



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza".

UNIVERSIDAD DE SONORA
UNIDAD REGIONAL SUR
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

**"IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA DE ILUMINACIÓN
NOM-025-STPS-2008 EN LA BIBLIOTECA DE LA URS
DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA"**

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PRESENTA:

FERNANDA ADRIANA COTA LÓPEZ

NAVOJOA, SONORA

ENERO DEL 2016

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



El saber de mis hijos
hará mi grandeza

UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL SUR



El saber de mis hijos
hará mi grandeza

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

Implementación de la Norma de Iluminación NOM-025-STPS-2008 en
la Biblioteca de la URS de la Universidad de Sonora.

Tesis

Como requisito parcial para la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Presenta:

Fernanda Adriana Cota López

Director de tesis: Dr. Lamberto Castro Arce

Asesor de tesis: M.C. Leonardo F. Isasi Siqueiros

Navojoa, Sonora Enero del 2016



EL SABER DE MIS HIJOS
HARÁ MI GRANDEZA

UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL SUR

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

Navojoa, Sonora a 07 de enero de 2016.

L.M. Santos Velarde Palomares
Jefe de Departamento de Física, Matemáticas e Ingeniería
Presente

Por este medio le saludamos cordialmente, y al mismo tiempo hago de su conocimiento que estamos de acuerdo en que el examen profesional de:

COTA LOPEZ FERNANDA ADRIANA

Para el día viernes 15 de enero en el lugar que ocupa la sala de juntas del edificio Balas 12:00 horas.

Atentamente. Miembros de jurado:

1. Dr. Lamberto Castro Arce...Número de empleado...24475 _____
2. M.C. Leonardo Fidel Isasi Siqueiros...Número de empleado... 30669... _____
3. M.A. Castrejon Lemus María del Rosario...Número de empleado... 26925 _____
4. Ing. Medina Verdugo Jorge Isidro...Número de empleado...22148... _____

Titulo

Implementación de la Norma de Iluminación NOM-025-STPS-2008 en la Biblioteca de la URS de la Universidad de Sonora.



Con humildad y agradecimiento a este recinto oficial de mi alma mater.

Agradecimientos:

A mi Mamá

Francisca Leticia López Oroz, por ser la persona que siempre me animaba a levantarme después de rendida, la que siempre creyó en mí aun cuando yo dejé de hacerlo, la que cuando me faltó fuerza para realizar alguna labor me prestó la suya, la que porque yo tuviera un futuro digno cedió su salud, tranquilidad, y prácticamente todo, por esto y muchas cosas más, GRACIAS MAMA.

A mi Hermana

En realidad no puedo agradecer en palabras a mi hermana Mónica Gabriela Cota López, que siempre que pudo me brindó su apoyo en todos los sentidos, y expreso mi gratitud esperando que alcance todas sus metas y objetivos que tenga en la vida, sabes que te quiero y te deseo el mejor de los éxitos, muchas gracias.

A mi Esposo e Hija

Por su ayuda incondicional en impulsarme a terminar este proyecto, no fue sencillo sin embargo siempre fueron muy esperanzadores y motivadores, me decían que lo lograría perfectamente.

Me ayudaron hasta donde se les era posible, incluso más que eso. Muchas gracias amor e hija te amo.

A mi Director de Tesis

Dr. Lamberto Castro Arce, a quien le agradezco el brindarme guía y gran parte de su tiempo para este proyecto que es mi tesis, porque al conocerlo me abrió nuevas puertas a lo que no conocía o ya había olvidado, y por ser la persona que me abrió las puertas cuando las demás parecían cerradas.

A mis Sinodales

M.C. Leonardo Fidel Isasi Siqueiros, M.A. Ma. Del Rosario Castrejón Lemus, Ing. Jorge Isidro Medina Verdugo, que me brindaron parte de su valioso tiempo para ser de mí una mejor persona.

Índice

Título	i
Agradecimientos:	ii
Introducción.....	viii
Objetivo General.....	ix
CAPÍTULO I. Aspectos Básicos	1
1.1. Campo Electromagnético	1
1.2. Espectros electromagnéticos	2
1.3. La Luz Visible.....	3
1.4. Reflexión de la Luz.....	3
1.5. Transmisión de la Luz	4
1.6. Potencia de la Corriente Eléctrica	5
CAPITULO II. Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los Centros de Trabajo	7
2.1. Área de trabajo.....	7
2.2. Autoridad de Trabajo, Autoridad Laboral.	7
2.2.1. Funciones de la Autoridad Laboral.	8
2.3. Centro de Trabajo	9
2.3.1. Diseño en Centro de Trabajo.....	9
2.3.2 Iluminación.....	12
2.4. Condiciones Críticas de Iluminación	12
2.4.1. Condiciones para el Confort Visual.....	13
2.5. Deslumbramiento	13
2.6. Iluminación; iluminancia.....	13
2.6.1. Sistemas de Iluminación	14
2.6.2. Tipos de Iluminación	14

2.7. Obligaciones del Patrón o Representante de la Empresa.....	15
2.8. Obligaciones de los Trabajadores.....	16
2.9. Niveles mínimos de iluminación de la Norma NOM-025-STPS-2008.....	16
CAPÍTULO III. Materiales y Métodos	18
3.1. Espacio de Estudio	20
3.1.1. Datos Generales del lugar de estudio.....	20
3.1.2. Áreas del Centro del Trabajo	21
3.2. Metodología del Trabajo	22
3.3. Equipo de Medición.....	22
3.3.1. Funcionamiento	23
3.3.2. Área de trabajo.....	23
3.4. Plano de Trabajo.....	24
3.4.1. Alturas del Plano de Trabajo.....	24
3.5. Metodología de Medición	24
3.5.1. Ubicación de los puntos de Medición.....	25
3.5.2. División de las áreas de trabajo.....	25
3.5.3. Calculo del factor de reflexión de las superficies:	26
3.5.4. Determinación de la iluminación promedio (Ep):	27
CAPITULO IV. Calculos y Resultados Obtenidos	28
4.1. Ubicación de los puntos de medición	28
4.2. Índice de área de Biblioteca	29
4.3. Calculo del factor de reflexión de las superficies:	29
4.4. Determinación de la iluminación promedio (Ep):	30
4.5. Resultados de cada area de la biblioteca	30
4.6. Resultados de la Evaluación	48
CAPITULO V. Documentación, Observaciones y Recomendaciones.....	49
Conclusiones.....	58
Bibliografía.....	59
ANEXO “A”	61

Índice de Figura

Figura (1-1). Longitud de onda electromagnética	1
Figura (1-2). Diagrama del espectro electromagnético	2
Figura (1-3). Curvas de sensibilidad	3
Figura (1-4). Fenómenos de la reflexión de la luz	4
Figura (1-5). Tipos de transmisiones de la luz, directa difusa y selectiva	5
Figura (1-6). Potencia eléctrica en corriente continua	5
Figura (2-1). Tipos de areas de trabajo	12
Figura (2-2) Representación de los 5 Sistemas de Iluminación para iluminar una habitación	14
Figura (3-1). Plano de las áreas del centro de trabajo, Edificio I, Universidad de Sonora URS	21
Figura (3-2). Luxómetro LT300	23
Figura (3-3). Distribución de áreas para la realización del estudio, en las instalaciones de la Biblioteca de la URS	24
Figura (3-4). Representación de la posición y la altura promedio que debe localizarse el luxómetro	25

Índice de Tabla

Tabla (2-1). La Norma COVENIN 2249-93, «ILUMINANCIAS EN TAREAS Y ÁREAS DE TRABAJO»	11
Tabla (2-2). Niveles mínimos de iluminación de la Norma NOM-025-STPS-208..	17
Tabla (3-1). Datos generales del lugar de estudio (Biblioteca URS).....	20
Tabla (3-2). Estudio realizado durante las diferentes mediciones.....	22
Tabla (3-3). Relación entre el índice de Área y el número de Zonas de Medición	26
Tabla (4-1). Resultados de la fórmula de ubicación de los puntos de medición en cada área estudiada de la Biblioteca URS.	28
Tabla (4-2). Índice de área de Biblioteca.	29
Tabla (4-3). Resultados de cada área estudiada del factor de reflexión de las superficies.	30
Tabla (4-4). Resultados del estudio de cada área de la determinación del Nivel de iluminación promedio natural (Luxes).....	31
Tabla (4-5). Resultados del estudio de cada área de la determinación del Nivel de iluminación promedio natural más artificial (Luxes).....	31
Tabla (4-6). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 1.	32
Tabla (4-7). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 1.....	32
Tabla (4-8). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 2.	33
Tabla (4-9). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 2.	33
Tabla (4-10). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 3.	34
Tabla (4-11). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 3.....	34
Tabla (4-12). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 4.	35
Tabla (4-13). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 4.	35

Tabla (4-14). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 5.	36
Tabla (4-15). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 5.	36
Tabla (4-16). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 6.	37
Tabla (4-17). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 6.	37
Tabla (4-18). Máximos y Mínimos en la iluminación AC-1	40
Tabla (4-19). Treinta valores promedio de la iluminación AC-1	39
Tabla (4-20). Máximos y Mínimos en la iluminación EIMP-1.	40
Tabla (4-21). Treinta valores promedio de la iluminación EIMP-1.	41
Tabla (4-22). Máximos y Mínimos en la iluminación EIMP-2.	42
Tabla (4-23). Treinta valores promedio de la iluminación EIMP-2.	43
Tabla (4-24). Máximos y Mínimos en la iluminación AC-2	42
Tabla (4-25). Treinta valores promedio de la iluminación AC-2	45
Tabla (4-26). Máximos y Mínimos en la iluminación SCL	46
Tabla (4-27). Veinte valores promedio de la iluminación SCL	46
Tabla (4-28). Resultados de la evaluación de cada área de la Biblioteca URS.	48

Introducción

El presente proyecto de tesis se desarrolla con la finalidad de rescatar un parámetro de seguridad para los trabajadores y usuarios en un centro de apoyo para la formación e investigación, como lo es la correcta iluminación para el desarrollo de sus actividades y un mejor desempeño visual.

Los efectos visuales de la iluminación se han estudiado desde hace más de 500 años. (Leonardo da Vinci 1452-1519) describió las ideas acerca de "la calle de iluminación". (Christian Huygens 1629-1695) formula la teoría ondulatoria de la luz, mientras que (Sir Isaac Newton 1642-1727) desarrolló la teoría corpuscular de la luz. (Johann Wolfgang Goethe 1749-1832) analizó el color efectos y aspectos de la iluminación.

Los efectos de una buena iluminación se extienden mucho más allá que sólo efectos visuales: los efectos biológicos significan que una buena iluminación tiene una positiva influencia en la salud, el bienestar, el estado de alerta, estado de ánimo, e incluso en la calidad del sueño.

Todos se sienten más confortables cuando realizan sus tareas diarias en un ambiente adecuado. Para lograr esto, es necesario, prestarle especial atención a la iluminación de nuestro centro laboral. La luz óptima se logra eligiendo artefactos adecuados a las tareas que se realicen en cada ambiente.

Los seres humanos tienen una capacidad para adaptarse a su ambiente. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma y color de cada objeto.

El propósito de esta investigación, es concretar algunas mediciones de iluminación en las áreas de trabajo.

El sentido de la visión se basa en la capacidad del ojo para absorber la luz y transmitirla a través del nervio óptico, al cerebro.

Toda la investigación está basada en el cumplimiento de la norma NOM-025-STPS-2008.

Actualmente y con base en las normas establecidas para la iluminación, se realiza estudios en los lugares de trabajo para conocer y mejorar sus condiciones. Estos tienen como fin determinar la cantidad y calidad de luz adecuadas, de tal manera que permita realizar labores con eficiencia y comodidad.

Objetivo General

Conocer y poner en práctica la Norma de Iluminación NOM-025-STPS-2008 en las salas de trabajo y de estudio de la Biblioteca de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur para proporcionar la iluminación requerida y brindar un espacio seguro y saludable.

CAPÍTULO I

ASPECTOS BÁSICOS

1.1. Campo Electromagnético

Un campo electromagnético o radiación electromagnética es una combinación de ondas que se propagan en el espacio transportando diminutos paquetes de energía (fotones) de un lugar a otro, la figura (1-1) muestra claramente las componentes de este.

Las ondas al propagarse van alternando un campo eléctrico y uno magnético y lo hacen dando así, la dirección de propagación del fotón que tiene como misión el transporte de energía luminosa. [Simpson, Robert S.].

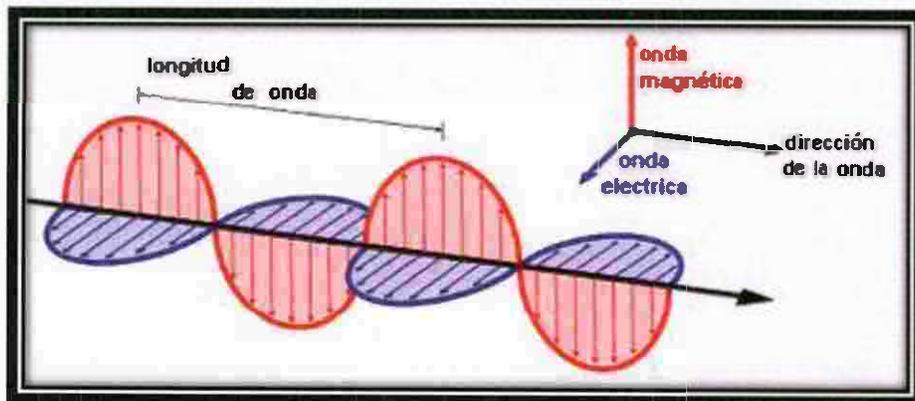


Figura (1-1). Representación de las ondas electromagnéticas, su propagación y componentes. Aquí se muestra la dirección de la onda magnética y la onda eléctrica así como la dirección de las mismas [tomada de referencia 13].

De las características de una onda aparte de la energía del fotón; son la Longitud de Onda y frecuencia. Identificando de esta forma el tipo de radiación que se ésta refiriendo.

1.2. Espectros electromagnéticos

El espectro electromagnético es una distribución energética de todo el conjunto de las ondas electromagnéticas ya identificadas en la naturaleza, una representación general se presenta en la figura (1-2). Si se considera la interacción de ondas electromagnéticas y un objeto, el espectro de la radiación que emite (espectro de emisión) o absorbe (espectro de absorción) una sustancia, permite identificar a este objeto como su huella dactilar. Los espectros se pueden observar mediante espectroscopios que, además de permitir ver el espectro, permiten realizar medidas sobre el mismo, como son la longitud de onda, la frecuencia y la intensidad de la radiación [referencia 14].

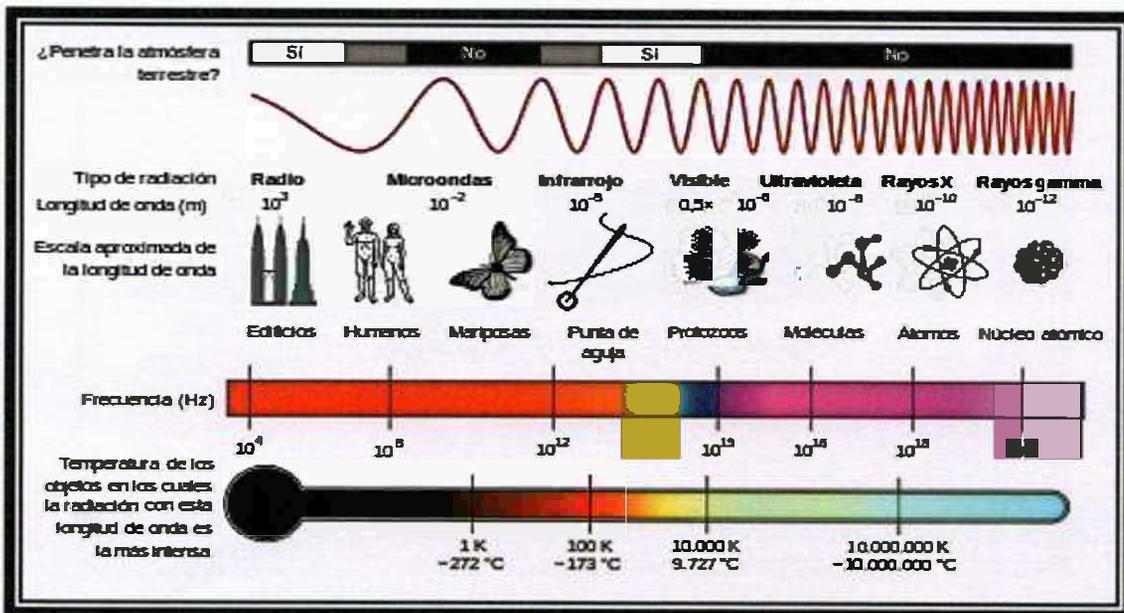


Figura (1-2). Diagrama del espectro electromagnético, mostrando el tipo, longitud de onda con ejemplos, frecuencia y temperatura de emisión de cuerpo negro [tomado de la referencia14].

El espectro electromagnético contiene la radiación por su longitud de onda, identificando los rayos gamma, los rayos X, luz ultravioleta, la luz visible y los rayos infrarrojos, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de radio. En la figura se observa y compara de forma muy ilustrativa las dimensiones de cada onda con un ente conocido, siendo las ondas de radio las de dimensiones de edificios de nuestras ciudades, es importante mencionar que nuestros ojos son sensibles a la luz visible únicamente.

1.3. La Luz Visible

La luz o luz visible, es la parte del espectro electromagnético que se encuentra en la región visible, en el rango de 400 a 720 nanómetros (nm), y contiene energía y color particular.

La figura (1-3) muestra muy claramente los colores naturales; de izquierda a derecha desde el rojo hasta el morado, siendo el primero menos energético y de mayor longitud de onda [Rico, Mariano Aguilar, y Giménez, Vicente Blanca].

El ojo humano no es igualmente sensible a todos los colores. En otras palabras, iguales potencias radiantes de diferentes longitudes de onda no producen la misma brillantez. Una lámpara de luz verde de 40 Watts se ve más brillante que una lámpara de luz azul de 40 Watts. La figura, muestra una gráfica que indica la respuesta del ojo a diversas longitudes de onda.

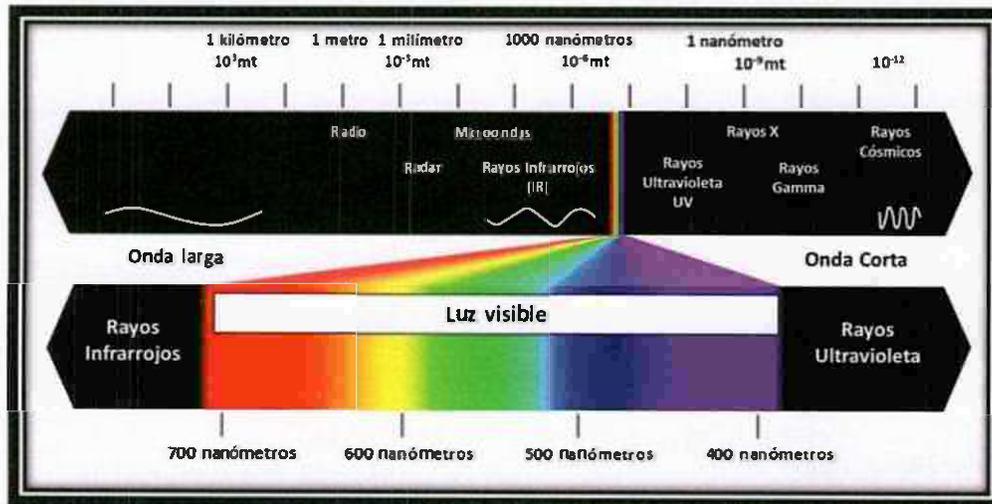


Figura (1-3). La representación del espectro visible, los colores naturales por su ubicación en el espectro y longitud de onda. [Referencia 15].

La temperatura del color es muy importante en los centros de trabajo, en la luz, su color se mide en grados kelvin. Existen tres tipos de tonalidades: Cálidas por debajo de los 3300 grados kelvin, neutrales entre 3500 y 4100 grados kelvin y frías entre 5000 y 6500 grados kelvin. Los tonos de la luz cálidos son amarillentos mientras que los fríos son de un color blanco puro.

1.4. Reflexión de la Luz

Las ondas electromagnéticas al viajar, y encontrarse en su trayecto con un objeto, al incidir sobre su superficie lisa y brillante, este se refleja totalmente con un ángulo igual al de incidencia (reflexión especular). Si la superficie no es del todo

lisa, y brillante, refleja sólo parte de la luz que le llega y además lo hace en todas direcciones, como en el caso de los reflectores fotográficos de poliestirén. A este fenómeno se le conoce con el nombre de reflexión difusa, y es la base de la Teoría del Color, que dice que: al incidir sobre un objeto un haz de ondas de distinta longitud, absorbe unas y refleja otras, siendo estas últimas las que en conjunto determinan el color del objeto [referencia 4].

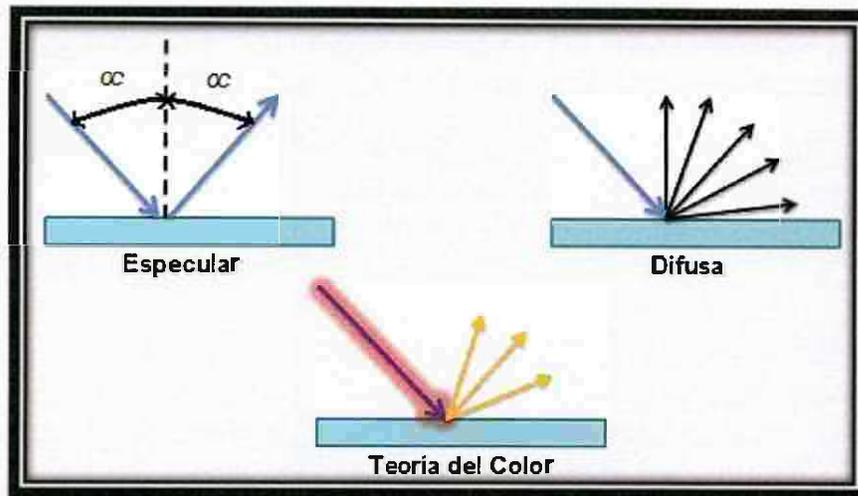


Figura (1-4). Se observan los tres fenómenos de reflexión de la luz, primeramente incide sobre una superficie brillante formando un ángulo especular, seguido de un fenómeno de reflexión difusa y por último sería la base de la teoría del color.

1.5. Transmisión de la Luz

Es el fenómeno por el cual la luz puede atravesar objetos no opacos. La transmisión es directa cuando el haz de luz se desplaza en el nuevo medio íntegramente y de forma lineal, a estos medios se les conoce como transparentes porque permiten su paso.

La transmisión es difusa, si en el interior del cuerpo el rayo se dispersa en varias direcciones, tal como ocurre en el vidrio opal, ciertos plásticos, papel vegetal, etc. a estos materiales se les denomina translucientes [referencia 8].

Existe un tercer tipo de transmisión; la selectiva que ocurre cuando ciertos materiales, vidrios, plásticos o gelatinas coloreadas dejan pasar sólo ciertas longitudes de onda y absorben otras, como es el caso de los filtros fotográficos, como se muestra en la figura (1-5).

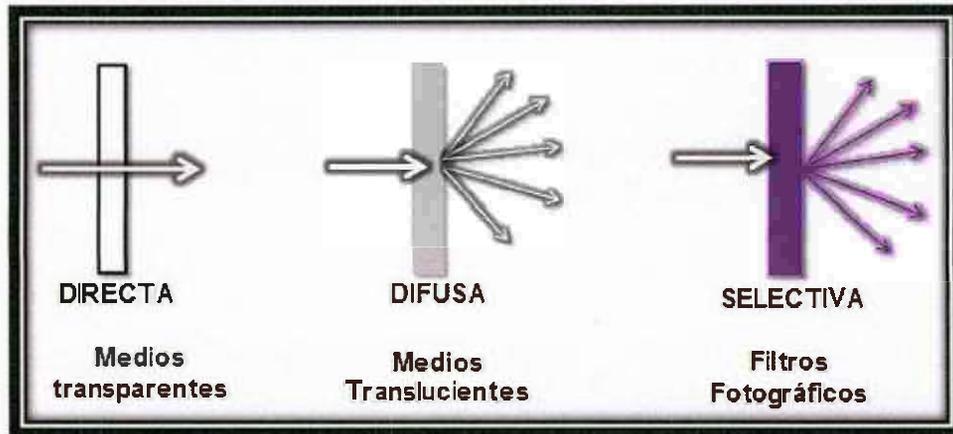


Figura (1-5). Las Ondas electromagnéticas logran pasar parcial o totalmente por ciertos materiales, definido los tipos de transmisión de la luz, directa, difusa y selectiva.

1.6. Potencia de la Corriente Eléctrica

La potencia eléctrica es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado [Simpson, Robert S].

Cuando se trata de corriente continua (CC) como la de una batería, la potencia eléctrica desarrollada en un cierto instante por un dispositivo de dos terminales, es el producto de la diferencia de potencial entre dichos terminales y la intensidad de corriente que pasa a través del dispositivo, figura (1-6). Por esta razón la potencia es proporcional a la corriente y a la tensión. Esto es,

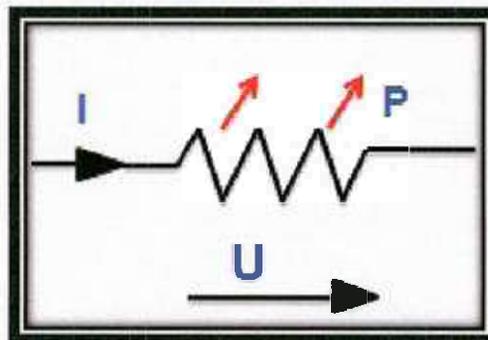


Figura (1-6). Elementos para definir la potencia eléctrica en corriente continua en una resistencia.

$$P = V \cdot I$$

Dónde:

P = Potencia disipada/consumida por un receptor, medida en vatios (watt).

V = Tensión o voltaje, medida en volts, V

I = Intensidad de corriente eléctrica, medida en amperios, A

Cuando se refiere a trabajo, se comenta que en ocasiones importa más la rapidez con la que se desarrolla un trabajo que el trabajo en sí mismo. Por esta razón, se emplea una nueva magnitud denominada potencia eléctrica:

La potencia eléctrica P se define como el trabajo eléctrico realizado por unidad de tiempo.

$$P = \frac{\omega}{t}$$

CAPITULO II

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008 CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Para un mejor desarrollo de las actividades laborales, es necesario brindar a los trabajadores, espacios seguros y saludables, según nos lo indica la Norma **NOM-025-STPS-2008**, razón por la cual se realizó este trabajo de tesis e implementar en uno de los espacios de mayor afluencia universitaria en la URS, y saber el estado y condiciones de iluminación y las especificaciones de esta norma; por ello es importante definir a algunos términos que se maneja en el desarrollo de este trabajo.

2.1. Área de trabajo

Es el lugar de trabajo donde normalmente una o grupo de personas desarrollan sus actividades profesionales, consulta académica o de investigación. (De forma genérica, el área de trabajo es cualquier lugar físico o virtual donde uno o más usuarios desarrollan sus tareas.) El área de trabajo tiene gran importancia para el logro de su rendimiento laboral, un espacio incómodo y mal acondicionado representa no solo una molestia, sino que además no motiva al trabajador. El área de trabajo, tanto virtual como real, debe contar con las herramientas y condiciones adecuadas para un buen desarrollo de las actividades, para lo que ha sido diseñada [referencia 4].

2.2. Autoridad de Trabajo, Autoridad Laboral.

Las Autoridades Laborales son el órgano o el conjunto de órganos de las administraciones públicas que están facultados para entender sobre la legislación laboral. Las autoridades son las encargadas de aplicar las normales laborales, en su caso, resolver conflictos y solucionar los problemas que tengan los trabajadores, en el buen Desempeño de sus labores.

2.2.1. Funciones de la Autoridad Laboral.

Las principales funciones que corresponden a la Autoridad Laboral son las siguientes:

- Recibir las comunicaciones de apertura de los centros de trabajo.
- Recibir denuncias de los representantes de los trabajadores sobre situaciones de riesgo que no hayan sido controladas por el empresario.
- Recibir informes de la Inspección de Trabajo sobre propuestas de paralización de actividades en empresas en las que se detecten situaciones de riesgo grave e inminente.
- Ordenar la paralización de la actividad de un centro de trabajo o de uno o varios puestos ante la existencia de un riesgo grave e inminente.
- Recibir las comunicaciones de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales que se produzcan en las empresas.
- Recibir información de las empresas sobre la utilización de agentes químicos, físicos o biológicos que puedan implicar riesgos especiales, de acuerdo con la reglamentación vigente que los regula.
- Recibir y archivar la documentación sobre seguridad y salud de las empresas que cesen en su actividad.
- Recibir las comunicaciones de los empresarios que decidan realizar trabajos nocturnos de forma regular.
- Recibir las actas de constitución y los reglamentos de funcionamiento interno de los comités de empresa y de los comités de seguridad y salud en el trabajo.
- Recibir de los inspectores de trabajo las propuestas de sanción por incumplimiento de la legislación laboral y, en concreto, de la relativa a la prevención de riesgos laborales.
- Dictar sanciones en función de las propuestas de la Inspección de Trabajo.
- Recibir los recursos de los sujetos responsables de la infracción y dictar resolución sobre dichos recursos.
- Recibir información de la Inspección de Trabajo sobre los accidentes o enfermedades profesionales graves, muy graves y mortales que ocurran en su ámbito jurisdiccional.
- Autorizar situaciones laborales excepcionales.
- Recibir las solicitudes de las entidades que quieran actuar como servicios de prevención ajenos, como entidades formadoras o como auditoras de los sistemas de prevención, autorizar su funcionamiento y mantener un registro de las mismas.
- Realizar un seguimiento de la actuación de dichas entidades, con el fin de comprobar que sus condiciones de acreditación siguen siendo válidas.

- Establecer sanciones para ellas, en el caso de que se detecten anomalías en su funcionamiento, pudiendo llegar hasta la retirada de la acreditación.
- Dictar sentencia o resolución sobre reconocimiento de deudas por salarios o indemnizaciones.
- Recibir las conclusiones resultantes de los preceptivos periodos de consulta entre empresario y trabajadores que deben preceder a la decisión de traslado geográfico de un centro de trabajo y emitir una resolución al respecto.
- Recibir solicitudes de autorización para el inicio de procesos de regulación de empleo, realizar un seguimiento sobre el proceso de negociación de los mismos y dictar la resolución correspondiente.
- Recibir la información reglamentariamente establecida sobre el funcionamiento de las empresas de trabajo temporal.
- Recibir comunicación de los promotores de elecciones sindicales en las empresas.
- Recibir la documentación correspondiente a las elecciones sindicales realizadas para su registro y emisión de los certificados que procedan.
- Designar árbitros para dilucidar las reclamaciones que puedan surgir tras los procesos electorales, cuando no haya acuerdo entre las partes para su designación, así como realizar un seguimiento de sus actuaciones.
- Recibir información sobre la apertura de procesos de negociación de convenios laborales.
- Recibir y registrar los convenios laborales acordados y disponer su publicación en el boletín oficial que corresponda en función de ámbito de aplicación del mismo.

2.3. Centro de Trabajo

Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas en los que se realicen actividades de producción, comercialización transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

2.3.1. Diseño en Centro de Trabajo

Una faceta importante del diseño del espacio de trabajo es el acomodo de los componentes dentro del espacio físico. Usamos el término de componente para referirnos a algo físico, que tentativamente deberá estar dentro de un espacio definido, por ejemplo, cuando acomodamos los muebles en una oficina, un escritorio es un componente.

Sin embargo al diseñar, se debe considerar aparte de la estética y el estilo, los factores de la comodidad y seguridad del usuario, así como la cercanía del equipo que utilizará, la facilidad de manejo, la separación entre los objetos para no cometer errores, el equilibrio de trabajo entre las extremidades para evitar sobrecargas, la satisfacción de tallas y facilitación de recursos para que trabaje sin dificultad, entre muchos otros factores tal vez no cuantificables.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el diseñador de Interiores debe considerar en una constante los principios generales del diseño del espacio de trabajo, a fin de encontrar un lugar para cada componente en una localización óptima y para el propósito que sirven. Idealmente contemplar las capacidades sensoriales, antropométricas y biomecánicas, para facilitar la realización de actividades que se llevarán a cabo en el espacio en un marco de prioridades para especificar el acomodo.

1. Principio de Importancia. Afirma el grado de jerarquía para localizar de manera conveniente los componentes, refiere el grado de importancia de cada componente, vital para el éxito de los objetivos del sistema y determinada por el juicio hecho por gente experta.
2. Principio de secuencia de uso. Acomodo de los componentes de acuerdo a la secuencia de uso, para colocarlos en los lugares más convenientes.
3. Principio temporal. Los elementos que se usarán deberán colocarse en una secuencia de tiempo en su uso. Lo óptimo es diseñar según la actividad a realizarse, de manera simple, lo más lineal posible y en secuencia.
4. Principio funcional. Se refiere al agrupamiento de los componentes de acuerdo a su función.
5. Principio de frecuencia de uso. Detalla el estudio de patrones o frecuencias relacionadas con la operación de los componentes del equipo dentro de un espacio, con visibilidad y alcance.

Algunos parámetros de iluminación dados en la normatividad para un buen funcionamiento de los espacios de trabajo, están presentados en la tabla (2-1), y que deben ser implementados en los espacios donde una persona o grupo de personas realizan actividades resultando de gran beneficio para el cuidado del sentido de la vista de los miembros que ahí desarrollan sus actividades.

ÁREAS O TIPO DE ACTIVIDAD	ILUMINANCIAS (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Áreas públicas con alrededores	20	30	50	General en toda el área (G)
Simple orientación para visitas cortas periódicas	50	75	100	
Áreas de trabajo donde las tareas visuales se realizan ocasionalmente	100	150	200	
Realización de tareas visuales con objeto de tamaño grande o contraste elevado	200	300	500	Local en el área de la tarea (L)
Realización de tareas visuales con objeto de tamaño pequeño o contraste medio	500	750	1000	
Realización de tareas visuales con objeto de tamaño muy pequeño o contraste bajo	1000	1500	2000	
Realización de tareas visuales con objeto de tamaño muy pequeño y bajo contraste, por periodos prolongados	2000	3000	5000	Combinación de general y localizada sobre la tarea (G+L)
Realización de tareas visuales que requieren exactitud por periodos prolongados	5000	7500	10000	
Realización de tareas visuales muy especiales, con objeto de tamaño muy pequeño y contraste extremadamente bajo	10000	15000	20000	

Tabla (2-1). La Norma COVENIN 2249-93, «ILUMINANCIAS EN TAREAS Y ÁREAS DE TRABAJO», regula los niveles de iluminación requeridos de acuerdo a la dificultad visual de las tareas, tal como se muestra en la siguiente tabla extraída de la norma en la [Referencia 4].

2.3.2 Iluminación

En el caso de la iluminación, si es buena, está demostrado que no solo se tiene mejor rendimiento laboral sino que se evitan problemas visuales severos. Cualquier lugar de trabajo debe tener iluminación general, sin embargo, las fuentes de luz deben coordinarse de tal manera que eviten deslumbramientos o reflejos molestos en la pantalla, superficie de trabajo o en cualquier otra parte. Las ventanas conviene cubrirlas para regular la luz de día de tal manera que se ilumine el puesto de trabajo pero que no molesten los reflejos o se tenga un desequilibrio de luminancia que interfiera en la tarea, como se muestra en la figura (2-1). Los niveles de iluminación al interior de los espacios se miden con un luxómetro [Luckiesh, Matthew].



Figura (2-1). Tipos de áreas de trabajo, dependiendo la localización de ventanas o luminarias en el centro de trabajo para evitar deslumbramientos o daño futuro al trabajador y así mejoras el ambiente laboral [Referencia 5].

2.4. Condiciones Críticas de Iluminación

Con frecuencia nuestro ambiente de trabajo sufre de contaminación lumínica, por ausencia o exceso de color.

Por deslumbramientos de luces directas, en ambientes con contraste de luz excesivo. La intensidad lumínica y la calidad cromática de un ambiente afectan a clientes y trabajadores.

Una iluminación inadecuada puede constituir una causa importante para las lesiones. Según estadísticas, un 24% de todos los accidentes en el trabajo son debido a una mala iluminación, y la falta de control o corrección de este aspecto ocasiona un aumento más de 25% más de lesiones y un aumento de caídas del 75%.

Un entorno luminoso adecuado, con luz biodinámica y luminarias de espectro total mejora el estado de ánimo, produce alerta mental, aumenta las ganas de trabajar, mejora los sistemas de producción y estimula el buen humor [Luckiesh, Matthew].

2.4.1. Condiciones para el Confort Visual

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta básicamente tres puntos, que situados por orden de importancia son los siguientes:

- Nivel de iluminación.
- Deslumbramientos.
- Equilibrio de las luminancias.

No debemos, olvidarnos de otro factor fundamental para conseguir un adecuado confort visual en los puestos de trabajo, que es el tipo de iluminación: natural o artificial. La iluminación de los locales de trabajo debe realizarse, siempre que no existan problemas de tipo técnico, con un aporte suficiente de luz natural, aunque ésta, por sí sola, no garantiza una iluminación correcta, ya que varía en función del tiempo. Es preciso pues compensar su insuficiencia o ausencia con la luz artificial [Referencia 11].

2.5. Deslumbramiento

Uno de los principales problemas abordado por esta norma es el deslumbramiento que es la turbación de la vista por luz excesiva o repentina. Es una sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. Que es lo que ocurre cuando cambiamos de iluminación de una manera brusca. La nitidez es una cualidad que nos permite saber que tan definida se encuentra la imagen [NOM-025-STPS-2008].

Existen dos formas de deslumbramiento:

- 1.- El perturbador que consiste en la aparición de un velo luminoso que provoca una visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste, que desaparece al cesar su causa.
- 2.- El molesto que consiste en una sensación molesta provocada porque la luz que llega a nuestros ojos es demasiado intensa produciendo fatiga visual. Esta es la principal causa de deslumbramiento en interiores.

2.6. Iluminación; Iluminancia

Hace referencia a alumbrar o dar luz y requiere siempre de un objeto directo, de algo o alguien a quien brindar su claridad. Se conoce como iluminación, por lo tanto, al conjunto de luces que se instala en un determinado lugar con la intención de afectarlo a nivel visual.

La iluminancia (E) es la cantidad de flujo luminoso que llega a una superficie por unidad de área. La unidad de medida es el Lux, así que

$$1 \text{ Lux} = 1 \text{ Lumen/m}^2$$

La ley de la iluminación nos dice que la iluminación normal a una superficie es directamente proporcional a la intensidad de la fuente luminosa e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa [NOM-025-STPS-2008].

2.6.1. Sistemas de Iluminación

Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcione un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades, como se puede apreciar en la figura (2-2).

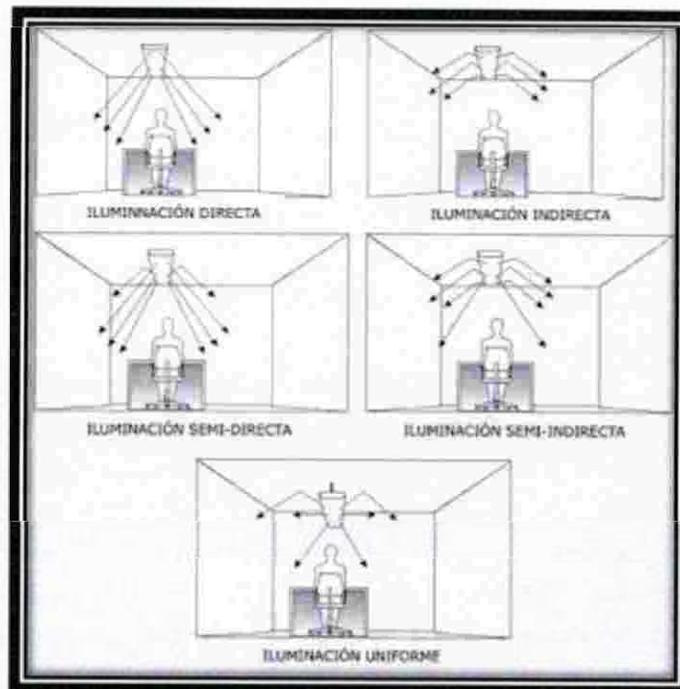


Figura (2-2). Representación de los 5 Sistemas de Iluminación para iluminar una habitación, definidos en base a la cantidad de luz directa, indirecta, difusa o una combinación de éstas, que llega al ambiente o área en particular [Referencia 13].

2.6.2. Tipos de Iluminación

En el diseño de la decoración de un establecimiento hay tres tipos de iluminación: general, localizada y complementario. La localizada siempre debe emplearse sola mientras que la complementaria acompañando a uno de los otros dos tipos.

1. Iluminación General: Iluminación diseñada para proporcionar luz de forma uniforme a un área determinada.

2. Iluminación Localizada: Es aquella proporcionada por un alumbrado diseñado sólo para proporcionar iluminación en un plano de trabajo.
3. Iluminación Complementaria: Es aquella proporcionada por un alumbrado adicional al considerado en la iluminación general, para aumentar el nivel de iluminación en un área determinada o plano de trabajo [Rio, Mariano Aguilar y Giménez, Vicente Blanca].

2.7. Obligaciones del Patrón o Representante de la Empresa

Las obligaciones con las que cuenta el patrón respecto a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo que se establecen en la Norma Oficial Mexicana, son las siguientes:

1. Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.
2. Contar con los niveles de iluminación en las áreas de trabajo o en las tareas visuales.
3. Efectuar el reconocimiento de las condiciones de iluminación de las áreas y puestos de trabajo.
4. Contar con el informe de resultados de la evaluación de los niveles de iluminación de las áreas, actividades o puestos de trabajo que cumpla con en los apartados 5.2 y 10.4 de la presente Norma, y conservarlo mientras se mantengan las condiciones que dieron origen a ese resultado.
5. Realizar la evaluación de los niveles de iluminación de acuerdo con lo establecido en los capítulos 8 y 9 de la NOM-025-STPS-2008.
6. Llevar a cabo el control de los niveles de iluminación, según lo establecido en el Capítulo 10 de la NOM-025-STPS-2008.
7. Contar con un reporte del estudio elaborado para las condiciones de iluminación del centro de trabajo.
8. Informar a todos los trabajadores, sobre los riesgos que puede provocar un deslumbramiento o un nivel deficiente de iluminación en sus áreas o puestos de trabajo.
9. Practicar exámenes con periodicidad anual de agudeza visual, campimetría y de percepción de colores a los trabajadores que desarrollen sus actividades en áreas del centro de trabajo que cuenten con iluminación especial.
10. Elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento para las luminarias del centro de trabajo, incluyendo los sistemas de iluminación de emergencia, según lo establecido en el Capítulo 11 de la NOM-025-STPS-2008.
11. Instalar sistemas de iluminación eléctrica de emergencia, en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial

represente un riesgo en la tarea visual del puesto de trabajo, o en las áreas consideradas como ruta de evacuación que lo requieran.

2.8. Obligaciones de los Trabajadores

Las obligaciones con las que cuenta el trabajador con respecto a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo que se establecen en la Norma Oficial Mexicana, son las siguientes:

1. Informar al patrón sobre las condiciones inseguras, derivadas de las condiciones de iluminación en su área o puesto de trabajo.
2. Utilizar los sistemas de iluminación de acuerdo a las instrucciones del patrón.
3. Colaborar en las evaluaciones de los niveles de las áreas o puestos de trabajo y observar las medidas de control implementadas por el patrón.
4. Someterse a los exámenes de la vista que indique el patrón.

2.9. Niveles mínimos de iluminación de la Norma NOM-025-STPS-2008.

Como ya se ha dicho a lo largo de este estudio los niveles mínimos de iluminación serán los mencionados por la norma, en la tabla 2-2 nos indica los niveles mínimo de iluminación dependiendo sobretodo en la tarea visual del puesto de trabajo y el área de trabajo.

Tarea Visual Puesto de Trabajo.	Área de Trabajo.	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes).
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacén de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamiento cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencias.	50
En interiores	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera, salas de descanso, cuartos de almacén, plataformas, cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicio al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y papelería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabados de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabados con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud, Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> • abajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados, • exacta y muy prolongados, y • muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño. 	2,000

Tabla (2-2). Niveles mínimos de iluminación de la Norma NOM-025-STPS-208.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Primeramente describiremos el área estudiada que fue en la biblioteca de la Universidad de Sonora, esta cuenta con un área de 29 m² x 25 m², esta misma está dividida en 18 centros de trabajo que consta de 6 cubículos de estudio grupal, un taller de mantenimiento, un área de publicación y tesis, una sala audiovisual, el URBUS, el INEGI, el revistero, área de trabajo, la oficina del supervisor, el centro de copiado, un pasillo, los baños, la sala de consulta de libros de reserva y por último el área más grande donde incluye el área de consulta, un estudio individual y el módulo de préstamo, todo esto muy bien condicionados para cada exigencia de los estudiantes del plantel.

Se trabajara en tres áreas que son las más interesantes ya que es donde la mayoría de los estudiantes se toman más tiempo al momento de ejercer sus tareas y así poder evaluar y estudiar un área con un ambiente normal de trabajo, este consta de 6 cubículos de 2.55 m² x 3.83 m² cada uno que serán identificados como (CE-1,CE-2,...CE-6) respectivamente, también la sala de consulta que la llamamos (SCL-5) de 4.87 m² x 7.86 m², y por último el área más grande de la biblioteca de 15.5 m² x 15.5 m², esta fue dividida en cuatro secciones, la división de esta fue para mejores resultados al momento de medir y como esta misma consta de un total de 48 luminarias entonces cada medición que nosotros haremos constara de cuatro divisiones que tendrá cada una de ellas 12 luminarias. También cada área dividida por nosotros la llamaremos: el área de consulta que fue dividida en dos secciones que identificaremos como (AC-3 Y AC-4) y el área de estudio individual y módulo de préstamo las dividimos en otras dos que serían (EIMP-1 Y EIMP-2).

Nuestra área estudiada tiene un total de 67 luminarias, cada cubículo con 2 luminarias el (SCL-5) con 6 luminarias y el área dividida en cuatro secciones consta de (EIMP-1) con 12 luminarias, (EIMP-2) con 12 luminarias, (AC-3) con 13 luminarias y el (AC-4) de 12 luminarias. Cada luminaria con una separación de 1.25 m respectivamente a la otra. También por otra parte tendremos tres luminarias marca Lithonia, con foco de aditivo metálico 150 watts, 220 volts, montaje en pared; un tablero para la alimentación de toda esa área, también el registro electrónico de conexión, metálico galvanizado con tapa de 101x101mm este está ubicado en cada una de las luminarias y las otras tres en cada luminaria

de montaje en pared. Por ultimo contamos con seis apagadores placa para cancel 10 Amperes 127 volts y otros dos apagadores sin placa de 10 A. 127 v.

Todo esto y cada una de las especificaciones de los planos nos ayudaron a tener mejores resultados y ser más específicos al momento de las mediciones, ya ubicados y separados cada área de trabajo tendremos que calcular la ubicación de los puntos de medición (el mayado) donde este nos señalara la cantidad de puntos a medir en cada área, en los cubículos se tuvo un resultado de 12 puntos a medir, en las áreas (EIMP-1, EIMP-2, AC-3 y AC-4) se calcula un total de 30 mediciones en cada una y por último en el (SCL-5) es un total de 20 puntos para medir.

Cada una de estas mediciones utilizadas respectivamente con el luxómetro y siguiendo la norma elegida en este estudio, así mismo como se mencionara en la tabla de resultados de evaluación poder identificar los niveles mínimos de iluminación, también el nivel de iluminación promedio en cada área respectivamente y por ultimo si cada medición realizada en cada centro de trabajo cumple o no con lo establecido en la NOM-025 y así mismo señalar si existe o no reflexión, si así fuera y las mediciones nos arrojaran un resultado positivo esto quiere decir que tanto las instalaciones y los niveles de iluminación son los adecuados dependiendo el área de trabajo y no tendría ninguna dificultad al momento que los estudiantes ejerzan sus estudios, pero si esto nos arrojara un resultado negativo y no correspondiera a lo establecido con la norma, tendríamos que dar algunas recomendaciones para mejor funcionamiento en cada área, y así no afectar en un futuro tanto las instalaciones como al estudiante por defecto de un área inadecuada a las necesidades requeridas.

Todo esto será mencionado y especificado de acuerdo a cada medición y resultados, para mejor claridad en cada tabla e identificado con su simbología.

3.1. Espacio de Estudio

3.1.1. Datos Generales del lugar de estudio

Datos generales del inmueble	
Nombre, denominación o razón social:	Biblioteca de la Unidad Regional Sur.
Nombre y cargo del responsable:	-Ana Mérida Toledo González -Luis Fernando Corral Barreras
Giro o actividad principal productiva principal del establecimiento:	Biblioteca
Domicilio del establecimiento o el inmueble:	Boulevard Lázaro Cárdenas #100
Colonia:	Francisco Villa
Código postal:	85880
Localidad:	Navojoa
Municipio:	Navojoa
Estado:	Sonora
Teléfono:	4259952
Página web:	www.uson.mx

Tabla (3-1). Datos generales del lugar de estudio (Biblioteca URS).

3.1.2. Áreas del Centro del Trabajo

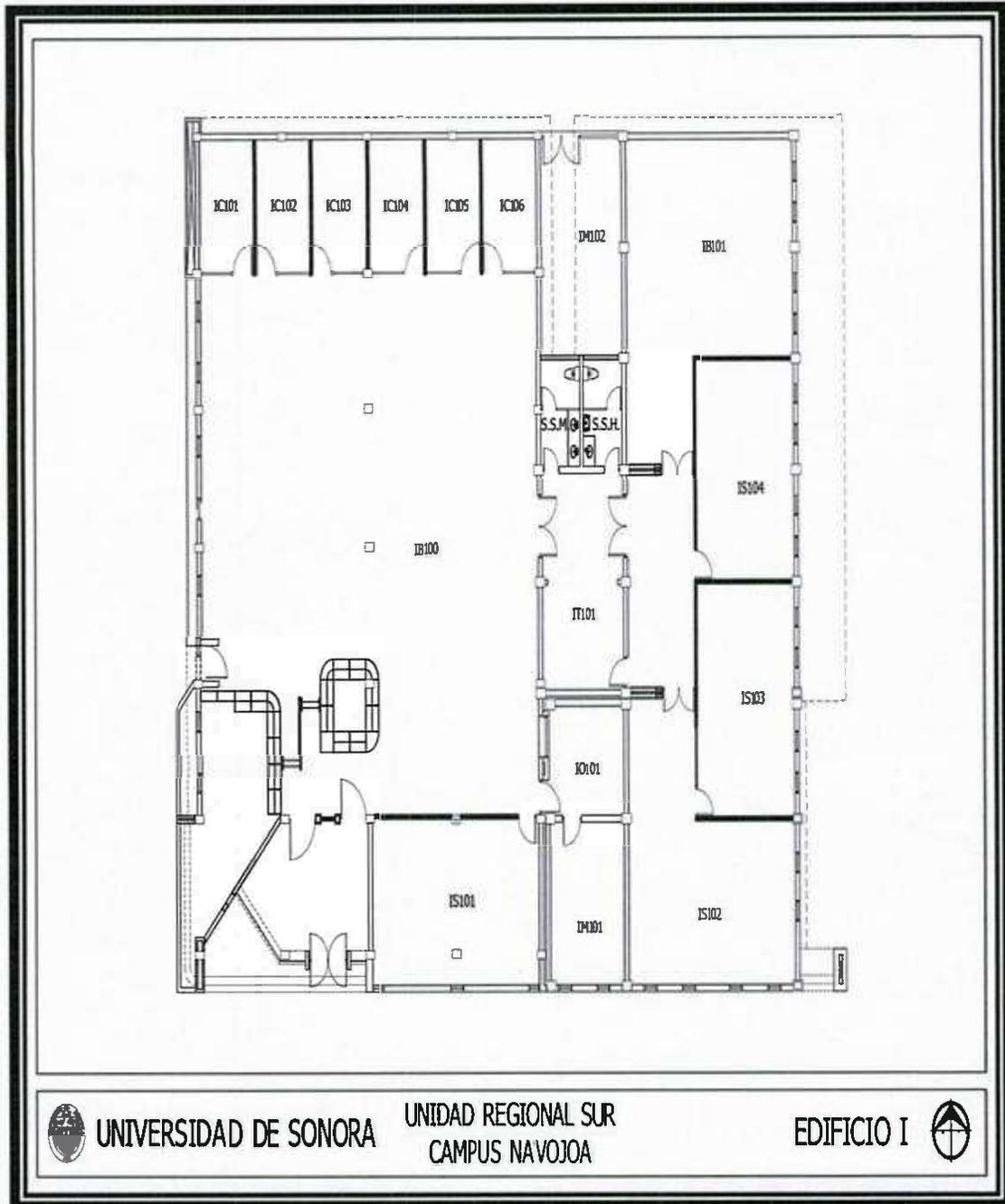


Figura (3-1). Plano de las áreas del centro de trabajo, Edificio I, Universidad de Sonora URS.

3.2. Metodología del Trabajo

Definiremos metodología del trabajo, como el conjunto de operaciones específicas, que permiten conocer con aciertos la manera en que un centro del trabajo debe efectuarse o cumplir con lo establecido en la norma. Entre otras cosas, permite visualizar los niveles de iluminación adecuadas, separando con simbología cada área y así mismo ver los resultados de la práctica para ver su reflectividad y de acuerdo a los resultados finales definir una posible solución (3).

Área de Trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM 025 (Luxes)	Niveles de iluminación promedio de Luz naturas+ artificial (Luxes) $E_p=1/N$ (ΣE_i).	Niveles de iluminación promedio de Luz natural (Luxes) $E_p=1/N$ (ΣE_i).	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe reflexión?
-----------------	--	--	--	-------------------------------	--------------------

Tabla (3-2). Estudio realizado durante las diferentes mediciones, que serán utilizadas para dar conclusión o posibles recomendaciones a los resultados arrojados por el luxómetro.

3.3. Equipo de Medición

Medidor digital de luz, el modelo LT300 mide el nivel de iluminación (luminiscencia) hasta 400,000 Lux (40,000 Fc). El LT300 ofrece una pantalla retro iluminada, MÁX / MIN, retención de datos, relativa, pico y restablecer funciones [Referencia 12]. Este medidor se empaqueta probado y calibrado y con uso apropiado le proveerá muchos años de servicio confiable, figura (3-2).



Figura (3-2). Luxómetro LT300, usado para la realización para las medidas de iluminación en el área de estudio [Referencia 12].

3.3.1. Funcionamiento

1. El sensor de luz está unido permanentemente al medidor por medio del cable enrollado.
2. Desabroche y quite la tapa protectora para exponer el domo blanco del sensor de luz. La lente comienza a capturar luz al quitar la tapa protectora del domo blanco del sensor de luz. Reemplace la tapa cuando el medidor no esté en uso [Referencia 12].

3.3.2. Área de trabajo.

Nuestra parte técnica es realizada en biblioteca de la Universidad de Sonora unidad sur. El plano de la biblioteca nos muestra cada área ya localizada, de esa manera podremos estudiar cada una de ellas y para mayor especificación los diferenciaremos por colores, como se indica en la figura (3-3) y al finalizar verificaremos el comportamiento de cada área dependiendo los resultados obtenidos.

CE-6	AC-1	AC-2	SCL
CE-5			
CE-4			
CE-3	EIMP-1	EIMP-2	
CE-2			
CE-1			

Figura (3-3). Distribución de áreas para la realización del estudio, en las instalaciones de la Biblioteca de la URS.

3.4. Plano de Trabajo

Superficie Horizontal, vertical u oblicua en la cual se desarrolla generalmente el trabajo, que posee un nivel de iluminación especificado; se asume que se trata de un plano horizontal a 76 cm (30 pulgadas) sobre el suelo [NOM-025-STPS-2008].

3.4.1. Alturas del Plano de Trabajo

Las alturas del plano de trabajo, superficies de trabajo, holguras, alcances y ajustes en ambas posiciones atienden a parámetros habitualmente ya calculados y representados en distintas tablas. La altura del plano de trabajo debe ser elegida en función del tipo de tarea realizada. En general, el plano de trabajo debe situarse aproximadamente a la altura del codo del usuario [Referencia 11].

3.5. Metodología de Medición

El estudio se realizó en cada una de las áreas de trabajo tomando en cuenta la posición y la altura a la que el trabajador necesita o requiere de iluminación que es aproximadamente 1.20 metros a nivel del piso terminado [NOM-025-STPS-2008].

R- 7160,006

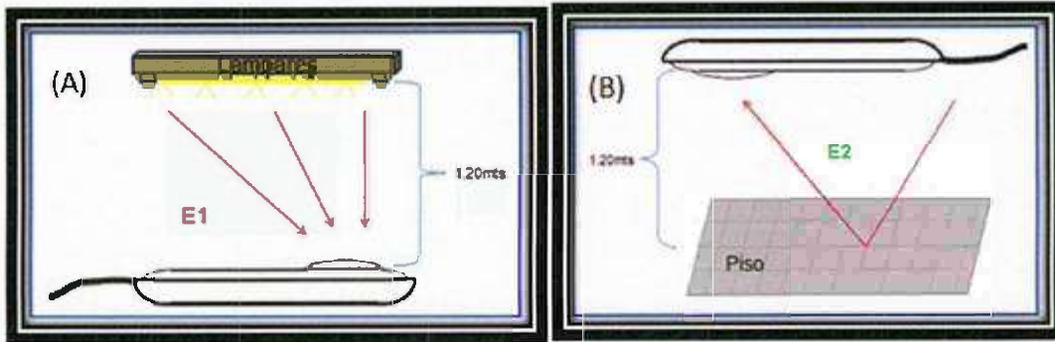


Figura (3-4). Representación de la posición y la altura promedio que debe localizarse el luxómetro, (A) una altura promedio de 1.20 m correspondiente a la lámpara, (B) una altura promedio a nivel del piso de 1.20m. Ambas mediciones tomados nos llevaría al resultado final que $ER = E1 - E2$.

3.5.1. Ubicación de los puntos de Medición

Los puntos de medición deben seleccionarse en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describan el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la clasificación de las áreas y puestos de trabajo, el nivel de iluminación requerido en base a la Tabla (2-2), la ubicación de las luminarias respecto a los planos de trabajo, el cálculo del índice de áreas correspondiente a cada una de las áreas, la posición de la maquinaria y equipo, así como los riesgos informados a los trabajadores.

3.5.2. División de las áreas de trabajo

Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) de la Tabla(3-3), y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas; en caso de que los puntos de medición coincidan con los puntos focales de las luminarias, se debe considerar el número de zonas de evaluación de acuerdo a lo establecido en la columna B (número mínimo de zonas a considerar por la limitación) de la Tabla(3-3). En caso de coincidir nuevamente el centro geométrico de cada zona de evaluación con la ubicación del punto focal de la luminaria, se debe mantener el número de zonas previamente definido [NOM-025-STPS-2008].

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Numero de zonas a evaluar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30

Tabla (3-3). Relación entre el índice de Área y el número de zonas de medición

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación siguiente:

$$IC = \frac{(X \cdot Y)}{h(x + y)}$$

Dónde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros

En donde x es el valor de índice de área (IA) del lugar, redondeado al entero superior, excepto que para valores iguales o mayores a 3 el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición. En pasillos o escaleras, el plano de trabajo por evaluar debe ser un plano horizontal a $75 \text{ cm} \pm 10 \text{ cm}$, sobre el nivel del piso, realizando mediciones en los puntos medios entre luminarias contiguas [NOM-025-STPS-2008].

3.5.3. Calculo del factor de reflexión de las superficies:

Se efectúa una primera medición (E1), con la fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie, a una distancia de $10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$, hasta que la lectura permanezca constante (4);

b) La segunda medición (E2), se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario y apoyada en la superficie, con el fin de medir la luz incidente, y

c) El factor de reflexión de la superficie (K_f) se determina con la ecuación siguiente:

$$k_f = \frac{E1}{E2} (100)$$

3.5.4. Determinación de la iluminación promedio (Ep):

Cuando se realizan mediciones con el propósito de verificar los valores correspondientes a una instalación nueva, se deben tomar las precauciones necesarias para que las evaluaciones se lleven a cabo en condiciones apropiadas (tensión nominal de alimentación, temperatura ambiente, elección de lámparas, etc.) o para que las lecturas del medidor de iluminancia se corrijan teniendo en cuenta estas condiciones.

El cálculo del nivel promedio de iluminación para el método de la constante del salón, se realiza con la siguiente expresión:

$$E_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{\infty} E_i$$

Dónde:

Ep= Nivel promedio en Lux.

Ei= Nivel de iluminación medido en lux en cada punto.

N= Número de medidas realizadas

CAPITULO IV

CALCULOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Ubicación de los puntos de medición

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación siguiente:

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x + y)}$$

$EIMP - 1 = \frac{(7.5m)(8.25m)}{1.8m(7.5m + 8.25m)} = 2.18$ $\approx 3mts$	$EIMP - 2 = \frac{(7.5m)(8.25m)}{1.8m(7.5m + 8.25m)} = 2.18$ $\approx 3mts$
$AC - 1 = \frac{(7.5m)(7.5m)}{1.8m(7.5m + 7.5m)} = 2.08$ $\approx 3mts$	$AC - 2 = \frac{(8.25m)(8.25m)}{1.8m(8.25m + 8.25m)} = 2.29$ $\approx 3mts$
$SCL = \frac{(4.87m)(7.87m)}{1.8m(4.87m + 7.87m)} = 1.67$ $\approx 2mts$	$Cubiculos = \frac{(3.82m)(2.55m)}{1.8m(3.82m + 2.55m)}$ $= 0.85 \approx 1mts$

Tabla (4-1). Resultados de la fórmula de ubicación de los puntos de medición en cada área estudiada en la Biblioteca URS.

4.2. Índice de área de Biblioteca

INDICE DE AREA DE BIBLIOTECA						
	X (mts.)	Y (mts.)	H (mts.)	IC (mts.)	Redondeado al número superior	Numero de mediciones
CUBICULOS	3.82.	2.55	1.8	0.849555207	1	12
EIMP-1	7.5	8.25	1.8	2.182539683	3	30
EIMP-2	7.5	8.25	1.8	2.182539683	3	30
AC-1	7.5	7.5	1.8	2.083333333	3	30
AC-2	8.25	8.25	1.8	2.291666667	3	30
SCL	7.87	4.87	1.8	1.671328275	2	20

Tabla (4-2). Índice de área de Biblioteca, representando cada valor de la fórmula (IC) y dando a conocer el número de mediciones para cada área basándonos en la NOM-025-STPS-2008.

4.3. Calculo del factor de reflexión de las superficies:

$$k_f = \frac{E_2}{E_1} (100)$$

Resultados:

CE-1 E1 = 3853 lux E2 = 859 lux $k_f = \frac{859}{3853} (100)$ = 22.29 Lux	CE-2 E1 = 4115 lux E2 = 829 lux $k_f = \frac{829}{4115} (100)$ = 20.14 Lux	CE-3 E1 = 3317 E2 = 711 $k_f = \frac{711}{3317} (100)$ = 21.43 Lux
CE-4 E1 = 4891 E2 = 1028 $k_f = \frac{1028}{4891} (100)$ = 21.01 Lux	CE-5 E1 = 4234 E2 = 938 $k_f = \frac{938}{4234} (100)$ = 22.15 Lux	CE-6 E1 = 3275 E2 = 974 $k_f = \frac{974}{3275} (100)$ = 29.74 Lux

AC-2 E1 = 11072 $E_p = \frac{1}{30}(11072)$ = 369.06 Lux	SCL E1 = 8060 $E_p = \frac{1}{20}(8060)$ = 403 Lux	
---	---	--

Tabla (4-4). Resultados del estudio de cada área de la determinación del Nivel de iluminación promedio natural (Luxes).

Resultados:

CE-1 E1 = 3853 E2 = 859 $E_p = \frac{1}{12}(3853 + 859)$ = 392.66 Lux	CE-2 E1 = 4115 E2 = 829 $E_p = \frac{1}{12}(4115 + 829)$ = 411.99 Lux	CE-3 E1 = 3317 E2 = 711 $E_p = \frac{1}{12}(3317 + 711)$ = 335.66 Lux
CE-4 E1 = 4891 E2 = 1028 $E_p = \frac{1}{12}(4891 + 1028)$ = 493.24 Lux	CE-5 E1 = 4234 E2 = 938 $E_p = \frac{1}{12}(4234 + 938)$ = 430.99 Lux	CE-6 E1 = 3275 E2 = 974 $E_p = \frac{1}{12}(3275 + 974)$ = 354.08 Lux
EIMP-1 E1 = 11601 E2 = 2988 $E_p = \frac{1}{30}(11601 + 2988)$ = 486.29 Lux	EIMP-2 E1 = 12651 E2 = 3582 $E_p = \frac{1}{30}(12651 + 3582)$ = 541.09 Lux	AC-1 E1 = 9986 E2 = 2711 $E_p = \frac{1}{30}(9986 + 2711)$ = 423.23 Lux
AC-2 E1 = 11072 E2 = 4681 $E_p = \frac{1}{30}(11072 + 4681)$ = 525.09 Lux	SCL E1 = 8060 E2 = 2684 $E_p = \frac{1}{20}(8060 + 2684)$ = 537.2 Lux	

Tabla (4-5). Resultados del estudio de cada área de la determinación del Nivel de iluminación promedio natural más artificial (Luxes).

4.5. Resultados de cada área de la Biblioteca

Simbología							
	Cubiculo1		Cubiculo2		Cubiculo3		Cubiculo4
	Cubiculo5		Cubiculo6		AC-1		EIMP-1
	EIMP-2		AC-2		SCL		

Cubículo 1						
# De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	230	232	123	86	86	85
2	320	321	318	67	68	60
3	259	260	258	51	52	40
4	349	352	348	73	74	72
5	435	439	432	68	81	63
6	300	303	297	62	64	58
7	337	339	336	72	73	69
8	366	368	364	102	104	100
9	360	364	362	74	75	73
10	274	276	269	75	76	74
11	326	328	324	63	65	62
12	297	300	296	66	67	65
	3853			859		

Tabla (4-6). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 1, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

259	349	360	274
230	435	366	326
320	300	337	297

Tabla (4-7). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 1, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

Cubículo 2						
# De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	229	234	228	44	46	41
2	344	348	342	56	57	55
3	255	256	251	62	64	60
4	300	303	299	60	62	61
5	443	444	442	95	96	94
6	367	369	361	63	64	62
7	401	407	394	71	73	69
8	473	475	468	91	93	90
9	352	353	350	64	66	63
10	303	304	298	72	74	72
11	318	331	320	68	69	67
12	330	333	326	83	84	82
	4115			829		

Tabla (4-8). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 2, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

255	300	352	303
344	443	473	318
229	367	401	330

Tabla (4-9). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 2, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

Cubículo 3						
# De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	178	181	177	64	66	62
2	264	269	262	54	56	52
3	190	197	192	48	50	47
4	295	295	294	51	53	50
5	350	352	349	69	71	66
6	302	303	300	60	62	58
7	303	305	300	57	58	55
8	341	342	340	84	83	81
9	282	284	280	48	49	47
10	241	246	240	52	54	50
11	335	337	329	54	56	53
12	236	239	234	70	72	68
	3317			711		

Tabla (4-10). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 3, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

190	295	282	241
264	350	341	335
178	302	303	236

Tabla (4-11). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 3, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

Cubículo 4						
#De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	334	337	332	62	63	60
2	446	448	445	90	91	85
3	348	349	346	108	109	106
4	454	455	453	98	99	97
5	532	533	529	93	94	87
6	384	386	382	66	68	62
7	416	418	414	69	72	68
8	522	524	520	102	104	101
9	403	405	398	92	94	91
10	357	360	355	87	89	82
11	390	392	388	66	67	64
12	305	307	304	95	96	93
	4891			1028		

Tabla (4-12). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 4, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

348	454	403	357
446	532	522	390
334	384	416	395

Tabla (4-12). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 4, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

Cubículo 5						
# De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	361	362	559	94	95	93
2	396	399	394	105	107	103
3	336	338	332	102	103	101
4	349	352	348	73	74	72
5	435	439	432	68	81	63
6	416	418	414	69	72	68
7	390	392	388	66	67	64
8	305	307	304	95	96	93
9	300	303	299	60	62	61
10	309	314	305	72	76	70
11	300	439	297	62	64	58
12	337	439	336	72	73	69
	4234			938		

Tabla (4-14). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 5, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

336	349	305	309
396	435	390	300
361	416	300	337

Tabla (4-15). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 5, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

Cubículo 6						
# De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	230	232	229	79	82	76
2	269	270	264	66	68	60
3	318	331	320	68	69	67
4	232	236	230	105	106	104
5	236	238	232	102	104	106
6	327	331	324	111	112	107
7	296	298	295	67	68	65
8	240	241	226	71	72	66
9	274	276	269	75	77	74
10	259	263	258	71	79	70
11	302	307	300	91	95	90
12	292	294	290	68	70	65
	3275			974		

Tabla (4-16). Máximos y Mínimos en la iluminación Cubículo 6, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

318	232	327	259
269	236	296	302
230	327	240	294

Tabla (4-17). Doce valores promedio de la iluminación Cubículo 6, en una distribución realizada en una área de 2.55 x 3.83 m².

AC-1						
# De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	220	223	219	76	78	75
2	250	252	245	84	86	83
3	242	243	241	99	100	98
4	345	347	343	129	131	128
5	315	319	310	117	118	115
6	200	202	199	22	24	20
7	312	315	310	58	60	57
8	348	349	347	100	103	101
9	550	552	549	102	103	101
10	501	502	500	128	128	124
11	515	517	513	89	90	87
12	314	320	312	56	57	54
13	284	293	283	72	73	70
14	389	391	388	112	112	111
15	501	497	470	101	104	100
16	392	391	388	74	75	73
17	153	147	117	72	73	69
18	220	222	219	82	85	80
19	242	247	248	82	84	80
20	315	318	310	116	117	119
21	310	312	309	76	78	75
22	296	298	295	67	68	65
23	287	290	285	62	63	60
24	412	415	410	117	119	115
25	317	320	315	106	108	104
26	326	328	329	102	105	100
27	316	318	312	116	117	115
28	302	306	300	96	98	95
29	415	418	410	102	105	100
30	397	399	395	96	98	94
	9986			2711		

Tabla (4-18). Máximos y Mínimos en la iluminación AC-1, en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

200	314	220	412	397
315	515	153	287	415
345	501	392	246	302
242	550	501	310	316
250	348	389	315	326
220	312	284	242	317

Tabla (4-19). Treinta valores promedio de la iluminación AC-1 en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

EIMP-1						
#De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	196	198	195	40	41	39
2	282	285	281	98	99	97
3	190	194	189	78	79	77
4	149	150	145	45	46	44
5	132	133	131	24	26	23
6	135	138	130	32	36	30
7	256	257	248	75	77	74
8	358	359	356	105	106	104
9	200	203	200	47	48	43
10	400	405	400	92	93	91
11	568	669	542	141	142	140
12	325	326	324	61	62	60
13	386	387	384	78	79	77
14	635	641	633	173	176	172
15	490	497	489	117	118	116
16	240	241	226	71	72	66
17	478	480	473	120	121	119
18	377	374	376	91	92	90
19	350	354	349	92	93	91
20	483	484	469	134	133	131
21	310	312	302	74	76	73
22	556	558	548	154	155	151
23	575	577	574	150	151	142
24	361	363	360	72	74	70
25	599	600	598	156	157	155
26	680	681	679	160	161	158
27	540	543	539	139	141	140
28	503	504	501	125	126	124
29	482	491	481	121	122	120
30	365	368	364	123	127	122
	11601			2988		

Tabla (4-20). Máximos y Mínimos en la iluminación EIMP-1 en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

135	325	377	361	365
132	56	478	575	482
149	40	240	556	503
190	200	490	310	540
289	358	635	481	680
196	256	386	350	599

Tabla (4-21). Treinta valores promedio de la iluminación EIMP-1, en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

EIMP-2						
#De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	325	328	318	136	139	134
2	322	328	320	102	105	100
3	304	305	303	105	105	104
4	330	332	329	99	102	97
5	384	387	303	120	121	120
6	352	355	350	110	112	107
7	327	331	324	111	112	107
8	319	322	317	108	109	107
9	376	379	374	110	115	109
10	452	459	438	110	111	109
11	462	468	460	112	115	109
12	396	399	394	92	96	90
13	436	439	430	97	99	95
14	433	434	429	94	96	92
15	433	435	430	87	89	85
16	432	435	430	96	98	90
17	419	420	415	119	120	118
18	418	419	417	113	118	110
19	435	437	434	130	132	128
20	636	643	643	166	168	167
21	432	436	430	96	98	92
22	430	433	428	95	97	93
23	520	521	513	146	147	144
24	518	520	516	167	169	162
25	450	452	453	157	159	153
26	448	467	438	166	167	163
27	436	438	434	150	156	152
28	477	478	473	137	138	136
29	475	478	473	130	132	129
30	474	478	467	121	122	120
	12651			3582		

Tabla (4-22). Máximos y Mínimos en la iluminación EIMP-2, en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

352	396	418	518	474
384	462	419	520	475
330	452	432	430	477
304	376	433	432	436
325	319	433	636	448
325	327	436	435	450

Tabla (4-23). Treinta valores promedio de la iluminación EIMP-2, en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

AC-2						
#De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	398	400	397	65	66	63
2	625	629	615	182	183	177
3	583	594	583	132	134	133
4	361	362	559	94	95	93
5	496	502	495	125	126	124
6	368	364	366	143	143	138
7	358	363	362	85	86	84
8	439	443	435	144	145	140
9	226	228	226	885	90	84
10	230	232	229	79	82	77
11	336	338	332	92	97	90
12	347	350	342	109	112	105
13	455	456	449	125	126	125
14	437	438	435	110	105	108
15	325	328	423	92	95	90
16	352	355	350	84	85	82
17	361	363	360	72	73	71
18	225	228	224	885	90	84
19	230	232	229	79	82	77
20	336	338	335	92	97	91
21	345	356	342	109	110	106
22	455	456	449	125	126	125
23	437	439	430	105	106	104
24	386	387	384	78	79	77
25	240	241	226	71	72	66
26	259	264	257	92	96	90
27	282	285	281	98	99	97
28	325	327	320	118	120	115
29	478	480	473	120	121	119
30	377	374	376	91	92	90
	11072			4681		

Tabla (4-24). Máximos y Mínimos en la iluminación AC-2, en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

368	347	225	386	377
496	336	361	437	478
631	230	352	455	325
583	226	325	345	282
625	439	437	336	259
398	358	455	230	240

Tabla (4-25). Treinta valores promedio de la iluminación AC-2, en una distribución realizada en una área de 7.5 x 7.5 m².

SCL						
#De Mediciones	E1/Normal	Máxima	Mínima	E2/Normal	Máxima	Mínima
1	220	226	219	107	109	105
2	226	226	226	119	119	108
3	392	398	390	130	132	129
4	1139	1132	1117	554	561	559
5	499	504	497	131	135	130
6	489	489	488	98	104	101
7	317	320	315	90	96	87
8	232	236	230	105	106	104
9	236	238	232	102	104	106
10	234	235	233	47	48	46
11	320	322	320	67	69	65
12	317	320	315	105	108	102
13	392	398	390	142	146	140
14	401	402	397	119	120	119
15	497	501	495	130	137	129
16	483	485	480	107	109	105
17	589	590	582	184	185	183
18	396	399	394	105	107	103
19	336	338	332	102	103	101
20	345	349	344	140	142	138
	8060			2684		

Tabla (4-26). Máximos y Mínimos en la iluminación SCL, en una distribución realizada en una área de 4.87 x 7.86 m².

1139	499	317	392	345
392	489	320	401	336
226	317	239	497	396
220	232	236	483	589

Tabla (4-27). Veinte valores promedio de la iluminación SCL, en una distribución realizada en una área de 4.87 x 7.86 m².

4.6. Resultados de la Evaluación

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM 025 (Luxes)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N (\sum E_i)$	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N (\sum E_i)$	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
BIBLIOTECA					
Cubículo 1	300	392	321	Si	No existe
Cubículo 2	300	411	342	Si	No existe
Cubículo 3	300	335	276	No	...
Cubículo 4	300	493	407	Si	No existe
Cubículo 5	300	430	352	Si	No existe
Cubículo 6	300	354	272	No	...
EIMP-1	300	486	386	Si	No existe
EIMP-2	300	541	421	Si	No existe
AC-1	200	423	332	Si	No existe
AC-2	200	525	369	Si	No existe
SCL	300	537	403	Si	No existe

Total de espacios:	Si cumplen:	No cumplen:
10	8	2

Tabla (4-28). Resultados de la evaluación de cada área de la Biblioteca URS.

CAPITULO V

DOCUMENTACIÓN, OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se muestran las fichas del análisis, realizadas en cada una de las áreas del inmueble. Con el resultado de la evaluación obtenida, las observaciones y las posibles soluciones.

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N (\Sigma E_i)$	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N (\Sigma E_i)$	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
Cubículo 1	300	392	321	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atienden en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Es un área que se puede trabajar con 7 personas.</p> <p>La iluminación es correcta conformé a la norma establecida, la iluminación es adecuada para el espacio del cubículo, cuenta con una iluminación de 323.</p>				
Soluciones	<p>No otorgamos ninguna solución ya que la iluminación es la correcta durante el día.</p>				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
Cubículo 2	300	411	342	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Es un área que se puede trabajar con 7 personas.</p> <p>En el espacio de este cubículo cuenta con una iluminación de 346, dicha iluminación es adecuada para el espacio de trabajo, durante el día la iluminación tiene un buen funcionamiento, ya que cumple con la norma establecida.</p>				
Soluciones	<p>En este caso no proponemos ninguna solución, en caso de intercambiar las lámparas solo causaríamos un daño en el funcionamiento de las lámparas porque la iluminación es la adecuada para este espacio de trabajo.</p>				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ $(\sum E_i)$	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ $(\sum E_i)$	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
Cubículo 3	300	335	276	no	***
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Es un área que se puede trabajar con 7 personas.</p> <p>Conforme a las observaciones de este espacio de trabajo, observamos que la iluminación es muy opaca, ya que por eso la iluminación no cumple con la norma correspondiente a este trabajo.</p>				
Soluciones	Reemplazar o darles servicio a dichas lámparas, limpieza de micas.				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
Cubículo4	300	493	407	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Es un área que se puede trabajar con 7 personas.</p> <p>Observamos que el confort lumínico es el correcto para esta área de trabajo, ya que los resultados obtenidos son correspondientes a la norma establecida.</p>				
Soluciones	Ninguna solución.				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
Cubículo 5	300	430	352	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Aquí tenemos el área que solamente la utilizan los discapacitados, para esta tomamos que son 300 lux en promedio.</p> <p>Con la norma establecida la iluminación es la correcta ya que obtuvimos una iluminación de 375 lux en promedio.</p>				
Soluciones	Ninguna				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ $(\sum E_i)$	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ $(\sum E_i)$	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
Cubículo 6	300	354	272	No	...
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>En este espacio solamente tenemos con controles para recibir señales de internet.</p> <p>Pero de acuerdo a los resultados obtuvimos una iluminación de 276, con esto nos podemos dar cuenta que las lámparas no son las adecuadas.</p>				
Soluciones	<p>Cambiar dichas lámparas, hacer limpieza en las micas y gabinetes, para que así tenga un mejor funcionamiento y pueda cumplir con la norma establecida.</p>				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
EIMP-1	300	486	386	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Es un espacio donde solo puede trabar solo una persona.</p> <p>Obtuvimos que la iluminación es la adecuada conforme a la norma establecida.</p>				
Soluciones	<p>En esta área no proponemos ninguna solución ya que la iluminación es la correcta.</p>				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
EIMP-2	200	541	421	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>En esta área solo prestan sus servicios una o dos persona.</p> <p>Confirmamos que con los resultados obtenidos la iluminación es buena para el funcionamiento de esta área. Ya que dichos resultados son favorables a la norma establecida.</p>				
Soluciones	Ninguna				
Fotografías					

Área de trabajo	Niveles mínimos de iluminación NOM-025 (LUXES)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural + artificial (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	Nivel de iluminación promedio de Luz natural (LUXES) $E_p=1/N$ (ΣE_i)	¿Cumple de acuerdo a NOM 025?	¿Existe Reflexión?
AC-1	300	423	332	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Se encuentra con una iluminación excelente, ya que cumple el nivel mínimo requerido por la norma, teniendo un promedio de iluminación de 405 luxes.</p>				
Soluciones	Ninguna, porque podemos afectar el funcionamiento de las lámparas				
SCL	200	537	403	Si	No existe
Observaciones	<p>En esta área se atiende en un horario de 7:00 a 21:00 horas; durante el día.</p> <p>Con los datos que nos dio el luxómetro, pudimos darnos cuenta que la iluminación es la correcta para que los estudiantes tengan un buen lugar para desarrollar sus actividades.</p>				
Soluciones	Ninguna				

Conclusiones

La normatividad establecida por las leyes de la nación es importante que sean aplicadas en los espacios o instituciones para lo que fueron creadas: mejorar el estado de vida de la población. Las condiciones de los espacios donde se realizan actividades que generan bienestar, un servicio, producción industrial u otro, es menester del campo de la INGENIERÍA. La Luz y el Sonido son dos elementos que de ser excesivos en nuestro medio de trabajo podrían producir problemas y afectar los sentidos de vista y auditivo, al paso del tiempo.

De tener condiciones apropiadas de iluminación según la norma **NOM-025-STPS-2008** aún vigente en la república mexicana, los trabajadores de las plantas industriales podrán tener mejores condiciones de vida y en su sentido de la vista. Es por eso que se ha podido entender que al aplicar esta normatividad en las instalaciones de la biblioteca, de la Unidad Regional Sur de la Universidad de Sonora, ubicada en la calle Lázaro Cárdenas en Navojoa Sonora, aprendimos a conocerla, realizar los cálculos necesarios, la metodología seguida, así como el uso de equipo de medición empleado: el Luxómetro.

Del estudio desarrollado aprendimos que las áreas de estudio cumplen con lo establecido en la norma NOM-025-STPS-2008, y que para la iluminación es correcta, las personas que laboran en estos puestos, se encuentran con una buena iluminación. A excepción de dos (2) áreas de trabajo que no cumplen con la norma y que quizá se deba a la presencia de luminarias defectuosas y en mal funcionamiento en el momento del estudio, luminarias con difusores sucios u opacos, o ambos inclusive, contribuyen a la reducción de los niveles de iluminancia en los puestos de trabajo de algunas oficinas.

En el área donde encontramos un poco de deslumbramiento, es en área de lectura, esto se debe a que la luz natural entra por la ventana y eso es lo que afecta al área.

Al termino de este estudio se aprendió que gracias a la tutoría y asesoría de este trabajo ahora estoy convencida que se crea una línea de trabajo dentro de la carrera de ingeniería industrial y de sistemas.

Bibliografía

TESIS

1.- Allenduuk V. El efecto de iluminación variable el estado de ánimo y el rendimiento en un entorno de oficina. Informe de Graduación, Universidad de Eindhoven Technology, 1.999.

2.- Iluminación y color, Rico, Mariano Aguilar, Y Giménez, Vicente Blanca.

Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1995 (697 p.).

3.- Evaluación de los niveles de Iluminación en las áreas de trabajo del Laboratorio de alta tecnología de Xalapa (LATEX).

NORMA

4.- NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

LIBROS

5.- Historia de la iluminación. Luckiesh, Mattew.

Ed. Futuro, S.R.L., Buenos Aires, 1946 (268 p.).

6.- Control de la iluminación. Tecnología y aplicaciones, Simpson, Robert S.,

Traducción española editada por la Escuela de Cien y Vídeo, Gupúzcoa (España), 2003 (ISBN: 84-933445-3-2, 563 p.).

7. - Designing with light. GILLETTE, J. MICHAEL.

Mayfield Publishing Company, 1998. (262 p.)

8.- Res Iluminación. Technol. 36,4 (2004) pp. 255 a 269. Iluminación para el trabajo: una revisión de visual y los efectos biológicos.

WJM van Bommel Profesor Ir y GJ van den Beld Ir

Philips Lighting, Eindhoven, Países Bajos

La conferencia conmemorativa TrotterÀPatterson presentado a la Compañía de Luz y de iluminación, Londres,

17 de febrero 2004.

9.- J.A. TABOADA. Manual de luminotecnia, 4.a Edición REVISADA Y AMPLIADA. Editorial dossat, s.a.

ELECTRONICAS

10.- <http://www.highlumen.com/la-importancia-de-la-iluminacion-en-el-area-de-trabajo/>

11.- <http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/LLUMINACION.pdf>

12.- Manual de Usuario, MEDIDOR DIGITAL DE LUZ, Modelo LT300. EXTECH INSTRUMENTS.

http://www.instelsa.com/instrumentos/_lt300_files/LT300_UMsp_1.pdf

13.

<https://www.google.com.mx/search?q=campo+electromagnetico&sa=X&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&ved=0ahUKEwjQufbNzc3JAhUhlMKHfQ9DgMQsAQIPA>

14. - https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_electromagnético

15. - <http://www.artinaid.com/2013/04/que-es-la-luz-o-el-electromagnetismo/>

ANEXO "A"

Factores de reflexión, transmisión y absorción de algunos materiales.

Materiales	Factor de Reflexión.	Factor de transmisión.	Factor de absorción.	Efecto resultante.
Superficies pintadas. Colores medios.				
Amarillo.....	0.50	} 0	0.50	} Reflexión difusa
Beige.....	0.45		0.55	
Marrón.....	0.25		0.75	
Rojo.....	0.20		0.80	
Verde.....	0.30		0.70	
Azul.....	0.20		0.80	
Gris.....	0.35		0.65	
Blanco.....	0.70		0.30	} Reflexión Semidirigida
Negro.....	0.04		0.96	
Vidrios				
Opaco negro.....	0.5	0	0.95	} Reflexión Difusa
Opaco blanco.....	0.75...0.80	0	0.25...0.20	
Transparente claro (de 2 a 4 mm).....	0.80	0.9	0.02	Transmisión dirigida
Mate al exterior (de 1.5 a 3mm).....	0.07...0.20	0.87...0.63	0.06...0.17	} Transmisión Semidirigida
Mate al interior (de 1.5 a 3mm).....	0.06...0.16	0.89...0.77	0.05...0.07	
Opal blanco.....	0.30...0.55	0.66...0.36	0.04...0.08	} Transmisión Difusa
Opal rojo.....	0.04...0.05	0.04...0.02	0.92...0.93	
Opal naranja.....	0.05...0.08	0.10...0.06	0.85...0.86	
Opal amarillo.....	0.25...0.30	0.20...0.12	0.55...0.58	
Opal verde.....	0.08...0.10	0.09...0.03	0.83...0.87	
Opal azul.....	0.08...0.10	0.10...0.03	0.82...0.87	
Otros materiales				
Papel blanco.....	0.60...0.80	0.10...0.20	0.30...0.10	} Reflexión y transmisión Difusas
Papel apergaminado.....	0.50	0.30	0.20	
Pergamino.....	0.48	0.42	0.10	
Seda blanca.....	0.28...0.38	0.61...0.71	0.01	} Reflexión semidirigida. Transmisión difusa
Seda de color.....	0.20...0.10	0.54...0.13	0.44...0.86	

Lo mismo que en la reflexión, la constitución de los cuerpos determina las siguientes clases de transmisión (J.A. TABOADA):

Dirigida: que se produce por los cuerpos transparentes, como el vidrio claro.

Difusa: que se produce por los cuerpos translúcidos muy densos, como vidrio muy opal.

Semidirigida: que se produce por los cuerpos menos transparentes como el vidrio mateado.

Semidifusa: que se produce por los cuerpos translúcidos menos densos, como el vidrio ligeramente opal.

Factores de reflexión, transmisión y absorción

Al iluminar un cuerpo, una parte de la luz que llega al mismo es reflejada por la superficie, otra parte se transmite atravesándolo, y una tercera parte es absorbida por el material que lo compone [J.A. TABOADA].