© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

NORMA VENEZOLANA

COVENIN 2249-93

ILUMINANCIAS EN TAREAS Y AREAS DE TRABAJO

COVENIN

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área especifica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 2249-91 fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización **CT6 HIGIENE, SEGURIDAD Y PROTECCION ,** y aprobada por la COVENIN en su reunión **No 120** de fecha **14-04-93**.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

NORMA VENEZOLANA ILUMINANCIAS EN TAREAS Y AREAS DE TRABAJO

COVENIN 2249-93 (1era Revisión)

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 200-90	Código Eléctrico Nacional.
COVENIN 734-76	Código Nacional de seguridad en instalaciones de Suministro de energía Eléctrica y de comunicaciones.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

2.1 Esta Norma Venezolana COVENIN establece los valores de iluminancia media en servicio recomendados como iluminación normal, para la obtención de un desempeño visual eficiente en las diversas áreas de trabajo y para tareas visuales específicas bajo condiciones de iluminación artificial.

2.2 Esta Norma establece, además, los valores mínimos de iluminancia media en servicio recomendados como iluminación de Emergencia para evacuación, seguridad y resguardo; así como recomendaciones para decidir sobre los valores recomendables en general para la iluminación de reserva o de reemplazo.

2.3 Esta Norma no establece iluminancias para actividades deportivas ni vialidad pública.

2.4 Los valores dados en esta norma deben entenderse como iluminancias nominales (objetivo a cumplir) con las desviaciones que cabe esperar.

2.5 La iluminación artificial es un sistema necesariamente ligado a la instalación eléctrica por lo tanto, no se incrementarán los valores de iluminancias, en instalaciones existentes, sin comprobar que el sistema eléctrico tenga la capacidad suficiente o haya sido remodelado para retenerla y todo ello en cumplimiento con lo establecido en las Normas Venezolanas COVENIN 200 Y COVENIN 734.

2.6 Las recomendaciones de esta norma se basan en consideraciones de aplicación general y el especialista deberá analizar juiciosamente al detalle todos los aspectos involucrados en la visión bajo condiciones de iluminación artificial en los casos especiales de aplicación.

2.7 Los valores cuantitativos de iluminación, incluyendo la iluminancia, están definidos estadísticamente en base a encuestas y experiencias para determinados comportamientos de aciertos en la percepción visual de objetos patrón (anillos de Landolt y similares) relacionados con la actividad o actividades que se realizan en cada caso o tarea y en consecuencia no constituyen ni pueden entenderse como valor límite por debajo o por sobre los cuales aparezcan efectos dañinos a la salud visual o exista una relación conocida con la probabilidad de accidentes y por lo tanto, no pueden entenderse como límites fuera de los cuales se afecte la salud y seguridad de las personas.

2.8 El fenómeno de la percepción visual, no es consecuencia únicamente del valor de la iluminancia sobre el plano de trabajo, sino que depende de manera importante del contraste de luminancia objeto-fondo, de la direccionalidad de la luz, color de la luz, el color o colores del objeto y fondo, la luminancia y color del entorno, el entorno, el estado cinético relativo objeto-observador, la visibilidad atmosférica, la edad, estado de salud y factores sicológicos que afectan al observador. Por esta razón, todos los factores mencionados deben ser tomados juiciosamente en cuenta por el especialista en sus decisiones sobre la solución adoptada.

2.9 Al aplicar las recomendaciones de esta norma debe tenerse especial cuidado para diferenciar entre los valores aplicables como iluminación general de aquellos que se refieren a iluminación local, ya que ocurriría un desperdicio energético, si se utiliza un valor de iluminación correspondiente a iluminación local en todo el espacio circundante.

2.10 Esta norma establece el método de medición recomendado para determinar la iluminancia media existente.

3 DEFINICIONES

3.1 ILUMINACION (Lighting)

Es la aplicación de luz a los objetos, o a sus alrededores para que se puedan ver.

3.2 ILUMINANCIA (ILUMINANCE)

Es el cociente del flujo luminoso recibido por un elemento de superficie que contiene el punto, entre el área de dicho elemento.

símbolo: E,

$$E = \frac{dQ}{dA}$$

Unidad Lux, (Lx)

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

3.3 ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO (Average maintained iluminance)

Es la iluminancia de una superficie cuando las luminarias tienen su emisión más baja, en las condiciones más desfavorables del mantenimiento previsto para toda la instalación.

Símbolo: $\overline{E}_s$

3.4 ILUMINANCIA MEDIA (Average iluminance)

Es el cociente de la integral de la iluminancia en todos los puntos de una superficie entre el área de dicha superficie.

Símbolo: $\overline{E}$,

$$\overline{E} = \frac{1}{A}\int E dA$$

3.5 ILUMINACION NORMAL (Normal lighting)

Es la iluminación artificial que tiene por propósito dar la iluminación requerida para la realización de las actividades normales específicas del área, con suficiente nivel de desempeño visual.

3.6 DESEMPEÑO VISUAL. (Visual performance)

Es la evaluación cuantitativa y objetiva del desempeño de una tarea visual, tomando en cuenta la velocidad y la precisión.

3.7 TAREA VISUAL (Visual task)

Es el término que designa aquellos objetos y detalles que deben ser percibidos para el desempeño de una determinada actividad, tomando en cuenta el fondo inmediato contra el que se observan los objetos o detalles.

NOTA: El término tarea visual encierra cierta ambigüedad por que se refiere a la disposición del objeto y no a la tarea de extraer información de él. La tarea de extraer información también tiene que diferenciarse de la tarea global efectuada por el observador.

3.8 ILUMINACION ARTIFICIAL (Artificial lighting)

Es la iluminación producida por medio de fuentes de luz artificial, usualmente de tipo eléctrico o de combustión, en contraposición con cualquier medio o sistema de aprovechamiento de la luz solar.

3.9 ENTORNO VISUAL (Visual environment)

Es todo resto del campo visual excepto aquella parte correspondiente a la tarea visual.

3.10 CAMPO VISUAL (Visual field)

Es el lugar geométrico de los objetos o puntos del espacio que pueden percibirse cuando la cabeza y los ojos se mantienen fijos.

3.11 COMODIDAD VISUAL (Visual confort)

Es el término general para expresar la ausencia o limitación de efectos perturbadores de la función visual como son el deslumbramiento, el parpadeo, el efecto estroboscopicos y la desadaptación por excesivo contraste entre fondo y objeto.

3.12 ILUMINACION DE EMERGENCIA (Emergency lighting)

Es la iluminación, que tiene por propósito dar la iluminación mínima indispensable para la seguridad de la vida y la propiedad, cuando los medios normales de producción de iluminación normal, dejan de hacerlo a causa de una falla del suministro de energía.

3.13 ILUMINACION PARA EVACUACION (Exit lighting)

Es aquella parte de la iluminación de emergencia que tiene por propósito permitir que las rutas de evacuación puedan identificarse y usarse eficientemente.

3.14 ILUMINACION DE SEGURIDAD (safety lighting)

Es aquella parte de la iluminación de emergencia que tiene por propósito garantizar la seguridad de las personas que deben permanecer en sus puestos o realizar tareas cuando falla la iluminación normal.

3.15 ILUMINACION DE RESERVA O DE REEMPLAZO (Standby lighting)

Es aquella parte de la iluminación de emergencia que tiene por propósito permitir, en alguna situaciones o casos, que las actividades normales continúen, ya sea permanentemente o por un tiempo adicional limitado.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

3.16 ILUMINACION DE RESGUARDO (Security lighting)

Es aquella iluminación que tiene por propósito la salvaguarda de las personas y sus propiedades contra la delincuencia.

3.17 ILUMINACION DE VIGILANCIA (Surveillance lighting)

Es aquella iluminación de resguardo que tiene por propósito detectar y observar intrusos.

3.18 ILUMINACION DE VIGILANCIA CONVENCIONAL (Surveillance lighting standard system)

Es la iluminación de vigilancia que no utiliza el efecto de deslumbramiento.

3.19 ILUMINACION DE VIGILANCIA CON DESLUMBRAMIENTO (Surveillance lightinglare system)

Es la iluminación de vigilancia en la cual el sistema está diseñado para deslumbrar al intruso.

3.20 ILUMINACION DE PROTECCION (Protective lighting)

Es aquella iluminación de resguardo que tiene por propósito disuadir o desalentar, los intentos de intrusión, vandalismo, etc.

3.21 ILUMINACION DE SEGURIDAD PARA RESGUARDO (Security lighting for safety)

Es aquella iluminación de resguardo que tiene por propósito permitir el movimiento de los vigilantes y cualquier otro personal autorizado con seguridad.

3.22 ILUMINACION DE EMERGENCIA DE OPERACION NORMALMENTE ENCENDIDA

Es la iluminación de emergencia que funciona simultáneamente con la iluminación normal, formando parte de la iluminación requerida en condiciones normales, pero que está diseñada para continuar funcionando cuando falte la iluminación normal.

3.23 ILUMINACION DE EMERGENCIA DE OPERACION NORMALMENTE APAGADA.

Es la iluminación de emergencia que sólo funciona cuando falta la iluminación normal.

3.24 ILUMINACION GENERAL (General lighting)

Es la iluminación diseñada para obtener una iluminación suficientemente uniforme para toda un área, aparte de cualquier iluminación que se provea por requisitos locales especiales.

3.25 ILUMINACION LOCAL (Local lighting)

Es la iluminación diseñada para obtener un cierto valor de iluminancia en un área o espacio confinado relativamente pequeño, sin proveer ningún aporte significativo de iluminación para el área circundante.

3.26 ILUMINACION NOMINAL

Es aquella que se obtiene en una instalación cuando todos los parámetros incidentes en el resultado corresponden a los valores nominales de diseño.

3.27 PLANO DE TRABAJO (Working plane)

Es el plano ficticio o materializado en el que se efectúa normalmente el trabajo y sobre el cual se precisa y mide la iluminancia. Salvo observación contraria este plano está por convención a una altura sobre el suelo correspondida entre 0,75 m y 1 m.

3.28 ILUMINANCIA (luminance)

En un punto de una superficie y en una dirección. Es el cociente entre la intensidad luminosa, en la dirección dada, de un elemento infinitamente pequeño de la superficie que rodea el punto considerado, y el área de la proyección ortogonal de este elemento sobre un plano perpendicular a esta dirección.

Símbolo: L
Unidad: cd/m2 (nit)

3.29 TIEMPO DE RESTABLECIMIENTO EN EMERGENCIA (Tr)

Es el tiempo transcurrido desde que la iluminación normal falla hasta que la iluminación de emergencia entra en funcionamiento.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

3.30 TIEMPO DE PERMANENCIA (Tp)

Es el tiempo que dura el funcionamiento de la iluminación de emergencia cuando es requerida.

4 REQUISITOS

4.1 ILUMINACION MEDIAS EN SERVICIO PARA ILUMINACION NORMAL

4.1.1 Los valores recomendados de iluminancia media en servicio para actividades, y tareas visuales específicas y áreas de trabajo en condiciones normales, son los que se indican en las tablas 1A, 1B, 1C, 1D y 1E.

4.1.2 En la gama de valores recomendados ha sido tomado en cuenta que niveles por encima del indicado como valor superior "C", probablemente supongan un derroche de energía y que niveles por debajo del valor inferior "A", podrían significar un desempeño visual menos eficiente. Los valores medios de las gamas "B" corresponden a la iluminancia media en servicio recomendada de acuerdo a los requisitos visuales de la tarea, la experiencia práctica y la necesidad de una utilización eficaz de la energía. Cuando se utilizan los valores superiores "C" de la escala se obtienen unas condiciones de visión excelentes y un alto desempeño visual. Los valores superiores "C" deben utilizarse cuando en la tarea existan reflectancias o contrastes desacostumbradamente bajos, cuando la rapidez o presión del trabajo visual es crítico, y cuando una mayor productividad es de gran importancia. Lo mismo es aplicable si la capacidad visual del usuario es inferior a la media.
En aquellos casos en que la rapidez o precisión no sean importantes o cuando la tarea se ejecute sólo ocasionalmente, podrán utilizarse los valores inferiores de la escala recomendada.

4.1.3 Los valores de iluminancia media en servicio se refieren a la totalidad del interior o áreas (iluminancia General) o a una parte específica del sitio, donde se realiza la tarea visual (iluminancia Local). Cuando en un mismo caso haya diferentes tareas cuyas necesidades de iluminación varíen considerablemente, se deberán considerar sistemas de niveles múltiples, de control variable o una combinación de ambos, con el fin de acomodar las tareas con necesidades visuales distintas, de una forma que resulte económica por el consumo de energía.

4.1.4 En las tablas 1A y 1E y en algunos casos de las demás tablas, sólo se recomienda un valor por tratarse de iluminancias para áreas o tareas exteriores, o porque son casos particulares en los cuales no se justifica una recomendación en forma de gama de valores.

4.2 ILUMINANCIAS MEDIAS EN SERVICIO PARA ILUMINACION DE EMERGENCIA Y DE RESGUARDO

4.2.1 Los valores de iluminancia media en servicio para condiciones de emergencia y de resguardo estarán de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

4.2.2 Los tiempos de restablecimiento en emergencia y permanencia de la iluminación para condiciones de evacuación, seguridad y resguardo estarán de acuerdo con lo indicado en la tabla 3.

4.2.3 El diseño y operación del sistema eléctrico para proveer la iluminación de emergencia en cualquier de los casos se hará en cumplimiento con todas las disposiciones establecidas en las Normas Venezolanas COVENIN 200 y COVENIN 734.

4.2.4 El uso de iluminación de emergencia de operación normalmente encendida o normalmente apagada, así como la selección de sistemas con fuente de suministro de energía individual o central; o el uso de soluciones mixtas en funcionamiento, alimentación o ambos, depende de las necesidades y posibilidades particulares de la propiedad considerada. Cualquier mención al respecto en esta norma no se interpretará como exigencia de usar una determinada solución.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1A - Tipos Generales de Actividad en Areas Interiores

AREA O TIPO DE ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
1. Areas públicas con alrededores	20	30	50	General en toda el área (G)
2. Simple orientación para visitas cortas periódicas.	50	75	100	
3. Areas de tabajo donde las tareas visuales se realizan solo ocasionalmente.	100	150	200	
4. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño grande o constraste elevado.	200	300	500	Local en el área de la tarea (L)
5. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño pequeño o contraste medio.	500	750	1000	
6. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño muy pequeño o contraste bajo.	1000	1500	2000	
7. Realización de tareas visuales con objetos de tamaño muy pequeño y bajo contraste, por períodos prolongados.	2000	3000	5000	Combinación de general y localizada sobre la tarea. (G + L)
8. Realización de tareas visuales que requieren exactitud por períodos prolongados.	5000	7500	1000	
9. Realización de tareas visuales muy especiales, con objetos de tamaño muy pequeño y contraste extremadamente bajo.	1000	15000	20000	

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINACION
	A	B	C	
ALIMENTO. SERVICIO DE				
Comedor:				
Caja	200	300	500	L
Ilum. para limpieza	100	150	200	G
Ilum. durante la comida	100	150	200	G
(Véase comercio)				
Cocina	500	750	1.000	L
AREA DE SERVICIO				
Pasillos y Escaleras.	100	150	200	G
Ascensores y montacargas	100	150	200	G
Baños y sanitarios públicos	100	150	200	G
ARSENALES	100	150	200	G
BANCOS				
Area pública				
Area general	100	150	200	G
Zona de escritura	200	300	500	L
Productos de taquilla	500	750	1.000	L
BARBERIAS Y SALONES DE BELLEZA	500	750	1000	L
BIBLIOTECAS				
Areas de lectura (Véase lectura)				
Estanterías (plano vertical a 76 cm del piso).				
Activas	200	300	500	L
Inactivas	50	75	100	G
Reparación y encuadernación	200	300	500	L
Clasificación	200	300	500	L
Tarjeteros	500	750	1.000	L
Cubículos de estudio				
(Véase lectura)				
Mesa de circulación	200	300	500	L
Cuarto de impresión				
(Véase diseño gráfico)				
Areas audiovisual	200	300	500	L
Areas de escucha audio	200	300	500	L
Areas de microfichas (Véase lectura)				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINACION
	A	B	C	
BOMBEROS. ESTACION DE CINES Y TEATROS				
Vestíbulo	100	150	200	G
Foyer - Descanso	50	75	150	G
Sillería (antes de la función)	50	75	100	G
Sillería (durante la función)				
(Véase 4.2)	-	1	2	G
Sillería (uso en tarea visual)	250	275	300	L+G
Area de escenario			(Especializada)	
CLINICAS (Véase salud. instituciones de)				
COMERCIO				
Area de preparación	1.000	1.500	2.000	L
Area de pruebas				
Vestidores	200	300	500	L
Pruebas y ajustes	1.000	1.500	200	L
Cuartos de casilleros (Locker)	100	150	200	L
Cuartos de almacenaje	200	300	500	L
Envoltura y empaquetado	200	300	500	L
Area de ventas	500	750	1.000	L
Area exclusiva para circulación	100	200	300	L
Comercialización (8)	300	750	1.000	L
Exhibiciones (en el plano de la mercancia)	1.000	3.000	5.000	L
Vitrinas				L
Diurnos				L
general	2.000			L
para destacar	10.000			L
Nocturno - zona muy desarrollada				L
general	2.000			L
para destacar	10.000			L
Nocturno - zona secundaria				L
general	1.000			L
para destacar	5.000			L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINACION
	A	B	C	
DIBUJO Y DISEÑO				
Tarea de alto contraste (tintas, lapiz N° 3 y más blando, lapiz para mylar, copias heliográficas)	500	750	1000	L
Tarea de bajo contraste (lápiz N° 4 y más duro etc., sepias)	1000	1500	2000	L
Mesa luminosa	100	150	200	G
DISEÑO GRAFICO				
Selección de colores	1.000	1.500	2.000	L
Proyectar y diagramar	1.000	1.500	2.000	L
Gráficos	500	750	1.000	L
Encuadernación	1.000	1.500	2.000	L
Arte	1.000	1.500	2.000	L
Fotografías	500	750	100	L
COSTURA				
A mano o a máquina				
Telas oscuras, bajo contraste	1.000	1.500	2.000	L
Telas claras y medias	500	750	1000	L
Alto contraste - Trabajo ocasional	200	300	500	L
EDUCACION INSTITUTOS DE				
Salón de clases				
Uso general (véase lectura)				
Dibujo (véase dibujo y diseño)				
Laboratorios	500	1.500	2.000	L
Música (véase TABLA 1C)				
Cafetería (véase alimentos servicio de)				
Salones con iluminación para alto rendimiento	1.000	1.500	2.000	L
Salón de conferencias				
Asistentes (véase lectura)				
Mesa de demostración	1.000	1.500	2.000	L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINACION
	A	B	C	
ESTACIONAMIENTOS CUBIERTOS				
Diurno				
Entradas	540			
Rampas y Esquinas	110			
Areas general	54			
Nocturno				
En todos los casos	54			
ESTACIONES DE SERVICIO DE VEHICULOS				
Area de surtidores (véase tabla 1D Areas o actividades en la Industria)				
Tienda (véase comercio)				
ESTACIONES YTERMINALES DE MEDIOS DE TRANSPORTE				
Salón de espera y descanso	100	150	200	G
Venta de boletos	500	750	1.000	L
Recepción de equipajes	200	300	500	L
Sanitarios	100	150	200	G
Sala general	50	75	100	G
Area de abordaje o embarque	100	150	200	G
EXPOSICION. SALA DE HOSPITAL				
(Ver Salud, Instituciones de).	100	150	200	G
HOTELES				
Baños para camareros	200	300	500	L
Habitaciones (para lectura)	200	300	500	L
Pasillos, ascensores y escaleras	100	150	200	G
Recepción	500	750	1.000	L
Cuarto de lencería				
Costura	1.000	1.500	2.000	L
General	100	150	200	G
Vestíbulo				
Iluminación general	100	150	200	G
Areas de lectura y trabajo	200	300	500	L
Cocinas (Véase ALIMENTOS, SERVICIO DE)				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
IGLESIA Y TEMPLOS				
Altar, arca , retablo	300	650	1.000	L
Coro y prebiterio	100	200	300	G
LECTURA				
Copias				
Copias duplicado	500	750	1.000	L
Lector de microfichas	50	75	100	G
Mimeógrafo	200	300	500	L
Fotografías, detalle moderado	500	750	1.000	L
Copia térmica o pobre	1.000	1.500	2.000	L
Serigrafía	200	300	500	L
Serigrafía de 3ra generación en adelante	1.000	1.500	2.000	L
Tareas de procesamientos de datos				
Pantallas	50	75	100	G
Impresoras de impacto				
Cinta buena	200	300	500	L
Cinta mala	500	750	1.000	L
2da. Copia al carbon en adelante	500	750	1.000	L
Impresores de tinta	200	300	500	L
Teclados o terminales	200	300	500	L
Cuarto de máquinas	200	300	500	L
Operaciones activas	200	300	500	L
Archivo de cintas	200	300	500	L
Máquinas	100	150	200	G
Mantenimiento	500	750	1.000	L
Impresora Térmica	500	750	1.000	L
Tareas con escritura a mano				
Lápiz N° 3 y más blandos	500	750	1000	L
Lápiz N° 4 y más duros	1.000	1.500	2.000	L
Bolígrafos	200	300	500	L
Marcadores	200	300	500	L
Copias al Carbón	500	750	1.000	L
Colores de reproducción no fotograficas	1.000	1.500	2.000	L
Pizarrones	500	750	1.000	L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Impresos				
Alto contraste, buena resolución (tipos de 6 puntos , mapas, 2da copia al carbón en adelante, guías telefónicas	500	750	1000	L
Contraste y resolución bajos (tipos de 8 y 10 puntos, revistas de papel satinado, impresos telex, originales de máquina de escribir).	200	300	500	L
Estudios de música				
Partituras sencillas	200	300	500	L
Partituras avanzadas	500	750	1.000	L
Partituras de nota reducida	1.000	1.500	2.000	L
MUSEOS				
Exhibición de objetos no sensibles a la luz	200	300	500	L
Exhibición de objetos sensibles a la luz (3)				
- altamente susceptibles (seda, arte en papel, documentos antiguos, estampados no permanentes, encajes)		50	(1)	
- moderadamente susceptibles (algodón, madera, otros textiles con el estampado estable, acabados en madera, cueros).		75	(2)	
Vestíbulos, pasillos y áreas generales	100	150	200	G
Talleres y laboratorios de restauración o conservación	500	750	1.000	L
OFICINAS				
Contabilidad (véase lectura)				
Areas de conferencia (véase salas de conferencias).				
Dibujo (véase Dibujo y Diseño)				
Oficinas generales y privadas (véase lectura)				
Bibliotecas (véase bibliotecas)				
Vestíbulos, salas de espera, de descanso y de recepción	100	150	200	G
Despacho de correspondencia	500	750	1.000	L
Area de offset y reproducción	200	300	500	L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
POLICIA				
Archivos de identificación	1.000	1.500	2.000	L
Celdas y salas de interrogatorios	200	300	500	L
SALON DE REUNIONES				
Usado en reuniones	100	150	200	G
Usado en evento social	50	75	100	G
SALA DE CONFERENCIAS				
En conferencias	200	300	500	G
Para usos que implican una tarea visual exigente (véase la tarea visual correspondiente)				
SALUD, INSTITUCIONES DE				
Puesto de socorro	500	750	1.000	L
Anestesía, aplicación de Autopsias y morgue	500	750	1.000	L
Sala de autopsias (general)	500	750	1.000	G
Mesa de autopsias	5.000	10.000	15.000	L
Morgue (general)	200	300	500	G
Museo	500	750	1.000	L
Laboratorios de cardiología	500	750	1.000	G
Central de esterilización				
Inspección general	500	750	1.000	G
Inspección (local)	1.000	1.500	2.000	L
En los fregaderos	500	750	1.000	L
Area de trabajo (general)	200	300	500	G
Almacenaje	200	300	500	G
Pasillos				
Areas de hospitalización (día)	100	150	200	G
Areas de hospitalización (noche)	30	50	100	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Areas de operaciones, partos , recuperación laboratorios y servicio	500	750	1000	G
Areas de cuidado especial				
General	100	150	200	G
Examen	500	750	1.000	L
Iluminación de la tarea quirúrgica	5.000	7.500	10.000	G + L
Lavado de manos	1.000	1.500	2.000	L
Cistoscopia				
General	500	750	1.000	G
Mesa de cistoscopia			25.000	L
Consultorio dental				
General	200	300	500	G
Bandeja de instrumentos	500	750	1.000	L
Cavidad oral	5.000	7.500	10.000	G + L
Laboratorio de protésis				
General	200	300	500	G
Mesa de trabajo	500	750	1.000	G
Local (tarea)	1.000	1.500	2.000	L
Recuperación (General)	100	150	200	G
Sala de recuperación, examen de emergencias	500	750	1.000	L
Unidad de diálisis	1.000	1.500	2.000	L
Ascensores	100	150	200	G
Sala de muestra y EKG				
General	50	75	100	G
Sobre el equipo	100	150	200	L
Sala de emergencias				
General	500	750	1.000	G
Local	100	1.500	2.000	L
Sala de endoscopias				
General	500	750	1.000	G
Peritoneoscopia	200	300	500	G
Culdoscopia	200	300	500	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Salas de examen y tratamiento				
General	200	300	500	G
Local	500	750	1.000	L
Sala de traumatología				
General	500	750	1.000	G
Local	1.000	1.500	2.000	L
Terapia de inhalaciones	200	300	500	G
Laboratorios				
Colección o toma de muestras	500	750	1.000	L
Tejidos	1.000	1.500	2.000	L
Cuarto de microscopios	200	300	500	G
Revisión de muestras	1.000	1.500	2.000	L
Químico	500	750	1.000	L
Bioanálisis				
General	500	750	1.000	G
Lectura de cultivos	1.000	1.500	2.000	L
Hematología	500	750	1.000	L
Lencería				
Clasificación de material				
Sucio	200	300	500	L
Despacho de material limpio	200	300	500	L
Costura, general	200	300	500	L
Costura, área de trabajo	500	750	1.000	L
Depósito de lenceria	50	75	100	G
Vestíbulo	100	150	200	G
Vestuario	100	150	200	G
Historias médicas, revisión	500	750	1.000	L
Retén de niños				
General	200	300	500	G
Observación y tratamiento	500	750	1.000	L
Puesto de enfermeras				
General	200	300	500	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Escritorio	500	750	1.000	L
Pasillo diurno	100	150	200	G
Pasillo nocturno	20	30	50	G
Medicación	500	750	1.000	L
Obstetricia				
Sala de trabajo				
General	100	150	200	G
Local	500	750	1.000	L
Sala de partos	1.000	1.500	2.000	G
Area de nacimientos				
Limpieza	2.000	3.000	5.000	L
General	2.000	3.000	5.000	G
Mesa de partos		27.000		L + G
Resucitación	500	750	1.000	L
Recuperación, área de	500	750	1.000	L
Cuarto de subesterilización	50	75	100	G
Terapia ocupacional. (Rehabilitación)				
Area de trabajo, general	200	300	500	G
Mesas y bancos de trabajo	500	750	1.000	L
Habitaciones o salas para pacientes				
General (4)	50	75	100	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Observación (5)	20	30	50	G
Examen minucioso	500	750	1.000	L
Lectura	200	300	500	L
Sanitarios	200	300	500	G
Farmacia (6)				
General	500	750	1.000	G
Depósito de alcohol, medicinas, drogas.	200	300	500	G
Banco de flujo laminar	1.000	1.500	2.000	L
Luz nocturna	20	30	50	G
Soluciones	200	300	500	L
Preparación y elaboración	500	750	1.000	L
Fisioterapia				
Gimnasio	200	300	500	G
Salas de tanques hidroterapia	200	300	500	G
Cubículos de tratamiento	200	300	500	G
Recuperación postanestesia (6)				
General (4)	500	750	1.000	G
Local	5.000	7.500	10.000	G + L
Laboratorio de funciones pulmonares (6)	500	750	1.000	L
Radiología (6) (7)				
Diagnóstico				
General (4)	20	30	50	G
Area de espera	20	30	50	G
Radiología y fluoroscopía	20	30	50	G
Distribución de placas	1.000	1.500	2.000	L
Preparación de bario	500	750	1.000	L
Radioterapia				
General (4)	50	75	100	G
Area de espera	50	75	100	G
Preparación de isótopos, General	500	750	1.000	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Mesa de examen	200	300	500	L
Radiotomografía computarizada				
Examen	50	75	100	G
Escaleras	100	150	200	G
Cirugía (6)				
Quirófano, general (4)	1.000	1.500	2.000	G
Mesa de operaciones		27.000		G + L
Lavado de manos	500	750	1.000	G
Cuarto de suministro de instrumentos y materiales estériles	200	300	500	L
Limpieza de instrumentos	500	750	1.000	L
Depósito de anestesia	100	150	200	G
Cuarto de subestrilización	100	150	200	G
Cuarto de inducción quirúrgica (4), (6)	500	750	1.000	G
Cuarto de espera cirugía (4), (6)	500	750	1.000	G
Sanitarios	100	150	200	G
Cuartos de servicios	200	300	500	G
Area de espera	100	150	200	G
General	100	150	200	G
Local de lectura	200	300	500	L
SERVICIOS, AREAS DE (Véase áreas de servicios)				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
TERMINALES DE PASAJEROS (Véase estaciones y terminales de medios de transportes)				
TRIBUNALES (Véase oficinas)				
VESTUARIOS	100	150	200	G

NOTAS A LA TABLA 1B

(1) 120000 Lux - Hora por año aproximadamente.

(2) 180000 Lux - Hora por año aproximadamente.

(3) Las longitudes de onda menores a 400 Nanómetros deben excluirse absolutamente

(4) Variable con reguladores de iluminación o suiches.

(5) Es el nivel mínimo de iluminación del equipo y paciente cuando éste se encuentra en etapa de observación.

(6) Se deberá proveer iluminación adecuada para operaciones de mantenimiento.

(7) Se deberá proveer iluminación adecuada para operaciones de mantenimiento.

(8) Area plana horizontal y vertical, en la que las mercancías están exhibidas y fácilmente accesibles para ser examinadas por el comprador.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
ACERO INDUSTRIA DEL (Véase tabla 1E)				
ALIMENTOS, PRESERVACION Y ENVASADO				
Selección inicial de muestras de materias primas:	200	300	500	L
Tomates	500	750	1.000	L
Selección por color y salas de cortado	1.000	1.500	2.000	L
Preparación				
Selección preliminar				
Piezas de tamaño grande (naranjas, etc.)	200	300	500	L
Piezas de tamaño mediano (tomates, etc.)	500	750	1.000	L
Piezas de tamaño pequeña (aceitunas, etc.)	1.000	1.500	2.000	L
Cortado y deshuesado	500	750	1.000	L
Clasificación final	500	750	1.000	L
Envasado				
Sistema continuo o no	500	750	1.000	L
Empacado manual (Piezas de tamaño grande y mediano)	200	300	500	L
Empacado manual (Piezas de tamaño pequeño)	500	750	1.000	L
Inspección de muestras envasadas	1.000	1.500	2.000	L
Empaquetado				
Inspección	1.000	1.500	2.000	L
Ordenamiento de envases	500	750	1.000	L
Etiquetado y empaque de cajas	200	300	500	L
AERONAVES, FABRICACION Y MANTENIMIENTO (Véase Tabla 1E)				
ASERRADEROS				
Plataforma para troncos	50	75	100	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Sierra (Area de corte a la vista del operario)	500	750	1.000	L
Sierra, salida	50	75	100	G
Entradas de máquinas	50	75	100	G
Plataforma principal (Iluminación del rasante)	20	30	50	G
Mesas de selección	200	300	500	L
Clasificación de madera aserrada sin terminar	200	300	500	L
Clasificación de madera aserrada terminada	1.000	1.500	2.000	L
Depósito de madera aserrada seca	100	150	200	G
Cobertizo de horno de secado	50	75	100	G
Areas de sótanos				
Activas	20	30	50	G
Inactivas	20	30	50	G
Lijado (Area de trabajo)	500	750	1.000	L
AVICOLA , INDUSTRIA				
Edificaciones para cría producción y estancia				
Alimentación , inspección y limpieza	100	150	200	G
Registro y gráficos	200	300	500	L
Termómetros, termostatos y controles de tiempo	200	300	500	L
Incubadoras				
Area general y plataforma de carga	100	150	200	G
Interior de incubadoras	200	300	500	L
Determinación de sexo	5.000	750	10.000	L + G
Manejo de huevos, empaque y embarque				
Limpieza de huevos	500	750	1.000	L
Control de calidad	500	750	1.000	L
Carga, almacén, etc..	100	150	200	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Procesamiento de huevos (1)				
General	500	750	1.000	G
Planta de procesamiento de aves				
General (excepto matadero y descarga)	500	750	1.000	G
Inspección sanitaria y selección	500	750	1.000	L
Descarga y matadero	100	150	200	G
Almacén de alimentos				
Granos y raciones	100	150	200	G
Procesamiento	100	150	200	G
Controles y registros	200	300	500	L
Garaje y cobertizo para máquinas	50	75	100	G
AZUCAR REFINACION				
Selección	500	750	1.000	L
Inspección de color	100	1.500	2.000	L
BATERIAS DE ACUMULADORES				
FABRICACION	200	300	500	G
CALZADO DE CUERO FABRICACION				
Corte y Costura				
Mesas de corte	2.000	3.000	5.000	G + L
Marcado, ojales, adelgazado, selección, remontado y contado	2000	3000	5000	G + L
Costura de materiales oscuros	2.000	3.000	5.000	G + L
Hechura y acabado, claveteadoras y ensambladuras, hormas, talabartería, limpieza, pulverizado raedura, pulitura y repujado	1000	1500	2000	L
CALZADO DE GOMA FABRICACION				
Lavado, revestimiento, molino de mezcla, prensado, vulcanizado, barnizado, cortado de suela y cubiertas	200	300	500	L
Preparación de suela, forrado, hechura y acabado	500	750	1.000	L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
CARNE EMPAQUE				
Carnicería	200	300	500	L
Limpieza, cortado cocido enlatado, empaque	200	300	500	L
CAJAS DE CARTON. FABRICACION	500	750	1.000	L
CARPINTERIA Y EBANISTERIA				
Aserrado y trabajo de banco	200	300	500	L
Encolado, cepillado, lijado basto, maquinado y trabajo de bancos de calidad media, pega, enchapado.	200	300	500	L
Trabajo de banco y maquinado fino, lijado fijo y acabado.	500	750	1000	L
CERAMICA Y CONCRETO PRODUCCION				
Molienda, sala de hornos, filtros.	100	150	200	G
Moldeado, prensado, limpieza				
decoración	200	300	500	L
Esmaltado	500	750	1.000	L
Color y vitrificado - basto	500	750	1.000	L
Color y vitrificado - fino	1.000	1.500	2.000	L
CERVECERIAS				
Fermentación	200	300	500	L
Lavado de recipientes	200	300	500	L
Llenado (botellas, latas, barricas o bombonas)	200	300	500	L
CUERO MANUFACTURA DEL				
Limpieza y tineria	200	300	500	L
Cortado, preparación y secado	200	300	500	L
Terminación y ensambladura	500	740	1.000	L
CUERO TRABAJO DEL				
Prensado, enrollado, lustrado	1.000	1.500	2.000	L
Clasificación, corte, ensambladura, costura	2.000	3.000	5.000	G + L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
CALZADO DE GOMA. FABRICACION				
Lavado, revestimiento, molino de mezcla, prensado, vulcanizado, barnizado, cortado de suelas y cubiertas	200	300	500	L
Preparación de suela, forrado, hechura y acabado	500	750	1.000	L
CARNE EMPAQUE				
Carnicería	200	300	500	L
Limpieza, cortado, cocido, enlatado, empaque	200	300	500	L
CAJAS DE CARTON. FABRICACION				
CARPINTERIA Y EBANISTERIA				
Aserrado y trabajo de banco	200	300	500	L
Encolado, cepillado, lijado basto, maquinado y trabajo de bancos de calidad media, pega, enchapado	200	300	500	L
Trabajo de banco y maquinado fino, lijado fino y acabado	500	750	1000	L
CERAMICA Y CONCRETO PRODUCCION				
Molienda, sala de hornos, filtros	100	150	200	G
Moldeado prensado, limpieza, decoración	200	300	500	L
Esmaltado	500	750	1.000	L
Color y vitrificado - basto	500	750	1.000	L
Color y vitrificado - fino	1.000	1.500	2.000	L
CERVECERIAS				
Fermentación	200	300	500	L
Lavado de recipientes	200	300	500	L
Llenado (botellas, lata, barricas o bombonas)	200	300	500	L
CUERO MANUFACTURA DEL				
Limpieza y teneria	200	300	500	L
Cortado preparación y secado	200	300	500	L
Terminación y ensambladura	500	750	1.000	L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
CUERO TRABAJO DEL				
Prensado, enrollado, lustrado	1.000	1.500	2.000	L
Clasificación, corte, ensambladura, costura	2.000	3.000	5.000	G + L
DEPOSITOS				
Inactivo	50	75	100	G
Activo				
Piezas grandes	100	150	200	G
Piezas pequeñas	200	300	500	L
DULCES. FABRICACION				
Departamento de cajas	200	300	500	L
Preparación de los dulces				
cremas, confites, decoración y empaques	200	300	500	L
Molinos, corte y selección	500	750	1.000	L
ELECTRICIDAD PLANTAS DE GENERACION DE				
Sala de equipos de acondicionamiento de aire, ventiladores y filtros para aire	50	75	100	G
Salas de equipos auxiliares:				
bombas, tanques, compresores, manómetros	100	150	200	G
Sala de baterías de acumuladores	200	300	500	L
Plataformas de caldera	50	75	100	G
Plataformas de quemador	100	150	200	G
Areas de alambrado	50	75	100	G
Sistemas de manejo de carbón	50	75	100	G
Pulverizador de carbón	100	150	200	G
Piso de desaireadores, evaporadores y calefactores, condensadores	50	75	100	G
Sala de control				
Tableros principal de control	200	300	500	L (2)

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Paneles de control auxiliares	200	300	500	L (2)
Puestos de operador	500	750	1.000	L (2)
Areas de alambrado y mantenimiento	200	300	500	L
Iluminación de operación de emergencia	100	150	200	G
Lectura e instrumentos	200	300	500	L
Sala de válvulas de hidrógeno y dióxido de carbono	100	150	200	G
Laboratorio	500	750	1.000	L
Precipitadores	50	75	100	G
Cuarto de filtros	100	150	200	G
Plataformas de escorias y hollin	100	150	200	G
Cabezales y válvulas reguladoras de vapor	50	75	100	G
Equipos de maniobras y centros de control de motores	200	300	500	L
Salas de equipos telefónicos y de comunicaciones	200	300	500	L
Galerías y túneles de servicios	50	75	100	G
Casas de máquinas				
En el nivel de operación	200	300	500	L
Bajo el nivel de operación	100	150	200	G
Galerías para visitantes	100	150	200	G
Area de tratamiento del agua	200	300	500	L
ELECTRICAS, MAQUINAS				
(Véase máquinas eléctricas, fabricas de)				
ENCUADERNACION				
Compaginación, doblado y empastado	200	300	500	L
Corte, perforación y cosido	500	750	1.000	L
TIPOGRAFICAS. INDUSTRIAS				
FOTO GRABADO				
Grabado, planchas, alineado	200	300	500	L
Ajuste, acabado pruebas, colocación de tintes, retoques	500	750	1.000	L
Fundición de tipos				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Matrices, acabdo de tipos	500	750	1.000	L
Composición de tipos selección	200	300	500	L
Fundición	500	750	1.000	L
Planta de impresión				
Inspección y apreciación de los colores	1.000	1.500	2.000	L
Máquina de composición				
Linotipos	500	750	1.000	L
Prensas	500	750	1.000	L
Colocación de planchas	1.000	1.500	2.000	L
Corrección de pruebas	1.000	1.500	2.000	L
Galvanotipia				
Molduras, ajustes, acabado nivelación y remates	500	750	1.000	L
Encuadernación	200	300	500	L
Galvanoplastía, lavado	200	300	500	L
INSPECCION				
Sencilla	200	300	500	L
Dificultad moderada	500	750	1.000	L
Difícil	1.000	1.500	2.000	L
Muy difícil	2.000	3.000	5.000	G + L
Exactitud	5.000	7.500	10.000	G + L
JABON FABRICACION DE	200	300	500	L
JOYERIA Y RELOJERIA	2.000	3.000	5.000	G + L
LACTEOS INDUSTRIA DE				
Leche líquida				
Cuarto de marmitas	200	300	500	L
Equipos de enfriamiento	200	300	500	L
Llenado: inspección	500	750	1.000	L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Manómetros, termómetros, y paneles de medidores				
(sobre la carátula)	500	750	1.000	L
Laboratorios	500	750	1.000	L
Pasteurizadoras	200	300	500	L
Centrífugas	200	300	500	L
Almacen refrigerado	200	300	500	L
Tanques y cubas				
Interiores claros	100	150	200	L
Interiores oscuros	500	750	1.000	L
Sala de pesado	200	300	500	L
LAVANDERIAS Y TINTORERIAS				
Lavado	200	300	500	L
Planchado normal, pesado, listado y marcado	200	300	500	L
Acabado y planchado fino				
Selección y verificación	500	750	1.000	L
Limpieza húmeda en seco o al vapor	500	750	1.000	L
Inspección y desmanchado	2.000	3.000	5.000	G + L
Planchado muy fino reparación y ajuste.	1.000	1.500	2.000	L
LECHERIA				
Ordeño				
General	100	150	200	G
Ubres	200	300	500	L
Equipos de manejo y almacenaje de leche				
General	100	150	200	G
Lavado	500	750	1.000	L
Interior del tanque o granel	500	750	1.000	L
Plataforma de carga	100	150	200	L
Area de alimentación	100	150	200	L
Area de almacenaje de forraje				
Heno o pasto	20	30	50	G
Inspección de forraje	100	150	200	L
Escaleras y escalerillas	100	150	200	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Silo	20	30	50	G
Salón del silo	100	150	200	G
Area de almacenaje de granos y concentrados				
Recipientes de granos	20	30	50	G
Concentrados	50	75	100	G
Procesado de alimentos	50	75	100	G
Area de ganado . establos	20	30	50	G
Taller de la granja				
Area de depósito	20	30	50	G
Area de trabjo general				
Trabajo ordinario	200	300	500	L
Trabajo fino	500	750	1.000	L
LAMINA METALICA. TRABAJO DE				
Máquinas varias y trabajo ordinario de banco	500	750	1.000	L
Prensas, dobladoras, estampadoras y trabajo medio de banco	500	750	1000	L
Perforaciones	500	750	1.000	L
Inspección estañado				
galvanizado	1.000	1.500	2.000	L
Trazado	1.000	1.500	2.000	L
MANEJO DE MATERIALES				
Envoltura, empaque y rotulado	200	300	500	L
Selección para almacenaje y clasificación	200	300	500	L
Carga, dentro de camiones y vehículos de transporte	100	150	200	G
MAQUINAS ELECTRICAS FABRICA DE				
Impregnación	200	300	500	L
Aislado; bobinado	500	750	1.000	L
PANADERIA				
Area de mezclado, fermentación, area de preparación, areas de hornos, relleno y otros ingredientes,				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Decoración y pastillaje	200	300	500	L
Decoración y pastillaje a mano	500	750	1.000	L
Instrumentos, pesos y empaque	200	300	500	L
PETROLEO Y PETROQUIMICA (Véase tabla 1E)				
PINTURA FABRICACION DE				
Proceso	200	300	500	L
Comparación de mezclas	1.000	1.000	2.000	L
PINTURA TALLER DE				
Todos los trabajos normales de pintura	200	300	500	L
Acabados y pintura a mano finos	500	750	1.000	L
Acabado y pintura a mano extrafinos	2.000	3.000	5.000	G + L
PAPEL FABRICACION DE				
Mezclado, molido cilindrado	200	300	500	L
Terminación, corte, ajuste máquinas de papel	500	750	1.000	L
Contado a mano, lado húmedo de la máquina de papel	500	750	1.000	L
Rodillos, inspección, laboratorios y rebobinado	1.000	1.500	2.000	L
QUIMICA INDUSTRIA DE (Véase tabla 1E)				
SERVICIOS AREA DE				
Escaleras y pasillos	50	75	100	G
Ascensores, carga y pasajeros	50	75	100	G
Sanitarios y baños	100	150	200	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
SOLDADURA				
Orientación	200	300	500	L
Manual, de precisión	100	150	200	G
TABACOS PRODUCTOS DEL				
Secado y estirado	200	300	500	L
Clasificación y selección	1.000	1.500	2.000	L
TAPICERIA				
TALLER DE MAQUINAS				
Trabajo burdo de banco o de máquina	200	300	500	L
Trabajo de medio de banco o de máquina, máquinas automáticas corrientes, esmerilado burdo, raspado y pulido mediano	500	750	1000	L
Trabajo fino de banco o de máquina automáticas de precisión, esmerilado medio, y pulido fino	2000	3000	5000	G + L
Trabajo extrafino de banco o máquina, esmerilado trabajo fino.	5000	7500	10000	G + L
TALLERES DE REPARACION DE VEHICULOS				
Reparación	500	750	1.000	L
Areas de tráfico activo	100	150	200	G
TEXTILES PRODUCTOS Y CONFECCION DE				
Inspección de la tela	10.000	15.000	20.000	G + L
TALLERES DE REPARACIONDE VEHICULOS				
Reparación	500	750	1.000	L
Areas de tráfico activo	100	150	200	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1C Areas o Actividad en la Industria (Interior)

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
TEXTILES. PRODUCTOS Y CONFECCION DE	A	B	C	
Inspección de la tela	10.000	15.000	20.000	G + L
Corte, costura e inspección del producto	2.000	3.000	5.000	G + L
Recepción, apertura, almacenaje y despacho	200	300	500	L
Apilado y marcado	500	750	1.000	L
Limpieza con esponja, humectación, enrollado, medición	200	350	500	L
Hechura de moldes, hechura de ribetes, entubado, lienzos y hombreras	500	750	1000	L
Doblado, empaquetado, cazado de colores y diseños	200	300	500	L
Taller y planchado	1.000	1.500	200	L
TEXTILES FABRICA DE				
Preparación de fibras de materia prima				
Teñido	200	300	500	L
Selección y clasificación	500	750	1.000	L (3)
Manufactura de hilaza				
Apertura, alimentación y estirado	200	300	500	L
Cardado y peinado	200	300	500	L (4)
Torcido e hilado	500	750	1.000	L
Preparación de hilos				
Bobinado y torcido	500	750	1.000	L
Tramado	1.000	1.500	2.000	L (3)
Tramado automático	500	750	1.000	L
Fabricación de tela				
Tejido, mallado	1.000	1.500	2.000	L
Inspección	2.000	3.000	5.000	G + L (3) (5)
VIDRIO INDUSTRIA DEL				
Cuarto de hornos y mezcladoras, prensado, máquinas sopladoras y templado	100	150	200	G
Cortado, pulido plateado	200	300	500	L
Pulido fino, biselado y bruñido	500	750	1.000	L
Inspección, grabado y decoración.	1.000	1.500	2.000	L
VESTIDORES	100	150	200	G

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

NOTAS A LA TABLA 1C

1) Area en el cual se extrae el contenido de los huevos su comercialización en forma liquida o congelada.

2) Niveles máximos de un sistema de iluminación controlado.

3) En algunas tareas específicas puede requerirse alumbrado adicional.

4) Se requiere alumbrado adicional en caso de mantenimiento.

5) La temperatura de color de la fuente luminosa es importante pra el cazado de colores.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1D Areas y Actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
ASERRADEROS (EXTERIOR)				
Sierra		100		
Transporte		20		
Grúa		20		
Plataforma	100			
Entrada descortezador	300			
Corte de follaje	200	a	300 (3)	
Amarre	150	a	200 (3)	
Manejo		20		
Carga		50		
Pilas de astillas		5		
ASTILLEROS				
General		50		
Vías		100		
Areas de fabricación		300		
CANTERAS		50		
CARBON PATIOS DE (Protección)		2		
CARGA Y DESCARGA. PLATAFORMAS DE		200		
CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES				
Construcción general		100		
Excavaciones		20		
DEPOSITO. PATIOS DE				
Activo		200		
Inactivo		10		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1D Areas y Actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
ELECTRICIDAD PLANTAS DE GENERACION. SUBESTACIONES Y SERVICIOS DE EXTERIORES				
Area de calderas				
Pasarela y área de uso general		20		
Escaleras y plataformas		50		
Areas de nivel de terreno, precipitadores, ventiladores de inyección y extracción, filtro de cenizas.		50		
Torres de enfriamiento				
Plataformas de ventiladores, plataforma, de escaleras, áreas de válvulas		50		
Areas de bombas		20		
Manejo de combustible				
Zonas de descarga		50		
Transportadores		20		
Tanques		10		
Pilas de carbón y hollín		2		
Hidroeléctricas				
Techos de casa de máquinas, escaleras, terraplen y plataformas de la toma.		50		
Area de entrada y descarga de agua		2		
Obra de toma				
Plataforma y áreas de entrega		50		
Pozos de medición		20		
Entrada de agua		2		
Areas de estacionamiento				
Principal		20		
Secundario		10		
Subestación				
Area general		20		
Tareas (en el plano vertical)		50		
Patio de transformadores				
Area general		20		
Tareas (en el plano vertical)		50		
Areas de turbinas				
Alrededores de edificios				
Plataforma de turbinas y nave de descarga				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1D Areas y Actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Entradas escaleras y		50		
plataformas		50 (2)		
ESTACIONAMIENTOS				
		5		
Actividad baja				
Actividad Media		11		
Actividad Alta		22		
ESTACIONES DE SERVICIO (A NIVEL DE PISO)				
Alrededores oscuros				
Accesos		15		
Vías de circulación		15		
Islas de surtidores		200		
Fachadas (Excepto de vidrios)		100		
Area de servicios		30		
Reflectores de realce		20		
Alrededores iluminados				
Accesos		30		
Vías de circulación		50		
Isla de surtidores		300		
Fachadas del edificio				
(Excepto vidrios)		300		
Area de servicios		70		
Reflectores de realce		50		
EXTERIOR DE EDIFICIOS				
Entradas				
Activas (peatones, vehículos y mixtas)		50		
Inactivas (normalmente cerradas, uso poco frecuente)		10		
Lugares o estructuras vitales		50		
Alrededores		10		

TABLA 1D Areas y Actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	NIVEL DE ILUMINACION (LUX)	PLANO RESPECTO AL PISO (m)
ESTACION DE PASAJEROS AMBIENTE:		
Mezzanina (general)	300	0
Pasillos en mezzanina	300	0
Andenes	300	0

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Escaleras fijas e inicio y final de escaleras mecánicas		200		+ 0.15
Escaleras mecánicas (en toda su trayectoria excepto el inicio y el final)		200		+ 0.15 (un plano que va a lo largo de la escalera)
Sala de máquina de escaleras mecánicas		100		0
Exteriores		150		0
Zonas cercanas a los accesos de estaciones (hasta un radio de 10 m)				
Caminerías y alrededores		70		0
Oficinas		400		+ 0.76
Depósitos de dinero		300		0.50
Cuarto de control de trenes en los pasillos entre bastidores		300		0
Cuarto de baterías		200		0
Centro de distribución		300		0.50
Cuarto de tableros electricos, ventiladores, conductores, personal de mantenimiento y de desahogo.				
Depósitos		100		0
Ductos bajo andén		40		0
Zonas frente a las máquinas expendedoras de boletos y cambiadoras de dinero				
Zonas sobre las barreras de torniquetes (solo en la linea de torniquetes)		400		0

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1B Interiores destinados a Uso Comercial. Institucional o Reuniones Públicas

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
de dinero.		300		0.76
Estructura de ventilación				
Rutas de acceso y evacuación		200		0
Cuartos				
- Distribución de energía		300		0
- De ventiladores		300		0.76
Estaciones interruptoras 750 V				
Zona frente a los interruptores		300		0.80
Exteriores a la edificación		15		0.60
Subestaciones eléctricas				
Patio de transformadores		50		0
Cuarto 30 KV		300		0
Cuarto de ventiladores		300		0
Galerias de cables que llevarán iluminación independiente, en caso de que superen 2 m de profundidad		200		0
Tunel		(*)		
Zona de los motores de aguja de los cambiavías		150		0
Zona dentro del foso de inspección en las colas de maniobras		200		1.50

* NOTA: Túneles y truncheras cubiertas. Solo se proveerán de iluminación normal y de emergencia.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1D Areas y actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Zona general del túnel asociada al foso de inspección				
Transiciones		150		
- Entre estaciones de pasajeros y demás				
- Entre vias elevado o a nivel de tuneles				
Patios y Talleres (Exterior)				
Cuarto de materiales		300		
Inflamables				
Bomba de combustible		300		
Edificio de mantenimiento de vías				
- Area de mantenimiento de vías		200		
- Foso de inspección		200		
- Almacén de repuestos, herramientas y equipos		200		
- Depósitos		100		
- Baño		100		
- Oficina		400		
Subestación de iluminación exterior:				
- Centro de distribución		300		
- Planta de emergencia		300		
Areas exteriores:				
- Areas de trabajo de estacionamiento de trenes		300		
- Areas alrededor de intersección de vías férreas (Cambiavías)		150		
Lavadora de trenes:				
- Area de equipo y bombeo		200		
- Area de equipos eléctricos		300		
Foso vía de pruebas				
- Area de equipos		300		
- Area de foso		200		
- Pasillo hacia el foso		150		

* NOTA:En estos casos se requiere proyectar el sistema de iluminación sin que se produzcan cambios bruscos inadecuados del nivel lumínico, entre el área cerrada (estación o tunel) y la elevada o a nivel.
Para el diseño del sistema de iluminación en estas transiciones se deberá considerar el funcionamiento de los trenes en turnos diurnos y noctúrnos, de tal forma de preveer el control adecuado y obtener relaciones adecuadas de cambio (10:1 entre zonas techadas , 251 cuando una zona no está techada, para un tiempo mínimo de adaptación de 4 seg) de los niveles de iluminación en la zona de la transición.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1D Areas y Actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Estación interruptora		300		
Cuarto de interruptores		300		
Caseta de acceso:				
- Accesos de vehículos		15		
- Pasillo		150		
- Baños		150		
- Area de vigilancia y control				
Cuarto de desconectadores		300		
Cuarto complementario		300		
Subestación de tracción				
- Cuarto de control		300		
- Areas de celda de interrupción				
- Area de transformación		200		
- Cuarto de ventiladores		200		
Centro control de operaciones y torre de control				
- Cónsolas		300		
- Detrás de paneles		100		
- Salas de descanso		100		
FERROCARRILES Y TRENES URBANOS PATIOS DE				
Patios de estacionamiento, clasificación y composición de trenes, frenado				
Haz de vías de llegada				
Puntos de cambios de vías		20		
Area de clasificación (vertical)		200		
Area de frenado y de supervisión desde la torre de control (en el plano vertical)		100		
Extremo terminal (área de paragolpes)		50		
Area general		10		
Area de salidas del cambiavías		20		
Area de despacho		10		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1D Areas y Actividades Exteriores en la Industria

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Patios de clasificación manual y remolcadores				
Area de recepción				
Puntos de cambios de vías		20		
Area de clasificación		50		
Area general		10		
Patio de cambiavías				
Lateral de los vagones (en el plano vertical)		50		
Puntos de cambiavías		20		
Patios de carga de remolques				
Superficie horizontal del carro		50		
Punto de sujeción (en el plano vertical)		50		
Colocación de contenedores		30		
MADERA EXPLOTACION DE				
Patios		30		
Carga		50		
Area de depósito activo		5		
Selección de troncos		50		
Depósito de producto		20		
MADERA PATIO DE		10		
MUELLES				
Carga		200		
Pasajeros		200		
Alrededores del área activa de embarque		50		
PRISIONES, PATIOS DE		50		

NOTAS A LA TABLA 1D

1) En esta tabla se recomienda un sólo valor por tratarse de iluminación de exteriores que requieren iluminancias relativamente bajas.

2) 0 no menos de 1/5 del nivel de las áreas adyacentes

3) La mayor iluminancia se usa para sistemas de transporte de alta velocidad.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
AERONAVES FABRICACION DE				
Fabricación (preparación para ensamblaje)				
Trabajo basto de banco y procesado de lámina metálica, tales como, cizallas, prensa, troqueladoras, fresas, tornos.		500		L
Taladrado, ribeteado, atornillado		750		L
Trabajo medio de banco y maquinado, realizado con máquinas automáticas ordinarias, esmerilado basto, lijado y pulido medio.		1000		L
Trabajo fino de banco máquinados finos realizados con máquinas automáticas ordinarias, esmerilado medio, lijado y pulido fino		5000		G + L
Trabajo fino de banco y máquinados finos realizados con máquinas automáticas ordinarias, esmerilado medio, lijado y pulido fino		5000		G + L
Trabajo de banco y maquinado extrafinos		10.000		G + L
Trabajo de disposición de partes y trabajo con plantillas, conformación y aislado de partes pequeñas del fulselaje		1000		L
Ajustado ensamblaje		2.000		L
Galvanoplastia		300		G
Ensamblaje final, como montaje de motores, propulsores, secciones de alas, tren de aterrizaje general		1000		L
Trabajo basto de facíl visión		300		G
Trabajo basto de dificil visión		500		L
Medio		1.000		L
Fino		5.000		L
Extrafino		10.000		L

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Procesamiento inicial de fabricación (cortado preliminar)				
Marcado, cortado, sierras		500		L
Ensayos de vuelo y área de despacho				
En el plano horizontal		50		G
En el plano vertical		20		G
Depósitos generales		12		
Alta actividad				
Material grande		100		
Material medio		200		
Material pequeño		500		
Baja actividad		50		
Area exterior de recepción y almacenamiento				
Descarga		200		
Almacenamiento				
Alta actividad		200		
Baja actividad		10		
AERONAVES MANTENIMIENTO DE				
Acabados		750		
Trabajo de hangar				
Puertas y superficies de control		300		
Colocación en posición		500		
Conexión de puesta a tierra y otros equipos de seguridad		300		
Rampas, andamios y otros dispositivos y equipos de trabajo		750		
Reparación, desmontaje, reparación		750		
Mantenimiento, modificaciones y reparaciones a la estructura		750		
Preparación y reparación				
Recolocación de sellado despúes del ajuste, modificación o reparación de miembros estructurales		1000		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Instalación de cualquier revestimiento, aislación, alfombras, etc.		750		
Pintura de protección exterior		750		
Revestimiento final exterior		1.000		
Modificaciones y reparaciones a sistemas				
Instalación, modificación y reparación		750		
Plataformas de puestos de reacondicionamiento		50		
Operaciones previas a los trabajos de hangar				
Preparación de soportes para ajustar al avión que llega		300		
Registro de verificación de funcionamiento y de inspección preliminar		750		
Instalación de dispositivos de seguridad		750		
Drenajes de tanques y remoción de soportes		500		
Remoción, instalación pintado, limpieza		750		
Instalación de dispositivo de seguridad para las personas (cubiertas para cantos afilados, barreras, etc.)		500		
Preparación para salida del hangar				
Remoción de apuntalamiento andamiaje, escalerillas etc.		750		
Cierre de puertas y ajuste de superficies de control		300		
Bajar el avión de los gatos y salida del hangar		750		
Preparación para mantenimiento y modificaciones				
Verificación, drenaje, desconexión, remoción, limpieza, instalación		750		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Inspecciones				
Ordinaria		500		
Difícil		1.000		
Muy difícil		2.000		
Talleres de especialidad				
Instrumentos, radio		1.500		
Eléctrica		1.500		
Hidraúlica y neumática, tapicería, metalmecánica, pintura e inspección de piezas		1000		
Plásticos		1.500		
Verificación de funcionamiento y operación de sistemas que requieren la activación del sistema de energía de la aeronave para realizarse				
Puesta en marcha de cualquier sistema de energía		300		
Trabajos de tuberías sin presión		300		
Demás actividades		750		
Restauración de sistemas e instalación de componentes de nuevos sistemas				
Operaciones generales		750		
Llenado de tanques		500		
Limpieza de obstáculos		300		
HIERRO Y ACERO				
Acería				
Patio de almacenaje		100		
Piso de carga		200		
Vertederos				
Fosas de escorias		200		
Plataforma de control		300		
Moldes		50		
Cubiertas		300		
Almacenamiento de cubiertas		100		
Galerías y bóvedas de inspección		100		
Reparación de vagones y compuertas		300		
Desmolde		200		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Patios de limpieza		100		
Mezclas		300		
Calcinación		100		
Demolición		100		
Laminado				
Lingotes, laminadoras, laminado en caliente		300		
Laminado en frío		300		
Tubos, varillas, conductos y trefilado de alambre		500		
Perfiles y planchas		300		
Estañado				
Estañado y galvanizado		500		
Bobinado de laminado en frío		500		
Cuarto de máquinas y motores		300		
Inspecciones:				
Lámina negra, lingotes y pellas		1.000		
Hojalata y otras superficies brillantes		2.000		
PETROLEO QUIMICA Y PETROQUIMICA				
AREAS DE PROCESO				
Unidades generales de proceso				
Bombas, válvulas y múltiples (manifolds)		50 (a)		
Intercambiadores de calor		30 (a)		
Plataformas de mantenimiento		15 (b)		
Plataformas operativas		50 (b)		
Torres de enfriamiento (área de equipos)		50 (b)		
Hornos		30 (a)		
Escalerillas y escaleras (uso poco frecuente)		10 (b) *		
Escalerillas y escaleras (uso frecuente)		50 (b) *		
Vidrios de inspección		50 (c) v		
Instrumentos (en unidades de procesos)		50 (c) v		
Casetas de compresores		200 (b)		
Separadores		50 (d)		
Area general		10 (d)		
Casetas y salas de control		10 (a)		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)	TIPO DE ILUMINANCIA
	B	
Sala de control individual		
General	200 (b)	
Cónsola y escritorio	300 v	0,76 m
Tablero	300	1,70 m
Tablero parte posterior	100 v	0,90 m
Sala de control central		
General	500 (a)	
* Cónsola central	500 v	0,76 m
Tablero central de instrumentación	500	1,70 m
Tablero central parte posterior	100 v	0,90 m
Unidades especializadas		
Sala de celdas electrolíticas	50 (b)	
Horno eléctrico	50 (b)	
Transportadores	20 (e)	
Puntos de transferencia en transportadores	50 (e)	
Hornos calcinadores (área de trabajo)	50 (b)	
Extrusores y mezcladores	200 (b)	
AREAS DE OPERACIONES QUE NO SON DE PROCESO		
Salas de carga, descarga y bombas de agua en enfriamiento		
Area de bombas	50 (a)	
Area general de control	150 (b)	
Tablero de control	200 v	1,10 m
Plantas de vapor y aire comprimido		
Equipo en interior	200 (b)	
Equipo al exterior	50 (a)	
Campos de tanques (donde se necesita iluminar)		
Escalerillas y escaleras	5 (b)	
Area de inspección y mediciones	10 (a)	
Area de múltiples (manifolds)	5 (b)	

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Estructuras y puestos de carga				
Area general		50 (b)		
Puntos de carga y descarga		100 (p)		
Areas de muelles de carga para tanqueros				
Caminos y pasarelas		5		
Estaciones de control y áreas de trabajos en puntos de transferencia de carga		100		
Vialidad interna de la planta para vehículos, (cuando se requiere				
Iluminación (2)				
Uso frecuente (tráfico pesado)		4 (a)		
Uso esporádico		2 (a)		
Areas de estacionamiento		1 (a)		
Almacen exterior a granel		5 (a)		
Torres de enfriamiento y áreas de equipos		20		
EDIFICACIONES				
Oficinas (véase la tabla 1B)				
Laboratorios				
Análisis físicos, cuantitativos y cualitativos		500		0,9 m
Investigación, experimentación		500		0,9 m
Plantas piloto de proceso y de especialidades		300 (b)		
Ensayos de impactos		300 (b)		
Déposito y lavado de vidriería		300		0,9 m
Campanas de extracción		300		0,9 m
Depósito		150 (b)		
Almacen y depósitos				
Almacén exterior al granel		50 (b)		

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 1E Areas y Actividades Exteriores en la Industria
Casos Particulares

AREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A	B	C	
Silos grandes		50		0,76 m
Silos pequeños		100		0,76 m
Almacen de piezas pequeñas		200		0,76 m
Mostradores		300		1,20 m
Talleres de reparaciones				
Trabajo basto de banco y maquinado		200 (b)		
Trabajo medio de banco y maquinado		500		0,76 m
Areas de desplazamiento de puente				
Gruas		150 (b)		
Máquinas pequeñas		300		0,76 m
Láminas metálicas		200		0,76 m
Electricidad		200		0,76 m
Instrumentos		300		0,76 m
Edificio de vestuarios				
Guardarropa y duchas		100 (b)		
Sanitarios		100 (b)		
Portería				
Area de control de entrada y salida				
Relojes y trajeteros		100 (b)		
Portal de acceso, inspección		150 (b)		
General		50 (b)		
Cafetería				
Comedor		300		0,76 m
Area de servicio		300		0,90 m
Preparación de alimentos		300		0,90 m
General, salones, etc.		100 (b)		
Estación de bomberos y estación de servicio				
General		100		
Reparaciones menores		300		
Primeros auxilios		700		0,76 m

NOTAS A LA TABLA 1E

1) Por tratarse de actividades especiales se recomienda un solo valor de iluminancia.

2) El uso de ciertas áreas en la industria petrolera y en plantas químicas es a menudo diferente al del caso general , debido a que se trata de áreas muy pequeñas, con muy poco o ningún personal permanente y con acceso restringido solo a personal entrenado para trabajar en forma segura en esas condiciones.
Por esas razones los valores de iluminancia recomendados pueden ser diferentes.
a) Rasante (Nivel en el cual esta ubicada la maquinaria)
b) Piso
c) Nivel del ojo
d) Nivel superior
e) Superficie
v En el plano vertical
p) Punto
* para escalerillas en los accesos, descansos y sitios de llegada

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 2. Valores de iluminancia media en servicio para iluminación de emergencia y de resguardo

CASO O UBICACION	ILUMINANCIA (Lux)			
ILUMINANCIA PARA EVACUACION				
- Sanitarios públicos de más de 10 m	5	(a)	(b)	(d)
- Rutas de evacuación pública	5	(a)	(b)	(d)
- Rutas de evacuación de personal familiarizado	2	(a)	(b)	(d)
- Areas exterior inmediata a puertas de salida	2	(c)		
Véase la NOTA 3, Apartes a, b, c y d; y la NOTA 4, aparte a.				
ILUMINACION DE SEGURIDAD				
- Donde se requiera detección visual de.				
a) Riesgos leves y nivel de actividad bajo	5			
b) Riesgos leves y nivel de actividad alto	10			
c) Riesgos graves y nivel de actividad bajo	20			
d) Riesgos graves y nivel de actividad alto	50			
e) Estacionamientos estructurales y no estructurales				
Actividad baja	2			
Actividad media	6			
Actividad alta	10			
Véase NOTA 4.				

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 2. Valores de iluminancia media en servicio para iluminación de emergencia y de resguardo

CASO O UBICACION	ILUMINANCIA (Lux)
ILUMINANCIA DE RESGUARDO	
Iluminación de vigilancia convencional e iluminación de vigilancia con deslumbramiento	
a) Iluminación media de toda el área, mínima en cualquier momento	2
b) Iluminancia mínima en cualquier punto y en cualquier momento	0,5
c) Estacionamientos estructurales y no estructurales	
Actividad baja	10
Actividad media	20
Actividad alta	50
Véase la NOTA 7	
Iluminación de vigilancia de áreas confinadas	
a) Iluminación media de toda el área, mínima en cualquier momento	5
b) Iluminancia mínima en cualquier punto y en cualquier momento	1
Véase NOTA 5	
Ilumiación de vigilancia en entradas de peatones y vehículos	
a) Iluminancia media en toda el área, mínima en cualquier momento	10
b) Iluminancia mínima en cualquier punto y en cualquier momento	2,5

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 2. Valores de iluminancia media en servicio para iluminación de emergencia y de resguardo

CASO O UBICACION	ILUMINANCIA (Lux)
ILUMINANCIA DE REEMPLAZO O RESERVA	
- Iluminancia de reemplazo de corta duración (menos de una hora)	10 % - 20 %
- Iluminación de reemplazo de uso permanente (1 hora o más)	20 % - 50 %

Véase la NOTA 6

NOTA 3

a) Se recomienda no usar valores menores de 1 % del valor medio de la iluminación normal en el área.

b) Emax/Emin 40 a lo largo de la linea del centro.

c) Se aceptará la iluminación provista por las instalaciones de alumbrado público si se considera suficientemente confiable.

d) Tómese en cuenta el efecto de absorción de la posible acumulación de humo o similares.

NOTA 4

a) Estos valores son mínimos absolutos en cualquier momento y lugar sobre cualquier plano en el que la seguridad dependa de las condiciones de visión.

b) En casos especiales, se puede requerir valores de iluminancia diferentes; en algunos casos mayores como donde el resguardo es el factor determinante; o mucho menores incluso la total oscuridad como puede ser necesario en área o situaciones que involucren la fabricación, el manejo, uso o procesamientos de materiales sensibles a la luz. En estos casos se deben usar métodos sustitutivos que aseguren una operación con seguridad.

c) En teatros y salas de espectáculos donde el valor mínimo recomendado puede interferir con el uso normal,se puede reducir la iluminancia permanente durante la función a no menos de 1/10 del valor recomendado siempre que se provean los medios para que en caso de falla del sistema normal, la iluminancia de seguridad sea restablecida al nivel requerido para evacuación.
El uso de oscurecimiento total en casos especiales debe ser compensado por medidas de seguridad complementarias.

NOTA 5

a) Iluminancias recomendadas en superficies verticales, en la dirección de vista de los vigilantes y a 1 m sobre el terreno o el plano en el que la vigilancia esté relacionada con la visibilidad.

b) Cuando se emplean cámaras de televisión, el valor adecuado depende de la sensibilidad de las cámaras.

NOTA 6

a) La iluminación de reemplazo o reserva en términos generales depende de consideraciones económicas, del control de calidad del producto y de la seguridad relacionada al proceso y su parada programada.

b) Los valores porcentuales se tomarán en base a la iluminancia normal recomendada.

NOTA 7

La relación de uniformidad definida como E/E min será menor o igual que 5.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 2. Valores de iluminancia media en servicio para iluminación de emergencia y de resguardo

CASO O UBICACION	Tiempo de restablecimiento (máximo) Tr (segundos)	Tiempo de permanencia (mínimo) Tp (minutos)
ILUMINACION PARA EVACUACION		
- Lugares públicos de alta concentración	5	120 (a)
- Caso general	10	120 (a)
ILUMINACION DE SEGURIDAD		
- Instituciones de salud	0,5	24
- Lugares públicos de alta concentración de personal no familiarizado con el lugar	5	120
- Lugares públicos donde el personal está generalmente familiarizado con el lugar	10	120
- Areas de trabajo	15	120
ILUMINACION DE RESGUARDO		
- Instalación de alto grado de importancia y riesgo	5	(b)
- Instalación de moderado grado de importancia y riesgo	10	(b)
- Instalaciones de bajo riesgo y moderado grado de importancia	15	(b)

Véase la NOTA 1, apartes a y b

NOTA 1

a) Tp . tiempo de evacuación + 15 min.

b) Sin límite de tiempo.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

5 DETERMINACION DE LA ILUMINANCIA EXISTENTE

5.1 Condiciones Generales

5.1.1 Al evaluar en sitio una instalación de iluminación existente es necesario medir la iluminancia en dicho lugar, e investigar las condiciones del medio que influyan sobre la medición.

5.1.2 Las mediciones de campo, valen únicamente para las condiciones existentes durante las mediciones y por ello, es necesario establecer todas las condiciones ambientales y factores que puedan afectar los resultados, tales como posición de las luminarias, reflectancias de las superficies, tipo y edad de las lamparas, tensión eléctrica e instrumentos utilizados para la evaluación.

5.1.3 Con estas limitaciones los resultados de estas evaluaciones pueden ser válidas para comparaciones, cumplimiento con especificaciones y para determinar las necesidades o conveniencias de efectuar mantenimiento, modificación o sustituciones.

5.2 EQUIPO DE ENSAYO

Luxímetro o medidor de "footcandle" con respuesta espectral corregida de acuerdo con la curva de visión normalizada (C.I.E.) y difusor corrector de coseno que garantice la medición de iluminación en el plano de colocación del instrumento; que tenga las características siguientes:

a) Escala con selector para dar una lectura a plena escala adecuada al rango de iluminancia que debe medirse .

b) Precisión minimo a plena escala de + 22 %; en casos especiales se podrá utilizar un filtro para la medición de iluminancias superiores a 1000 lux y en cuyo caso la precisión mínima podrá ser de ± 5 %

5.3 PROCEDIMIENTO

5.3.1 Iluminancia media general existente

Para determinar la iluminancia media existente en una instalación se recomienda seguir un procedimiento que cumpla las condiciones siguientes:

a) Se divide el área o superficie en la cual se va a evaluar la iluminancia, en sectores preferiblemente iguales cuya dimensión mayor no deberá exceder de 0,6 m en áreas interiores y 3 m en áreas exteriores.
Cuando el área sea muy extensa se podrá efectuar la evaluación sobre un sector representativo de la misma. Para interiores se podrá usar alguno de los procedimientos particulares indicados en el punto 5.1.3, los cuales permiten obetener resultados con una aproximación de + 10 % .

b) Se energiza la instalación, se deja funcionar durante 30 minutos, y se deja tiempo suficiente de 5 a 10 minutos para la estabilización del instrumento a la iluminancia existente.

c) Se mide la iluminancia en el centro de cada una de las áreas unitarias o puntos definidos según a) con el luxímetro de características mínimas indicadas en el punto 5.1.2 ubicado en la altura del plano de trabajo que corresponda.

d) Se deben tomar las precauciones necesarias para eliminar las influencias de las personas que efectúan la medición que puedan causar sobre los resultados de las mismas, hasta donde sea práctico hacerlo.

e) Durante la medición se verifica que la superficie receptora de la fotocélula del instrumento esté horizontal, vertical o en el plano intermedio que corresponde a la medición requerida.

f) Se calcula la iluminancia media , como una media ponderada en áreas, con bases en las lecturas obtenidas como se indica en e) y su valor se considera con una tolerancia de + 20 %.

g) En el caso de existir interferencia o influencia en la medición, ocasionada por fuentes de iluminación ajenas al sistema que se evalúa, la contribución del sistema evaluados determina por diferencia.

5.3.2. Procedimientos simplificados de medición para áreas interiores.

a) Se hace una medición con la iluminación general, local y suplementaria encendidas.

Se hace una medición con la iluminación general únicamente.

Las lecturas deben hacerse con el usuario de la iluminación en la posición normal de su actividad y el instrumento debe ubicarse de manera que la superficie de medición se encuentre en el plano de trabajo en el punto de visión más crítico en una posición horizontal, vertical o inclinada según el caso.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

TABLA 4. Procedimientos simplificados de medición para áreas interiores

CASO	DESCRIPCION	CALCULO
I	Area rectangular con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas. (Figura 1a).	$\bar{E} = \frac{R\,(N-1)\,(M-1) + Q\,(N-1) + T\,(M-1) + P}{N\,M}$ *donde:* *N=Número de luminarias por fila; M= Número de filas* $R=\frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} ri$ $Q=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} qi$ $T=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} \frac{ti}{4}$ $P=\frac{P1+P2}{2}$
II	Area rectangular con una luminaria centrada (Figura 1b)	$\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^{4} Pi}{4}$
III	Area rectangular con una fila de luminarias aisladas. (Figura 1c)	$\bar{E} = \frac{Q\,(N-1) + P}{N}$ $Q = \frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} qi$ $P = \frac{P_1 + P_2}{2}$
IV	Area rectangular con dos o más filas continuas de luminarias (Figura 1d)	$\bar{E} = \frac{R\,N\,(M-1) + Q\,N + T\,(M\,t) + P}{M\,(N+1)}$ $Q=\frac{q_1 + q_2}{2}$ $R=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} ri$ $T=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} ti$ $P=\frac{P_1 + P_2}{2}$
V	Area rectangular con una sola fila continua de luminarias (Figura 1e)	$\bar{E} = \frac{Q\,N + P}{N+1}$ $Q=\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} qi$ $P=\frac{P_1 + P_2}{2}$
VI	Area rectangular con techo luminoso o difusor total (Figura 1f)	$\bar{E} = \frac{R\,(L-8)\,(W-8) + 8\,Q\,(L-8) + 8\,t\,(W-8) + 64\,P}{W\,L}$ $R=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} ri$ $Q=\frac{q_1 + q_2}{2}$ $T=\frac{t_1 + t_2}{2}$ $P=\frac{P_1 + P_2}{2}$

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

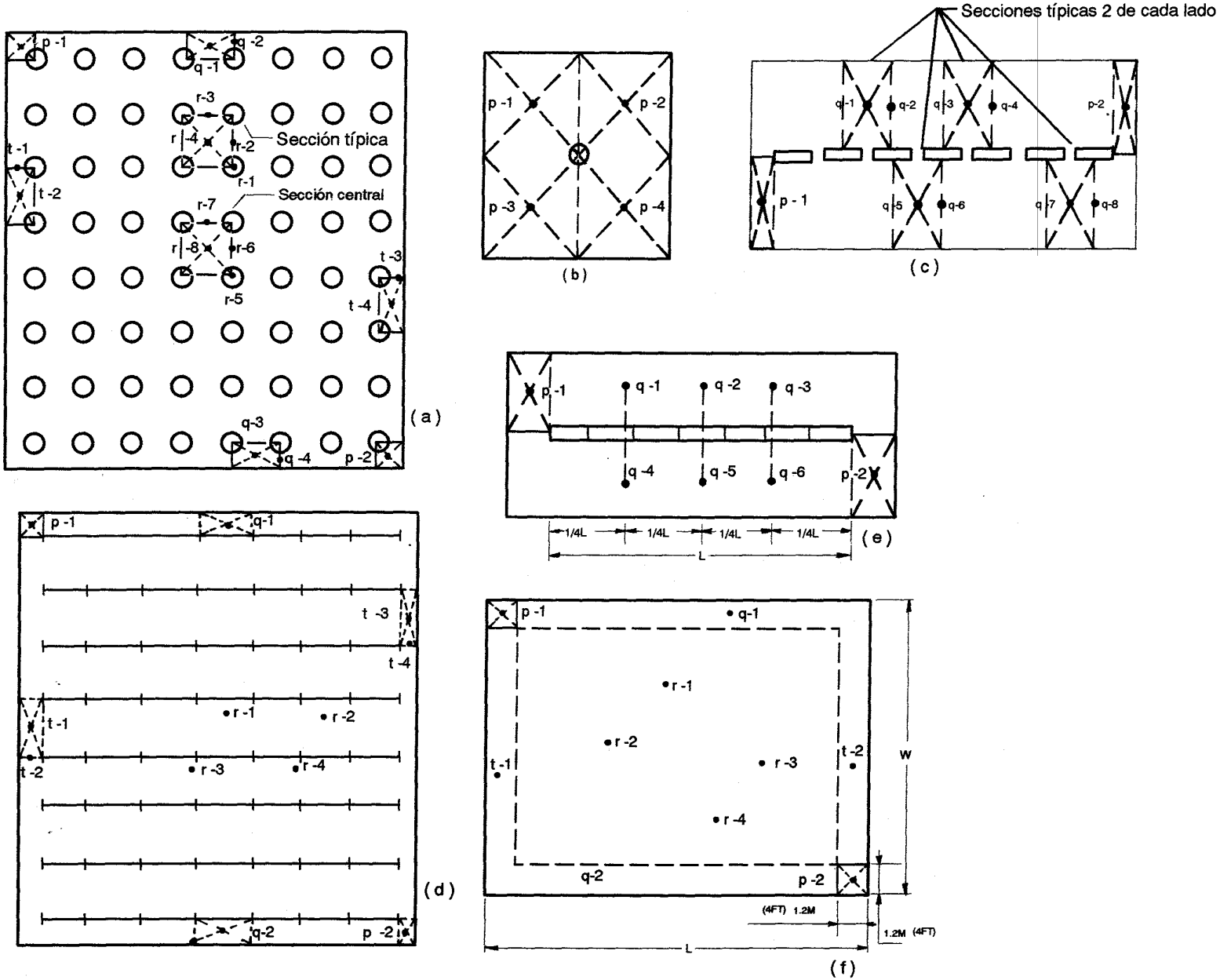

FIGURA 1. Ubicación de los sitios de medición de la iluminancia para procedimientos simplificados de medición en áreas interiores

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

BIBLIOGRAFIA

- IES Lighting Handbook 1981.

- IES Transaction Proposed American Nacional Standard Practice for Industrial Lighting.

- ANSI/IES RP-7-1979 Practice for Industrial Lighting.

- BS 5266: Part 1: 1975 The emergency lighyting of premises.

© FONDONORMA - PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA PDVSA-GAS

COVENIN
2249-93

CATEGORIA
F

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de: FONDONORMA

CDU:628.976.28.977

ISBN: 980-6019-34-2

Cualquier traducción o reproducción parcial o total de la presente Norma deberá ser autorizada por el Ministerio de Fomento

Descriptores: Iluminación, puesto de trabajo, tabla de datos, procedimiento de.