldera Recuperadora	Tipo de establecimiento	Establecimientos Regulados Existentes y Nuevos	
	Concentración en ppmv de H ₂ S	5 ppmv	
Plazo de cumplimiento	A partir de 1 año contado desde la entrada en vigencia de la norma		
Horno de Cal	Tipo de establecimiento	Establecimientos Regulados Existentes	Establecimientos Regulados Nuevos
	Concentración en ppmv de H ₂ S	15 ppmv	10 ppmv
Plazo de cumplimiento	2 años a partir de la entrada en vigencia de la norma.	A partir de 1 año contado desde la entrada en vigencia de la norma	
Estanque Disolvente de Líquido Verde	Tipo de establecimiento	Establecimientos Regulados Existentes	Establecimientos Regulados Nuevos
	Concentración en ppmv de H ₂ S	16,8 mg/kg de sólidos secos	Captaciones de gases desde el equipo
Plazo de cumplimiento	Medición a partir de la entrada en vigencia de la norma, y 4 años a partir de la entrada en vigencia de la norma, para captaciones de gases desde el equipo.	A partir de la entrada en vigencia de la norma	
Incinerador Dedicado	Tipo de establecimiento	Establecimientos Regulados Existentes y Nuevos	
	Concentración en ppmv de H ₂ S	20 ppmv	
Plazo de cumplimiento	A partir de 1 año contado desde la entrada en vigencia de la norma		
Caldera de Poder Dedicado	Tipo de establecimiento	Establecimientos Regulados Existentes y Nuevos	
	Concentración en ppmv de H ₂ S	20 ppmv	
Plazo de cumplimiento	A partir de 1 año contado desde la entrada en vigencia de la norma		

Dentro del plazo de 60 días hábiles, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, al Ministerio del Medio Ambiente o a sus Secretarías Regionales Ministeriales correspondientes al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web del Ministerio del Medio Ambiente: www.mma.gob.cl

ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA – D.S. Nº686/98 MINECON

Por Resolución Nº 232, del 29 de diciembre de 2010, del Ministerio del Medio Ambiente, se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta.

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados, mejorar o remediar las causas de su actual deterioro y evitar su detrimento futuro.
Fuentes Reguladas	Alumbrado ambiental, alumbrado deportivo y recreacional, alumbrado funcional, alumbrado industrial, alumbrado ornamental y decorativo, avisos y letreros iluminados, letrero luminoso y proyectores. No se aplicará a: a) Aquéllas cuya iluminación es producida por la combustión de gas natural u otros combustibles. b) Aquéllas destinadas a la iluminación ornamental utilizada durante festividades populares, siempre que no excedan los 1.500 lúmenes por cada lámpara. c) Aquéllas que sean necesarias para garantizar la navegación aérea y marítima, salvo los balizamientos tales como aquellos ubicados en torres de alta tensión, generadores eólicos, edificios y similares, en cuyo caso se utilizarán lámparas cuyas coordenadas tricromáticas se encuentren entre los siguientes límites: $x > 0,657$, $y < 0,335$, $z < 0,008$. d) Aquéllas propias de los vehículos motorizados. e) Aquéllas de emergencia necesarias para la seguridad en el tránsito de calles y caminos. f) Aquéllas destinadas a la iluminación de espacios cerrados, sin elementos traslúcidos en techumbres, es decir, sin proyección de luz hacia el hemisferio superior en el exterior. g) Los proyectores utilizados para fines astronómicos. h) Vitrinas que sean iluminadas desde su interior.
Ámbito Territorial de Aplicación	La norma se aplicará dentro de los actuales límites territoriales de las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo
Vigencia	La norma entrará en vigencia noventa días después de su publicación en el Diario Oficial.
Plazos de Cumplimiento	Las luminarias y proyectores a que se refieren los artículos 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º y 10º, deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el anteproyecto, al momento de ser sustituida la fuente. En todo caso, deberán cumplir con la presente norma de emisión a más tardar en el plazo de 5 años a contar de su entrada en vigencia. Las fuentes nuevas deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto, en el momento que sean instaladas.
Fiscalizadores	La fiscalización de las normas de emisión de que trata el presente anteproyecto, corresponderá a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Fundamentos

La Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica – D.S. Nº686/98 MINECON, requiere ser modernizada y adaptada a los nuevos requerimientos en el área de la iluminación. Se deben compatibilizar los requisitos de seguridad y confort en las vías, áreas verdes y también con las necesidades industriales, con la necesaria protección del cielo nocturno patrimonial del norte del país, el cuidado del medio ambiente nocturno y la eficiencia y el ahorro energético.

Las principales modificaciones y modernizaciones son las siguientes:

- Restringir los flujos máximos de emisión lumínica hacia el hemisferio superior.
 - Restringir las radiancias espectrales entre 380 y 499 nm para las lámparas utilizadas en luminarias y proyectores en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. La intención es que la distribución espectral de la luz emitida por las lámparas de alumbrado exterior ha de ser tal que la suma de las radiancias espectrales para todas las longitudes de onda menores de 449 nm sea inferior al 15% de su radiancia total.
 - Incorporar una limitación a los niveles máximos de iluminación, para que éstos no puedan exceder en más de un 20% los valores vigentes en Chile y que representan los límites recomendados internacionalmente por la Comisión Internacional de Iluminación; la CIE.
 - Eliminar las restricciones horarias señaladas en la norma, para pasar a un criterio de cero emisión lumínica en el hemisferio superior.
 - Realizar una separación en la clasificación de los letreros publicitarios, entre iluminados y luminosos. Los letreros iluminados corresponden a aquellos que son iluminados desde su exterior, típicamente con proyectores de área. La restricción propuesta es que estos letreros cumplan con la restricción de cero emisión de flujo lumínico hacia el hemisferio superior. Los letreros luminosos son aquellos que llevan las lámparas en su interior y operan a través de elementos traslúcidos. No estaban considerados en la normativa existente, sin embargo, su efecto acumulativo es significativo, por lo que se propone su definición y regulación.
 - Respecto de los proyectores láser, se incorpora la prohibición de emitir luz sobre el plano horizontal, salvo que se trate de láser de uso astronómico. Esta restricción se amplía a cualquier elemento móvil que pueda proyectar luz hacia el hemisferio superior, como es el caso de los llamados "cañones de luz" de las discotecas.
 - La letra h) del Título II establece la exclusión del alumbrado deportivo, recreativo y de avisos y letreros, cuando la eficacia luminosa de la fuente de luz no sea inferior a 140 lúmenes por vatio. Actualmente se dispone en el mercado de lámparas muy nocivas para la astronomía y que cumplen con el criterio aquí señalado. Por otra parte, la intención del DS 686/98 MINECON, sobre esta materia era la de promover el uso de lámparas de vapor de sodio de baja presión en actividades deportivas, lo que finalmente no ocurrió. Por estos motivos se retira esta exclusión.
- Dado que estas modificaciones tendrán implicancias tanto en el alumbrado público, como en el ornamental, recreacional y deportivo y además en el industrial, se sugiere aplicar un criterio de gradualidad. Esto significará brindar un plazo de ajuste para instalaciones existentes de cinco años.
- Estas modificaciones permitirán actualizar y modernizar la Norma Lumínica a los estándares que se aplican actualmente en la mayoría de las provincias de Italia y en parte, de España, y de Hawái, Tucson, y Arizona en los Estados Unidos de América, que cuentan con desarrollo de investigación astronómica.

Alumbrado ambiental: El que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3 a 5 metros) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos y vías de velocidad limitada.

Alumbrado deportivo y recreacional: Aquel destinado a la iluminación de áreas donde se llevan a cabo actividades deportivas y recreacionales.

Alumbrado funcional: Las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas.

Alumbrado industrial: Aquel destinado a áreas de trabajo, faenas mineras, barrios industriales y similares.

Alumbrado ornamental y decorativo: Corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes y similares.

Avisos y letreros iluminados: Aquellos correspondientes a carteles, anuncios iluminados, vitrinas, mobiliario urbano, cabinas telefónicas y similares, iluminados desde el exterior de los mismos.

Fuente Emisora: Lámpara instalada en una luminaria que emite flujo en distintos planos.

Lámpara: Dispositivo construido con el fin de producir luz.

Lámpara de Estado Sólido (SSL): Dispositivo semiconductor que emite flujo luminoso cuando se polariza de forma directa la unión PN del mismo y circula por él una corriente eléctrica. También conocida como diodo emisor de luz o LED, por su acrónimo en inglés.

Letrero luminoso: Aquel dispositivo o estructura emisor de luz con fines publicitarios, ya sea iluminado desde su interior o mediante emisión directa.

Luminaria: El aparato que sirve para distribuir, filtrar o transformar la luz de la fuente emisora y que incluye todas las piezas necesarias para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación.

Proyector: Luminaria en la cual el flujo luminoso se concentra en un ángulo sólido determinado por medio de un sistema óptico (espejos o lentes), con el fin de producir una intensidad luminosa elevada.

Radiancia Espectral: Intensidad de energía radiada por unidad de superficie, longitud de onda y ángulo sólido.

Rendimiento de una luminaria: Es la relación entre el flujo luminoso total procedente de la luminaria y el flujo luminoso total emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria.

Niveles de Emisión Máximos Permitidos (artículo 4º)

- Las lámparas instaladas en luminarias o proyectores, una vez emplazadas, deberán contar con una distribución de su intensidad luminosa máxima para un ángulo gama igual a 90°, que esté comprendida entre 0,00 y 0,49 candelas

Litoralpress Media de Información				http://www.litoralpress.cl	
Fecha	Fuente	Pag.	Art.	Título	Estimación
15/01/2011	DIARIO OFICIAL (STGO-CHILE)	66	2	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE PARTE 03	27,8x11,8 <input type="checkbox"/> No Definido

DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE
Sábado 15 de Enero de 2011

Cuerpo 1 - 66

N° 39.860

- por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara. Y cero candelas por cada 1.000 lúmenes de flujo de lámpara para ángulos mayores a 90°.
2. Para el alumbrado funcional, ambiental e industrial, la radiancia espectral entre 380 nm y 499 nm no podrá superar el 15% de la radiancia espectral entre 380 nm y 780 nm.
 3. Asimismo, para el alumbrado funcional, ambiental e industrial, los niveles de luminancia e iluminancia medias no excederán más allá del 20% sobre los valores establecidos en la legislación vigente, aún en los casos que dichos valores sean considerados mínimos.
 4. El rendimiento mínimo de las luminarias y proyectores será de 65%.
 5. Tratándose de alumbrado funcional e industrial, la eficiencia luminosa de las lámparas utilizadas no podrá ser inferior a 90 lúmenes por vatio.
- Las lámparas destinadas al alumbrado ornamental, cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor de 1.500 lúmenes, no deberán emitir un flujo hemisférico superior mayor al 5% de su flujo luminoso nominal. En caso de superar los 1.500 lúmenes, se registrarán por el artículo 4°.
 - El rendimiento mínimo de las luminarias destinadas a usos ornamentales será de 55%.
 - Las lámparas destinadas al alumbrado de instalaciones deportivas y recreacionales deberán cumplir lo señalado en el artículo 4°. No obstante, no se les aplicará el criterio de radiancia espectral señalado en esta norma.

- Las lámparas destinadas a avisos y letreros iluminados deberán someterse al artículo 4°. No se les aplicará el criterio de radiancia espectral señalado en esta norma siempre y cuando no superen los 1.500 lúmenes de flujo luminoso nominal.
- Los letreros luminosos no podrán tener una luminancia mayor a 50 cd/m². No se les aplicará el criterio de radiancia espectral señalado en esta norma.
- Los proyectores láser y todo tipo de dispositivos de iluminación que puedan ser orientados libremente, no podrán orientarse más allá de ángulos gama mayores a 70 grados.
- Todas aquellas otras fuentes de luz de exteriores no nombradas en este articulado, permanentes o puntuales, deberán acogerse a los límites señalados en el artículo 4° de esta norma.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en el Ministerio del Medio Ambiente o en la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web del Ministerio del Medio Ambiente: <http://www.mma.gob.cl>.



MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA - D.S. N°686/98 MINECON

(EXTRACTO)

Por Resolución N° 232, del 29 de diciembre de 2010, del Ministerio del Medio Ambiente, se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta. Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados, mejorar o remediar las causas de su actual deterioro y evitar su deterioro futuro.
Fuentes Reguladas	Alumbrado ambiental, alumbrado deportivo y recreacional, alumbrado funcional, alumbrado industrial, alumbrado ornamental y decorativo, avisos y letreros iluminados, letrero luminoso y proyectores. No se aplicará a: a) Aquéllas cuya iluminación es producida por la combustión de gas natural u otros combustibles. b) Aquéllas destinadas a la iluminación ornamental utilizada durante festividades populares, siempre que no excedan los 1.500 lúmenes por cada lámpara. c) Aquéllas que sean necesarias para garantizar la navegación aérea y marítima, salvo los balizamientos tales como aquellos ubicados en torres de alta tensión, generadores edificados, edificios y similares, en cuyo caso se utilizarán lámparas cuyas coordenadas tricromáticas se encuentren entre los siguientes límites: $x > 0,657$, $y < 0,335$, $z < 0,008$. d) Aquéllas propias de los vehículos motorizados. e) Aquéllas de emergencia necesarias para la seguridad en el tránsito de calles y caminos. f) Aquéllas destinadas a la iluminación de espacios cerrados, sin elementos traslúcidos en techumbres, es decir, sin proyección de luz hacia el hemisferio superior en el exterior. g) Los proyectores utilizados para fines astronómicos. h) Vitrinas que sean iluminadas desde su interior.
Ámbito Territorial de Aplicación	La norma de emisión aplicará dentro de los actuales límites territoriales de las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo
Vigencia	La norma entrará en vigencia noventa días después de su publicación en el Diario Oficial.
Plazos de Cumplimiento	Las luminarias y proyectores a que se refieren los artículos 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10°, deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el anteproyecto, al momento de ser sustituida la fuente. En todo caso, deberán cumplir con la presente norma de emisión a más tardar en el plazo de 5 años a contar de su entrada en vigencia. Las fuentes nuevas deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto, en el momento que sean instalados.
Fiscalizadores	La fiscalización de las normas de emisión de que trata el presente anteproyecto, corresponderá a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Superintendencia del Medio Ambiente.
Fundamentos	La Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica - D.S. N°686/98 MINECON, requiere ser modernizada y adaptada a los nuevos requerimientos en el área de la iluminación. Se deben compatibilizar los requisitos de seguridad y confort en las vías, áreas verdes y también con las necesidades industriales, con la necesaria protección del cielo nocturno patrimonial del norte del país, el cuidado del medio ambiente nocturno y la eficiencia y el ahorro energético. Las principales modificaciones y modernizaciones son las siguientes: a) Restringir los flujos máximos de emisión lumínica hacia el hemisferio superior. b) Restringir las radiancias espectrales entre 380 y 499 nm para las lámparas utilizadas en luminarias y proyectores en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. La intención es que la distribución espectral de la luz emitida por las lámparas de alumbrado exterior ha de ser tal que la suma de las radiancias espectrales para todas las longitudes de onda menores de 449 nm sea inferior al 15% de su radiancia total. c) Incorporar una limitación a los niveles máximos de iluminación, para que éstos no puedan exceder en más de un 20% los valores vigentes en Chile y que representan los límites recomendados internacionalmente por la Comisión Internacional de Iluminación; la CIE. d) Eliminar las restricciones horarias señaladas en la norma, para pasar a un criterio de cero emisión lumínica en el hemisferio superior. e) Realizar una separación en la clasificación de los letreros publicitarios, entre iluminados y luminosos. Los letreros iluminados corresponden a aquellos que son iluminados desde su exterior, típicamente con proyectores de área. La restricción propuesta es que estos letreros cumplan con la restricción de cero emisión de flujo lumínico hacia el hemisferio superior. Los letreros luminosos son aquellos que llevan las lámparas en su interior y operan a través de elementos traslúcidos. No estaban considerados en la normativa existente, sin embargo, su efecto acumulativo es significativo, por lo que se propone su definición y regulación. f) Respecto de los proyectores láser, se incorpora la prohibición de emitir luz sobre el plano horizontal, salvo que se trate de láser de uso astronómico. Esta restricción se amplía a cualquier elemento móvil que pueda proyectar luz hacia el hemisferio superior, como es el caso de los llamados "cañones de luz" de las discotecas. g) La letra h) del Título II establece la exclusión del alumbrado deportivo, recreativo y de avisos y letreros, cuando la eficacia luminosa de la fuente de luz no sea inferior a 140 lúmenes por vatio. Actualmente se dispone en el mercado de lámparas muy nocivas para la astronomía y que cumplen con el criterio aquí señalado. Por otra parte, la intención del DS 686/98 MINECON, sobre esta materia era la de promover el uso de lámparas de vapor de sodio de baja presión en actividades deportivas, lo que finalmente no ocurrió. Por estos motivos se retira esta exclusión. Dado que estas modificaciones tendrán implicancias tanto en el alumbrado público, como en el ornamental, recreacional y deportivo y además en el industrial, se sugiere aplicar un criterio de gradualidad. Esto significará brindar un plazo de ajuste para instalaciones existentes de cinco años. Estas modificaciones permitirán actualizar y modernizar la Norma Lumínica a los estándares que se aplican actualmente en la mayoría de las provincias de Italia y en parte, de España, y de Hawai, Tucson, y Arizona en los Estados Unidos de América, que cuentan con desarrollo de investigación astronómica

Alumbrado ambiental: El que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3 a 5 metros) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos y vías de velocidad limitada.

Alumbrado deportivo y recreacional: Aquel destinado a la iluminación de áreas donde se llevan a cabo actividades deportivas y recreacionales.

Alumbrado funcional: Las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas.

Alumbrado industrial: Aquel destinado a áreas de trabajo, faenas mineras, barrios industriales y similares.

Alumbrado ornamental y decorativo: Corresponden a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos, así como estatuas, murallas, fuentes y similares.

Avisos y letreros iluminados: Aquellos correspondientes a carteles, anuncios iluminados, vitrinas, mobiliario urbano, cabinas telefónicas y similares, iluminados desde el exterior de los mismos.

Fuente Emisora: Lámpara instalada en una luminaria que emite flujo en distintos planos.

Lámpara: Dispositivo construido con el fin de producir luz.

Lámpara de Estado Sólido (SSL): Dispositivo semiconductor que emite flujo luminoso cuando se polariza de forma directa la unión PN del mismo y circula por él una corriente eléctrica. También conocida como diodo emisor de luz o LED, por su acrónimo en inglés.

País

Cuatro muertos en colisión múltiple en La Araucanía

► El accidente dejó siete lesionados, entre ellos dos menores con riesgo vital.

Juan Antipán

Cuatro víctimas fatales y siete lesionados, dos de ellos con riesgo vital, fue el saldo que dejó una colisión múltiple que se registró la tarde de ayer en el kilómetro 31 de la ruta S-30, que une las localidades de Teodoro Schmidt y Barros Arana, Provincia de Cautín, en la Región de La Araucanía.

El accidente se registró cerca de las 18.00 horas de ayer cuando en medio de una intensa lluvia, y por causas que se investigan, colisionaron tres vehículos.

Los miembros de la familia fallecida, que viajaban en una camioneta Nissan doble cabina hacia la costa, fueron identificados como Claudia del Pilar Valenzuela Gutiérrez, Patricia Verónica Utreras Anabalón, Carolina Paz Utre-



►► Intensa lluvia caía sobre la ruta. FOTO: EL PERIODICO.CL

ras Valenzuela y Erwin Enrique Utreras Anabalón, los que fueron derivados al SML de Temuco.

En tanto, los lesionados con riesgo vital son dos menores de 10 y 17 años, los que hasta esta madrugada permanecían en Urgencia del Hospital Regional de Temuco.

Según la fiscal Claudia Turra, preliminarmente se descarta que alguno de los con-

ductores involucrados en el fatal accidente haya ingerido alcohol, pero no se desecha el exceso de velocidad como causa, lo que podría haber influido en que uno de los automovilistas perdiera el control de su vehículo, desatando la tragedia.

La investigación quedó a cargo de la Sección Investigadora de Accidentes de Tránsito, Siat. ●

Letrero luminoso: Aquel dispositivo o estructura emisor de luz con fines publicitarios, ya sea iluminado desde su interior o mediante emisión directa.

Luminaria: El aparato que sirve para distribuir, filtrar o transformar la luz de la fuente emisora y que incluye todas las piezas necesarias para fijarla, protegerla y conectarla al circuito de alimentación.

Proyector: Luminaria en la cual el flujo luminoso se concentra en un ángulo sólido determinado por medio de un sistema óptico (espejos o lentes), con el fin de producir una intensidad luminosa elevada.

Radiancia Espectral: Intensidad de energía radiada por unidad de superficie, longitud de onda y ángulo sólido.

Rendimiento de una luminaria: Es la relación entre el flujo luminoso total procedente de la luminaria y el flujo luminoso total emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria.

Niveles de Emisión Máximos Permitidos (artículo 4°)

- Las lámparas instaladas en luminarias o proyectores, una vez emplazadas, deberán contar con una distribución de su intensidad luminosa máxima para un ángulo gama igual a 90°, que esté comprendida entre 0,00 y 0,49 candelas por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara. Y cero candelas por cada 1.000 lúmenes de flujo de lámpara para ángulos mayores a 90°.
- Para el alumbrado funcional, ambiental e industrial, la radiancia espectral entre 380 nm y 499 nm no podrá superar el 15% de la radiancia espectral entre 380 nm y 780 nm.
- Asimismo, para el alumbrado funcional, ambiental e industrial, los niveles de luminancia e iluminación medias no excederán más allá del 20% sobre los valores establecidos en la Legislación vigente, aún en los casos que dichos aiores sean considerados mínimos.
- El rendimiento mínimo de las luminarias y proyectores será de 65%.
- Tratándose de alumbrado funcional e industrial, la eficiencia luminosa de las lámparas utilizadas no podrá ser inferior a 90 lúmenes por vatio.

- Las lámparas destinadas al alumbrado ornamental, cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor de 1.500 lúmenes, no deberán emitir un flujo hemisférico superior mayor al 5% de su flujo luminoso nominal. En caso de los 1.500 lúmenes, se regirán por el artículo 4°.
- El rendimiento mínimo de las luminarias destinadas a usos ornamentales será de 55%.
- Las lámparas destinadas al alumbrado de instalaciones deportivas y recreacionales deberán cumplir lo señalado en el artículo 4°. No obstante, no se les aplicará el criterio de radiancia espectral señalado en esta norma.
- Las lámparas destinadas a avisos y letreros iluminados deberán someterse al artículo 4°. No se les aplicará el criterio de radiancia espectral señalado en esta norma siempre y cuando no superen los 1.500 lúmenes de flujo luminoso nominal.
- Los letreros luminosos no podrán tener una luminancia mayor a 50 cd/m².
- No se les aplicará el criterio de radiancia espectral señalado en esta norma.
- Los proyectores láser y todo tipo de dispositivos de iluminación que puedan ser orientados libremente, no podrán orientarse más allá de ángulos gama mayores a 70 grados.
- Todas aquellas otras fuentes de luz de exteriores no nombradas en este articulado, permanentes o puntuales, deberán acogerse a los límites señalados en el artículo 4° de esta norma.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en el Ministerio del Medio Ambiente o en la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web del Ministerio del Medio Ambiente: <http://www.mma.gob.cl>



00606

OF. ORD. MMA N° 110433 /

ANT.: No hay.

MAT.: Envía anteproyectos normas de emisión para someter a consulta en la OMC.

SANTIAGO,

07 FEB. 2011

DE : **SR. RODRIGO BENÍTEZ URETA
SUBSECRETARIO (S)
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

A : **SR. RODRIGO CONTRERAS
DIRECTOR DE ASUNTOS ECONÓMICOS BILATERALES
DIRECCIÓN GENERAL RELACIONES ECONÓMICAS INTERNACIONALES
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**

En el marco del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial de comercio (OMC) y con el objeto de dar cumplimiento a los procedimientos de notificación sobre futuras regulaciones de carácter ambiental que tendrá Chile, me permito enviar a usted, tres anteproyectos de norma de emisión, con objeto de someter a consulta en la OMC a través del Ministerio que usted representa.

Los anteproyectos de norma de emisión corresponden a:

1. Anteproyecto de Revisión de la Norma de Emisión de Gases TRS provenientes de la Fabricación de Pulpa Sulfatada. DS N° 167/99 MINSEGPRES.
2. Anteproyecto de Elaboración de la Norma de Emisión de Ruido para Vehículos Livianos, Medianos y Motocicletas.
3. Anteproyecto Revisión Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. D.S. N°686/98 MINECON.

En caso de consultas agradeceré contactar a la Srta. Daniela Caimanque F. Profesional del Departamento de Asuntos Atmosféricos de la División de Políticas y Regulación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, cuyo teléfono es: (02) 241 18 29 y correo electrónico: dcaimanque@mma.gob.cl. Asimismo, el texto del anteproyecto como sus antecedentes se encuentran disponibles para observaciones en el sitio Web: <http://epacplanesnormas.mma.gob.cl>

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



**RODRIGO BENÍTEZ URETA
SUBSECRETARIO (S)
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

[Handwritten initials]
RCA/HC/PMC/IVB/DCF

Adj:
- Copia de Anteproyectos de normas mencionados.

- C.c.:
- Gabinete Subsecretario
 - División Jurídica
 - Oficina de Asuntos Internacionales
 - Expedientes Anteproyectos Normas en mención
 - División de Políticas y Regulación Ambiental

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO

00607

G/TBT/N/CHL/154
8 de febrero de 2011

(11-0642)

Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio

Original: español

NOTIFICACIÓN

Se da traslado de la notificación siguiente de conformidad con el artículo 10.6.

1.	Miembro que notifica: <u>CHILE</u> Si procede, nombre del gobierno local de que se trate (artículos 3.2 y 7.2):
2.	Organismo responsable: Ministerio del Medio Ambiente Nombre y dirección (incluidos los números de teléfono y de telefax, así como las direcciones de correo electrónico y sitios Web, en su caso) del organismo o autoridad encargado de la tramitación de observaciones sobre la notificación, en caso de que se trate de un organismo o autoridad diferente: Ministerio de Relaciones Exteriores
3.	Notificación hecha en virtud del artículo 2.9.2 [X], 2.10.1 [], 5.6.2 [], 5.7.1 [], o en virtud de:
4.	Productos abarcados (partida del SA o de la NCCA cuando corresponda; en otro caso partida del arancel nacional. Podrá indicarse además, cuando proceda, el número de partida de la ICS): Luminarias utilizadas en alumbrado público e industrial
5.	Título, número de páginas e idioma(s) del documento notificado: Revisión de la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica (16 páginas, en español)
6.	Descripción del contenido: El presente anteproyecto establece la prohibición de emisión de luz hacia el hemisferio superior por parte de las fuentes emisoras, salvo aplicaciones puntuales que expresamente se indican. Asimismo, establece exigencias para las luminarias en cuanto a su rendimiento e instalación. En esta revisión se han incorporado restricciones específicas para la tecnología LED. Esta norma rige para las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.
7.	Objetivo y razón de ser, incluida, cuando proceda, la índole de los problemas urgentes: Protección del Medio Ambiente. En particular, los cielos nocturnos del norte del país.
8.	Documentos pertinentes: Anteproyecto de revisión de la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica.
9.	Fecha propuesta de adopción: Fecha propuesta de entrada en vigor:

} Se dictará la Resolución correspondiente una vez transcurrido el tiempo suficiente para el análisis de los comentarios

./.

recibidos

10. Fecha límite para la presentación de observaciones: 8 de Abril de 2011

11. Textos disponibles en: Servicio nacional de información [X] o dirección, números de teléfono y de telefax, correo electrónico y dirección del sitio Web, en su caso, de otra institución:

Departamento de Acceso a Mercados
Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales
Ministerio de Relaciones Exteriores
Teatinos 180, piso 11
Teléfono: (+56)-2-8275491
Fax: (+56)-2-3809494
Correo electrónico: mailto:tbt_chile@direcon.cl

Texto disponible en:

http://epacplanesnormas.mma.gob.cl/ver_detalle.php?id=25

Y también está disponible aquí:

http://members.wto.org/crnattachments/2011/tbt/chi/11_0296_00_s.pdf



00608

110586

OF.ORD.MMA N° _____/

ANT: No Hay.

MAT: Consulta sobre niveles máximos de iluminación en Real Decreto 1890/2008 Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Santiago, 22 FEB. 2011

DE : MARIA IGNACIA BENÍTEZ PEREIRA
MINISTRA
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, CHILE

A : D. MIGUEL SEBASTIÁN GASCÓN
MINISTRO
MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, ESPAÑA

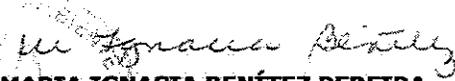
Mediante el presente, consulto a Ud. sobre materias técnicas específicas señaladas en el Real Decreto 1890/2008 - Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en virtud que nuestro país está en proceso de revisión del Decreto Supremo N°686/98 del Ministerio de Economía - Norma de Emisión para la Contaminación Lumínica.

En la Instrucción Técnica Complementaria a dicho documento, denominada EA - 02 Niveles de Iluminación, 1. Generalidades, se señala: "Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la presente ITC."

Como se señala también en el párrafo siguiente, los niveles medios de referencia están basados en normas UNE. Sin embargo, nos persiste la consulta acerca de los fundamentos y justificación del límite de 20%. Con estos antecedentes podremos incluir estas necesarias exigencias en la revisión de la norma señalada.

Para un efectivo contacto, le ruego informar su respuesta al Sr. Igor Valdebenito, profesional de la División de Política y Regulación Ambiental de este ministerio, al correo electrónico: ivaldebenito@mma.gob.cl

Agradeciendo de antemano su gestión, saluda atentamente a usted,


MARIA IGNACIA BENÍTEZ PEREIRA
MINISTRA
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ARG/MAH/ID/aaat

Adjunto:

- Lo indicado

C.c.:

- Archivo División de Políticas y Regulación Ambiental
- Archivo Oficina de Partes

**REVISIÓN DEL D.S. Nº 686/98 MINECON
NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE
LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**

ANTECEDENTES DEL DS 686

- Publicado en el Diario Oficial el 2 de agosto de 1999.
- En vigencia desde el 1 de Octubre de 1999.
- Fuentes Reguladas: Alumbrado de Exteriores.
- Instancias de Control: Certificación de luminarias, verificación de la correcta instalación y restricciones horarias para algunas fuentes.
- Aplicación Territorial: II, III y IV Regiones.

¿QUÉ ES LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA?

Es toda aquella luz que no es aprovechada para iluminar el suelo y las construcciones. Esto puede suceder por dos razones principales: porque el haz luminoso no es dirigido hacia abajo, o porque la radiación luminosa es de una longitud de onda que el ojo humano no percibe. Existen varios caminos a través de los cuales la luz puede dispersarse por la línea de visión, sin que necesariamente haya una ciudad directamente visible. Por lo tanto, la única manera de controlar la contaminación lumínica es reducir la cantidad de luz que escapa hacia el cielo.



BENEFICIOS DE REGULAR LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La observación astronómica no es el único beneficiado con una regulación para la contaminación lumínica. Existen otros beneficios, como los que se comentan a continuación:

- **Visión nocturna.** Estamos asegurando que las próximas generaciones puedan apreciar las estrellas.
- **Observación Astronómica.**
- **Turismo Astronómico.**
- **Ahorro Energético.** Al utilizar la energía eficazmente, se reduce el gasto de energía por parte de los municipios y empresas.
- Mayor luminosidad en las ciudades (toda la luz se enfoca hacia abajo) con la consiguiente consecuencia de la **seguridad ciudadana**.

CUMPLIMIENTO DE LA NORMA LUMÍNICA EN EL NORTE DE CHILE

La Norma Lumínica ha sido exitosamente implementada en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental –SEIA– que coordina el SEA y que regula la gestión ambiental de una amplia tipología de iniciativas de inversión. Este sistema es aplicado a proyectos nuevos o a modificaciones de iniciativas existentes. La Superintendencia de Electricidad y Combustibles –SEC– es la entidad responsable de la fiscalización de la Norma Lumínica. Este Servicio forma parte de las instituciones públicas que evalúan ambientalmente los proyectos que se someten al SEIA. Y es en el marco de este sistema que se ha conseguido altos niveles de cumplimiento de la norma en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

Respecto del cumplimiento normativo a nivel del alumbrado público, se ha llegado a un nivel de cumplimiento del orden del 68% aproximadamente, considerando los 36 municipios de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, con unas 81.000 luminarias que emiten menos del 2% de Flujo Hemisférico Superior. Lamentablemente, en los últimos dos años se ha producido un estancamiento en el reemplazo y reposición de los parques de luminarias públicas en todos los casos significativos de incumplimiento: Vallenar, Coquimbo, Antofagasta, La Serena y Vicuña.

A nivel de las grandes empresas del norte, se han conseguido resultados similares a los señalados en el párrafo anterior, aunque también se percibe un cierto nivel de deterioro en faenas que hasta hace un tiempo estaban con una situación de cumplimiento normativo cercanas al 100%. Esto significa que se produce desorden al reponer o actualizar parcialmente los sistemas de iluminación, ya que no se cumplen en todos los casos los criterios de la norma.

Un área especialmente contaminante es la de la construcción. Muchos proyectos inmobiliarios operan proyectores de área para sus patios de salvataje y obras constructivas sin mayores precauciones en torno a la protección del cielo nocturno. Los conjuntos habitacionales suelen quedar con iluminación apropiada en calles y pasajes y en las mismas casas, pero mientras se construyen usualmente se incumple la norma.

Respecto del alumbrado publicitario y recreacional, en vista de la escasa fiscalización horaria actual, el incumplimiento es significativo en todo el norte del país.

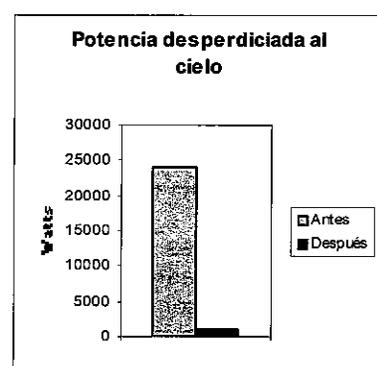
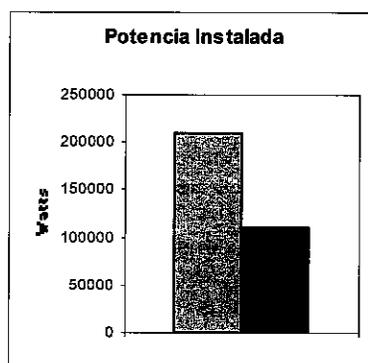
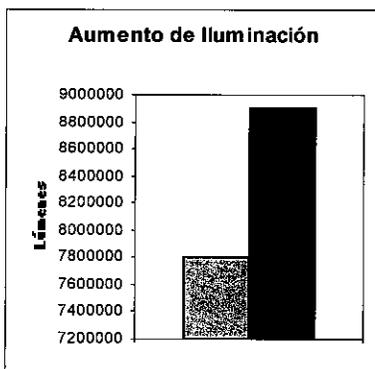
Como se puede desprender en parte de los párrafos anteriores, actualmente la fiscalización del DS 686/98 es deficiente. En primer lugar, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles -SEC, órgano de la administración del Estado responsable del cumplimiento de esta Norma, no cuenta con una dotación de recursos humanos y materiales para una adecuada cobertura en las tres regiones que debe fiscalizar. En segundo lugar, la verificación de las restricciones horarias de los puntos 3.3. y 3.4 del decreto obligan a los fiscalizadores a esperar hasta las 01 y 02 horas, en los días de semana y hasta las 02 y 03 horas, en el caso de los fines de semana y festivos, para dar inicio a su trabajo. Estos horarios implican el pago de horas extras y hasta donde se ha podido verificar, el Servicio no ha solicitado estos recursos a las instancias presupuestarias correspondientes. Estos horarios son, además, muy perjudiciales para la observación astronómica, ya que representan un periodo muy significativo de la noche, especialmente en los meses de invierno. Durante esa parte de la noche se realiza actividad de investigación astronómica a plenitud. Por ello, resulta muy perjudicial que ese horario no cuente con algún tipo de restricción ante el fenómeno de la contaminación lumínica producido por la publicidad y las actividades deportivas y recreativas.

Además, subsiste ya por años, una generalizada interpretación jurídica en el Servicio que el régimen sancionatorio de esta norma es muy débil. Por ello, cuando se han llevado a cabo acciones de fiscalización y posterior sanción, se ha preferido agrupar infracciones a las leyes y reglamentaciones eléctricas junto con la infracción a la Norma Lumínica, para evitar objeciones que terminen en los tribunales, donde se presume desenlaces desfavorables al Servicio.

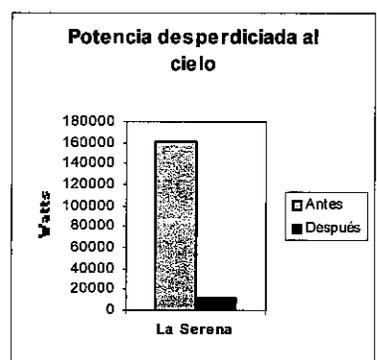
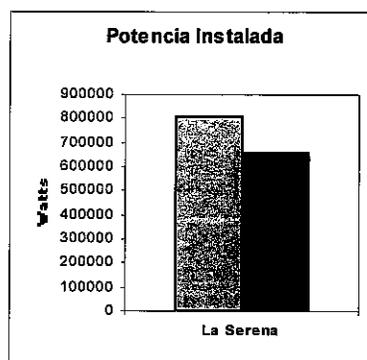
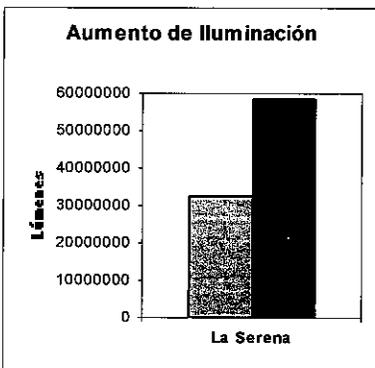
BENEFICIOS ECONÓMICOS

A continuación se presentan resultados hasta la fecha de dos casos recientes de reducción de la contaminación lumínica en la región de Coquimbo: Vicuña y La Serena.

Vicuña

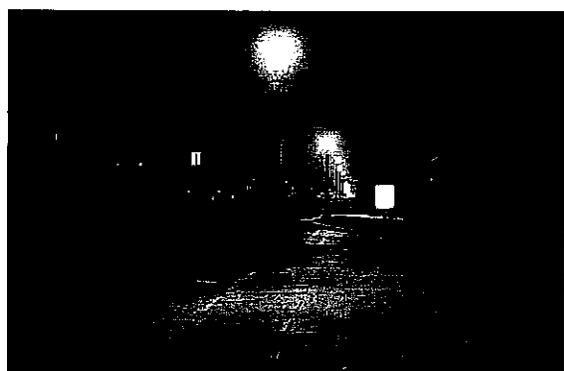
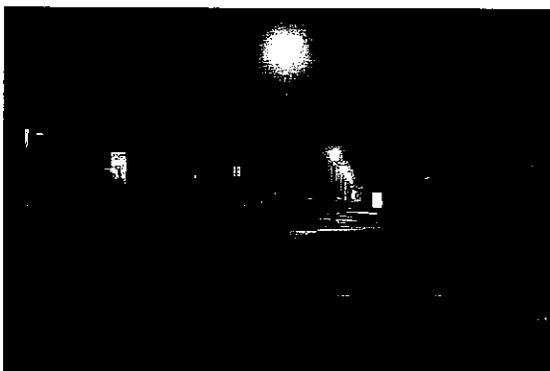


La Serena



Cambio de luminarias en La Serena

- Número de Luminarias: 5.692 cambiadas/modificadas y 469 nuevas
- Aumento de Iluminación:
 - Antes 32.700.000 lúmenes
 - Después 58.400.000 lúmenes *Aumento de un 68%*
- Potencia Instalada (estimación):
 - Antes 810.000 Watts
 - Después 660.000 Watts *Disminución de un 19%*
- Potencia desperdiciada hacia el cielo (estimación):
 - Antes 161.000 Watts
 - Después 11.700 Watts *Disminución de un 93%*



SITUACIÓN GLOBAL PROYECTOS ASTRONÓMICOS EN CHILE POR AURA, CARSO Y ESO

SITUACIÓN ACTUAL

La Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía –AURA- opera en Chile 15 telescopios en Cerro Tololo, Valle de Elqui, Región de Coquimbo. Este observatorio fue inaugurado en 1967 y cuenta con el telescopio Víctor Blanco, de 4 metros de diámetro, recientemente modernizado con el sistema DECAM. Este telescopio fue por 25 años el más grande en el hemisferio sur. Además, en conjunto con otras instituciones y países opera el proyecto Gemini Sur, telescopio de 8 metros de diámetro y el Southern Astrophysical Research Telescope –SOAR, de 4.2 metros de diámetro, ambos en Cerro Pachón, también en el Valle de Elqui.

La Institución Carnegie de Washington –CARSO- opera 6 telescopios en el Observatorio Las Campanas, al sur de la Región de Atacama. Inició sus operaciones en el año 1971. Sus principales telescopios son el Du Pont, de 2.5 metros de diámetro, el Swope, de 1 metro, y los modernos Magallanes Baade y Clay, ambos de 6.5 metros. Los gemelos Magallanes entraron en operaciones en el año 2000 (Baade) y en el 2002 (Clay).

El Observatorio Europeo Austral –ESO- opera telescopios en el Observatorio La Silla, Cerro Paranal y es parte del proyecto Atacama Large Millimeter Array –ALMA. En La Silla, Región de Atacama, operan varios telescopios con espejos de hasta 3,6 metros de diámetro. La primera luz de uno de esos instrumentos fue 1966, con un telescopio de 1 metro de diámetro. Otro de ellos, el New Technology Telescope –NTT- de 3,5 metros de diámetro estableció nuevos parámetros para la ingeniería y el diseño de telescopios ya que fue el primero en el mundo en tener un espejo principal controlado por un computador. En el Cerro Paranal opera desde 1999 el Very Large Telescope –VLT- con 4 espejos principales de 8.2 metros que pueden funcionar unidos vía subterránea mediante el sistema denominado interferometría. De hecho, el sistema permite que funcionen de manera individual, en grupos de dos o incluso con tres o los cuatro telescopios trabajando conjuntamente. Con esta tecnología es posible distinguir detalles 25 veces más finos que con telescopios individuales. Esto es posible porque los haces de luz son combinados con un complejo sistema de espejos instalados en túneles subterráneos, aumentando sustancialmente su ya excelente resolución angular. Cuenta, además, con telescopios auxiliares móviles de 1.8 metros de diámetro y una muy completa batería de instrumentos disponibles tales como CRIRRES, FLAMES, FORS1, FORS2, HAWK-I e ISAAC.

ESO es parte central del proyecto Atacama Large Millimeter/submillimeter Array –ALMA. Este proyecto, actualmente en construcción, será el más grande radiotelescopio del mundo, con 66 antenas de 12 y 7 metros de diámetro. Se ubica en el Llano de Chajnantor, cerca de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta, a 5.000 metros de altura.

Este conjunto de centros astronómicos de primer nivel operan en Chile por aproximadamente 40 años, representan una inversión del orden de los USD 1.000 millones y sus costos operacionales bordean los USD 100 millones anuales.

Han realizado muy importantes investigaciones científicas y han ayudado de manera significativa al desarrollo de la astronomía en Chile. De hecho, la astronomía es la única rama de la ciencia en que Chile destaca por estar en un mismo nivel con los mejores centros de un área de ciencia en el mundo. Tal privilegio también conlleva responsabilidades, entre ellas la de preservar el patrimonio único que Chile posee en la calidad de sus cielos.

No obstante toda la capacidad instalada anterior, la astronomía mundial sigue avanzando hacia nuevas fronteras, las que requieren de instrumentos aún más sofisticados que los actualmente en operación en Chile, Hawai e Islas Canarias. Parte importante de la nueva generación de mega telescopios serán instalados en Chile. Estos se sumarán a los ya existentes, aquí descritos, incrementando aún más la relevancia mundial de Chile en esta disciplina científica.



00611 VTA

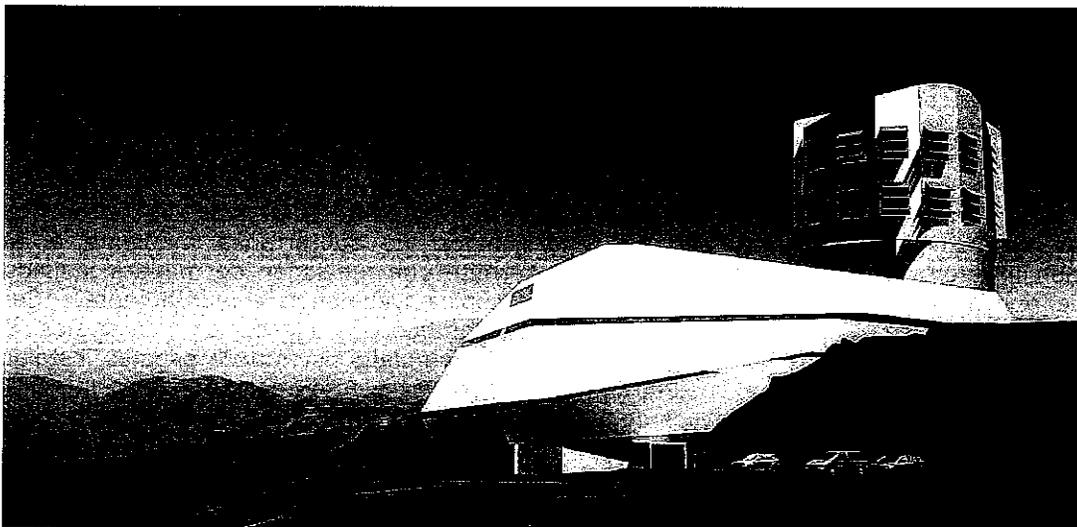
División de Política y Regulación Ambiental
Departamento Asuntos Atmosféricas

NUEVOS PROYECTOS ASTRONÓMICOS EN EL NORTE DE CHILE

GRAN TELESCOPIO DE EXPLORACIÓN SINÓPTICA – LSST

La Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía –AURA- es una de las instituciones socias del consorcio conformado para construir y operar el proyecto Gran Telescopio de Exploración Sinóptica –LSST- por sus siglas en inglés. Este proyecto se emplazará en El Peñón, en Cerro Pachón, a un costado de los telescopios GEMINI Sur y SOAR, en el Valle de Elqui, Región de Coquimbo. Contará con un espejo primario de 8.4 metros de apertura, una cámara de 3,2 billones de píxeles y un campo de gran apertura, por lo que podrá obtener un registro de todo el cielo en menos de cuatro noches.

Su particular configuración tecnológica permitirá captar imágenes para estudiar la materia y energía oscura, explorar los llamados fenómenos transientes, hacer mapas de la compleja estructura de nuestra propia galaxia y explorar objetos potencialmente peligrosos como asteroides en nuestro propio Sistema Solar. Su fase final de diseño termina en el año 2014. Su construcción finaliza el año 2018, y su operación preliminar por 10 años termina en el año 2029. Su costo de construcción y emplazamiento bordea los USD \$500 millones y el costo de operación será de aproximadamente USD 40 millones anuales.



LSST

GRAN TELESCOPIO DE MAGALLANES – GMT

La Institución Carnegie de Washington –CARSO- opera el Observatorio de Las Campanas, en Vallenar, Región de Atacama y tiene un rol fundamental en el proyecto Gran Telescopio de Magallanes –GMT- por sus siglas en inglés. Es el primer instrumento de la próxima generación de telescopios extremadamente grandes con base en tierra que comienza la producción de sus espejos. Su costo aproximado es de USD \$ 700 millones, con un costo operacional de unos USD \$ 30 millones por año. Este proyecto contará con siete segmentos de borosilicato de 8.4 metros, con un gran campo óptico y con óptica adaptativa. Su poder de resolución será de 24.5 metros en su arreglo de espejos primarios, mucho mayor que cualquier otro telescopio actualmente construido. Sus objetivos científicos estarán orientados hacia la formación y caracterización de planetas, poblaciones estelares y evolución química, así como también la evolución de la Galaxia, hoyos negros en el Universo, el Universo en aceleración, estrellas y galaxias primigenias, sistemas estelares lejanos, hoyos negros en el centro de galaxias, supernovas y energía oscura y galaxias distantes. Su fase de diseño finaliza este año 2010. Su construcción está planeada entre los años 2011 y 2016. Sus primeros trabajos científicos se esperan para 2017 y a partir de 2018 su operación rutinaria.



GMT

TELESCOPIO EUROPEO EXTREMADAMENTE GRANDE – E-ELT

El proyecto Telescopio Europeo Extremadamente Grande -E-ELT- por sus siglas en inglés, perteneciente al Observatorio Europeo Austral -ESO, será emplazado en Cerro Armazones, Región de Antofagasta. Contará con un espejo primario segmentado de 42 metros de diámetro, capaz de ofrecer una calidad de imagen sorprendente, permitiendo una resolución decenas de veces mayor que la del telescopio espacial Hubble. Sus área de investigación abarcará los llamados exo-planetas, la formación y evolución de las galaxias y el estudio de bases de la Física (variación de constantes fundamentales, medición directa de la expansión del Universo, verificación de la relatividad general entorno de hoyos negros).



E-ELT



00612 VTA

División de Política y Regulación Ambiental
Departamento Asuntos Atmosféricas

El proyecto está en fase de diseño y se planea iniciar su construcción en 2011, para comenzar su actividad científica en 2019. Su costo bordeará los \$ 1.000 millones de euros incluyendo su primera generación de instrumentos. Su costo operacional será de aproximadamente \$ 50 millones de euros anuales. Requerirá de cielos oscuros por las próximas cinco décadas.

Este conjunto de mega proyectos astronómicos a ser emplazados en Chile en los próximos años, permitirá a nuestro país pasar del 40 al 60% de las instalaciones de punta a nivel mundial en esta ciencia. Ello brindará diversas oportunidades no sólo en el ámbito netamente científico, ya que otras áreas como la electrónica de precisión, la óptica, instrumentación, computación y criogenia, serán requeridas con niveles de excelencia extraordinariamente requerientes.

Estos mega proyectos astronómicos requerirán de cielos oscuros libres de contaminación lumínica por décadas. En términos generales, se requerirá mantener los niveles de oscuridad del cielo actuales en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo por las próximas décadas. Este requisito obligará a mantener no sólo bajos niveles de flujos hemisféricos superiores de luz, sino también implicará evitar la sobre iluminación y la contaminación del espectro electromagnético en rangos cercanos al azul, típico de las luces blancas.

MODIFICACIÓN DEL DS 686/98

La Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica está siendo revisada y por ello es el momento adecuado para modernizarla y adaptarla a los nuevos requerimientos en el área de la iluminación. Se deberán compatibilizar los requisitos de seguridad y confort en las vías, áreas verdes y también en la industria, con la necesaria protección del cielo nocturno patrimonial del norte del país, el cuidado del medio ambiente nocturno y la eficiencia y el ahorro energético.

- a) Modificar los flujos máximos de luz sobre la horizontal para los puntos 3.1 y 3.2 de la Norma, pasando al criterio de cierre total, es decir, 0.49 candelas por kilo lumen a 90° para fijar el flujo hemisférico superior (FHS). Actualmente se permite 0.8, 1.8 y 5% de FHS dependiendo el tipo de iluminación.
- b) Restringir las emisiones del espectro electromagnético en los 460-480 nanómetros, es decir en el color azul, para las lámparas usadas en las regiones del norte del país. La intención es que la distribución espectral de la luz emitida por las lámparas de alumbrado exterior ha de ser tal que la suma de las radiancias espectrales para todas las longitudes de onda menores de 440 nanómetros sea inferior al 15 por ciento de su radiancia total.
- c) Incorporar una limitación a los niveles máximos de iluminación, para que éstos no puedan exceder en más de un 20% los valores vigentes en Chile y que representan los límites recomendados internacionalmente por la Comisión Internacional de Iluminación; la CIE por sus siglas en francés. También son los valores aceptados en España.
- d) Eliminar las restricciones horarias señaladas en los puntos 3.3 y 3.4 de la Norma, para pasar a requerir criterios de cierre total, según punto a) de esta minuta.
- e) Realizar una separación en la clasificación de los letreros publicitarios, entre iluminados y luminosos. Los letreros iluminados corresponde a aquellos que son iluminados desde su exterior, típicamente con proyectores de área. La restricción propuesta es que estos letreros cumplan con los criterios de cierre total, señalado en el punto a) de esta minuta. Los letreros luminosos son aquellos que llevan las lámparas en su interior y operan a través de elementos translúcidos. No están considerados en la normativa, sin embargo, su efecto acumulativo es significativo. Para regular sus emisiones al hemisferio superior se propone utilizar el mismo criterio recomendado por la CIE en su "Guía para la Iluminación de Áreas Urbanas", Nº 136-2000 en su apartado 2.3 "Áreas Comerciales", incorporándose los valores de iluminancia máximos para señales de la Tabla 2.1 de dicha guía.

- f) Se propone modificar el punto 3.5 referido a los proyectores láser, simplemente prohibiéndoles emitir luz sobre el plano horizontal, salvo que se trate de láser de uso astronómico, según lo señalado en la letra j) del Título II Disposiciones Generales. Eventualmente se puede ser explícito respecto de los llamados "cañones de luz" utilizados por discotecas, también prohibiendo su uso sobre la horizontal.
- i) La letra h) del Título II establece la exclusión del alumbrado deportivo, recreativo y de avisos y letreros, cuando la eficacia luminosa de la fuente de luz no sea inferior a 140 lúmenes por vatio. Actualmente se dispone en el mercado de lámparas muy nocivas para la astronomía y que cumplen con el criterio aquí señalado. Por ello, se propone subir el requisito de eficacia luminosa a 180 lúmenes por vatio y, además, agregar la misma exigencia establecida en la letra b) de esta sección. Es decir, que la emisión espectral por debajo de los 440 nanómetros sea inferior al 15% de la radiancia total.

Dado que estas modificaciones tendrán implicancias tanto en el alumbrado público, como en el ornamental, recreacional y deportivo y además en el industrial, se sugiere aplicar un criterio de gradualidad similar al utilizado al momento de la promulgación del decreto. Esto significará brindar un plazo de ajuste para instalaciones existentes de cinco años, en el caso del alumbrado público, y de cuatro años para todas las demás aplicaciones.

Estas modificaciones permitirán actualizar y modernizar la Norma Lumínica a los estándares que se aplican actualmente en la mayoría de las provincias de Italia y en parte, en España, Hawai y Tucson, Arizona.

RESUMEN PRINCIPALES MODIFICACIONES

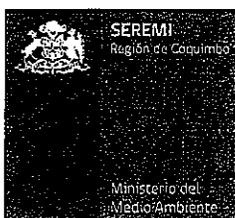
Tema	Actual DS 686	Propuesta Anteproyecto Revisión
Objetivo	Proteger la calidad astronómica de los cielos de la II, III y IV regiones mediante la regulación de la contaminación lumínica. Se espera conservar la calidad astronómica actual de los cielos señalados y evitar el deterioro futuro.	Prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados, mejorar o remediar las causas de su actual deterioro y evitar su detrimento futuro.
Criterios Básicos	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la emisión de luz hacia el cielo por medio de la utilización de luminarias apantalladas y sin inclinación. Evitar la emisión de luz en el rango no visible para el ojo humano (espectro útil), ya que este espectro de luz afecta la observación astronómica y no representa utilidad al ser humano. 	Adicionalmente se restringe técnicamente la emisión lumínica hacia el hemisferio superior.
Fuentes Afectas a la Norma	El denominado Alumbrado de Exteriores. Alumbrado de Exteriores es aquel alumbrado realizado con instalaciones estables o esporádicas, en recintos abiertos, para su utilización nocturna. Entre estos se consideran, por ejemplo, el alumbrado de vías públicas, el ornamental y de parques, el alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas, los letreros, el alumbrado de instalaciones industriales, el de seguridad, y el alumbrado exterior de edificios y condominios. No se consideran como alumbrado de exteriores, por ejemplo, la iluminación producida por la combustión de gas natural u otros combustibles, la de los vehículos, las luces de emergencia necesarias para la seguridad pública.	Los denominados Alumbrado ambiental, alumbrado deportivo y recreacional, alumbrado funcional, alumbrado industrial, alumbrado ornamental y decorativo, avisos y letreros iluminados, letrero luminoso y proyectores. No se aplicará a: a) Aquéllas cuya iluminación es producida por la combustión de gas natural u otros combustibles. b) Aquéllas destinadas a la iluminación ornamental utilizada durante festividades populares c) Aquéllas que sean necesarias para garantizar la navegación aérea y marítima d) Aquéllas propias de los vehículos motorizados. e) Aquéllas de emergencia necesarias para la seguridad en el tránsito de calles y caminos. f) Aquéllas destinadas a la iluminación de espacios cerrados, sin elementos traslúcidos en techumbres, es decir, sin proyección de luz hacia el hemisferio superior en el exterior. g) Los proyectores utilizados para fines astronómicos. h) Vitrinas que sean iluminadas desde su interior.



00613 VTA

División de Política y Regulación Ambiental
Departamento Asuntos Atmosféricas

Límites Máximos	<p>La norma contiene una limitación general para todas las fuentes emisoras (existentes o nuevas), y limitaciones especiales. La limitación general a las fuentes emisoras se señala en el punto 3.1 del Título III – Límites Máximos Permitidos, con una diferenciación a partir de un determinado Flujo Luminoso Nominal.</p> <p>Las limitaciones especiales se aplican a las siguientes fuentes emisoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alumbrado público. • Alumbrado de jardines, playas, parques, y demás áreas naturales, y ornamental de edificios y monumentos. • Alumbrado de instalaciones deportivas o recreativas. • Iluminación de avisos y letreros. • Projectores láser. 	<p>La norma contiene una limitación general para todas las fuentes emisoras (existentes o nuevas), y limitaciones especiales.</p> <p>Las limitaciones especiales se aplican a las siguientes fuentes emisoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alumbrado funcional. • Alumbrado ambiental. • Alumbrado industrial. • Luminarias y proyectores. • Alumbrado ornamental. • Alumbrado de instalaciones deportivas y recreacionales. • Avisos y letreros iluminados. • Letreros luminosos • Projectores láser • Otras.
Plazos de Cumplimiento	<p>Los plazos de cumplimiento de la norma, son distintos para las fuentes emisoras existentes o nuevas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuentes nuevas: deben cumplir con la norma al momento de ser instaladas • Fuentes existentes: deben cumplir con la norma, según los siguientes criterios <ol style="list-style-type: none"> i) Por regla general las fuentes existentes deben cumplir con la norma al momento de ser sustituida la luminaria o a más tardar en un plazo máximo de 5 años, a partir del 1 de octubre 1999 (1 de octubre de 2004) ii) Las fuentes destinadas al alumbrado público deben cumplir con la norma al momento de ser sustituida la luminaria o a más tardar en un plazo máximo de 6 años, a partir del 1 de octubre de 1999 (1 de octubre de 2005) iii) Las fuentes que están sujetas a horarios de aplicación, deben cumplir con la norma al momento de su entrada en vigencia. 	<p>Las luminarias y proyectores, deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el anteproyecto, al momento de ser sustituida la fuente.</p> <p>En todo caso, deberán cumplir con la presente norma de emisión a más tardar en el plazo de 5 años a contar de su entrada en vigencia, salvo que cumplan las disposiciones del D.S. N°686/98 MINECON. En este último caso, su plazo se extiende hasta por 7 años, desde la entrada en vigencia de la presente norma, salvo aquellas fuentes que no cumplan con la restricción de radiancia espectral señalado en el artículo 4º.</p> <p>En este último caso, su plazo máximo será de 5 años desde su entrada en vigencia.</p> <p>Las fuentes nuevas deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente anteproyecto, en el momento que sean instaladas.</p>
Control de la Norma	Las exigencias se harán efectivas a través de la certificación de luminarias, la verificación de la correcta instalación de éstas, y una restricción horaria para luminarias que no cumplan con ciertos requisitos de emisión.	Ídem
Ámbito Territorial	La presente norma de emisión se aplica dentro de los actuales límites territoriales de las regiones II, III y IV.	Ídem
Fiscalización	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)	Superintendencia del Medio Ambiente.



00614

ORD. N° : 35/2011

ANT. : No hay.-

MAT. : Invita a Taller de Consulta Pública
Anteproyecto de Revisión de la Norma de
Emisión para la Regulación de la
Contaminación Lumínica.-

La Serena, 07 de marzo de 2011.-

DE : SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE REGION DE COQUIMBO

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN

1. Junto con saludarles informo a ustedes que desde el día 17 de enero hasta el día 8 de abril de 2011 se encuentra en proceso de Consulta Pública la Revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica (Decreto Supremo N°686/98 del Ministerio de Economía).
2. El objetivo de esta norma ambiental es prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados, mejorar o remediar las causas de su actual deterioro y evitar su detrimento futuro.
3. Por lo anterior en la Región de Coquimbo se realizará el Taller de Participación Ciudadana de Consulta Pública, del anteproyecto anteriormente señalado, el día martes 15 de marzo de 2011 desde las 10:30 hrs. en el Observatorio Mamalluca de Vicuña.
4. Es deber del Ministerio del Medio Ambiente garantizar oportunidades de participación ciudadana informada y responsable en la revisión de normas ambientales, es por esto que para los interesados en participar se dispondrá de transporte desde la plaza de Vicuña al observatorio.
5. Se adjunta documentación para vuestro conocimiento y difusión: Resolución Ex. N°232 Anteproyecto Rev. DS686 Norma Lumínica y Programa Taller Consulta Pública en la Región de Coquimbo.
6. Para mayor información contactar a Srta. Pilar Pérez, Encargada Regional Educación Ambiental y/o Sr. Marcelo Zepeda, Encargado Regional Política y Regulación Ambiental al teléfono (51) 219129.

Saluda atentamente

IPG/ipg
DISTRIBUCION:

- Intendente Región de Coquimbo.
- Gobernador Provincial del Elqui.
- Gobernadora Provincial del Limarí.

00614 VTA

- Gobernador Provincial del Choapa.
 - Sr. Jorge Pizarro Soto, Senador de la República.
 - Sr. Gonzalo Uriarte Herrera Senador de la República.
 - Sr. Mario Bertolino Rendic, Diputado 7° Distrito.
 - Sr. Marcelo Díaz Díaz, Diputado 7° Distrito.
 - Sr. Pedro Velasquez Seguel, Diputado 8° Distrito
 - Sr. Matías Wlaker Prieto, Diputado 8° Distrito.
 - Sra. Adriana Muñoz D'Albora, Diputado 9° Distrito
 - Sr. Luis Lemus Aracena, Diputado 9° Distrito.
 - SEREMI de Planificación y Cooperación Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Salud Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Vivienda y Urbanismo Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Bienes Nacionales Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Agricultura Región de Coquimbo.
 - SEREMI Obras Públicas Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Economía Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Energía Región de Coquimbo..
 - SEREMI de Minería Región de Coquimbo.
 - SEREMI de Transporte y Comunicaciones Región de Coquimbo.
 - Presidente Capítulo IV Asociación Chilena de Municipalidades.
 - Alcalde de la Municipalidad de Vicuña.
 - Alcaldesa de la Municipalidad de La Higuera.
 - Alcalde de la Municipalidad de Paihuano.
 - Alcalde de la Municipalidad de Coquimbo.
 - Alcalde de la Municipalidad de La Serena.
 - Alcalde de la Municipalidad de Andacollo.
 - Alcalde de la Municipalidad de Río Hurtado.
 - Alcaldesa de la Municipalidad de Ovalle.
 - Alcaldesa de la Municipalidad de Punitaqui.
 - Alcalde de la Municipalidad de Monte Patria.
 - Alcalde de la Municipalidad de Illapel.
 - Alcalde de la Municipalidad de Salamanca.
 - Alcalde de la Municipalidad de Combarbalá.
 - Alcalde de la Municipalidad de Canela.
 - Alcalde de la Municipalidad de Los Vilos.
 - Director Regional Superintendencia de Electricidad y Combustible Región de Coquimbo.
 - Directora Regional del Servicio de Evaluación Ambiental Región de Coquimbo.
 - Director Regional del SERVIU Región de Coquimbo.
 - Director Regional de SERNAGEOMIN Región de Coquimbo.
 - Director Regional de CONAF Región de Coquimbo.
 - Directora Regional de SERNATUR Región de Coquimbo
 - División de Planificación y Control de Gestión Gobierno Regional.
 - Secretario Ejecutivo Comité de Producción Limpia Región de Coquimbo.
 - Director Museo La Serena / Coordinador Regional Monumentos Nacionales.
 - Organizaciones Ejecutoras del FPA Región de Coquimbo.
 - Organizaciones Ciudadanas Región de Coquimbo.
 - Universidades y centros de estudios de la Región de Coquimbo.
 - Empresas y Organizaciones No Gubernamentales de la Región de Coquimbo.
- C.C:
- División de Política y Regulación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente
 - División de Educación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente
 - Archivo Expediente Revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica.
 - Archivo SEREMI del Medio Ambiente Región de Coquimbo.