



UNAM

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO**

**NIVELES DE ILUMINACIÓN Y FATIGA VISUAL EN UN
DEPARTAMENTO DE ACONDICIONAMIENTO DE UNA EMPRESA
FARMACÉUTICA.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN SALUD EN EL
TRABAJO.**

PRESENTA:

M.C. ALMA TERESA LUNA GALLEGOS

JURADO:

**M en C. JUAN ALFREDO SÁNCHEZ VÁZQUEZ
M en C. JUAN LUIS SOTO ESPINOSA
DR. JOSÉ HORACIO TOVALIN AHUMADA
DR. JUAN MANUEL ARAUJO ÁLVAREZ
M en C. GERMÁN PICHARDO VILLALÓN**

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	2
3. Justificación.....	3
4. Marco Teórico	4
4.1. Conceptos Generales	4
4.2. Descripción del centro de Trabajo.....	12
4.3. Descripción del proceso en general del área de acondicionamiento.	15
4.4. Riesgos y daños a la salud más frecuentes que se presentan de forma general en el área de acondicionamiento.	16
4.5. Relevancia del problema de estudio.....	16
5. Objetivos e Hipótesis.....	17
6. Materiales y Método.....	18
7. Resultados	24
7.1. Características Generales.....	25
7.2. Diagramas de Ishikawa	37
7.3. Exámenes optométricos aplicados a los trabajadores del área de acondicionamiento periodo 2007-2009	38
7.4. Asociación entre nivel de iluminación y síntomas de fatiga visual	39
7.5. Asociación entre nivel de iluminación y síntomas de fatiga visual	43
7.6. Análisis de la relación entre los niveles de iluminación y las alteraciones visuales en los trabajadores del área de acondicionamiento.	44
7.7. Evaluación del nivel de iluminación.....	45
7.8. Resultados del factor de reflexión	46
8. Conclusiones	63
9. Recomendaciones	65
Anexo 1	66
Anexo 2	69
Anexo 3	70
10. Bibliografía	79

1. Introducción

Los trabajadores en su actividad laboral requieren de luz natural o artificial adecuada al trabajo que desempeñen, siendo esta iluminación un complemento importante en el rendimiento laboral así como en la disminución de riesgos a la seguridad y salud de los colaboradores de las empresas.

Tanto en México como a nivel internacional, en la industria farmacéutica, no hay resultados reportados de enfermedades visuales calificadas como de trabajo, esto es, en las que se haya encontrado relación causa-efecto, trabajo-daño; pero se cuenta en el país con legislación normativa como es: La NOM-025-STPSS-2008, referente a condiciones de iluminación, el Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, la Ley general de salud, así como la Ley federal del trabajo que en forma integral nos ayudan a mantener el cuidado de la salud en general, en este caso la salud visual de los trabajadores y las condiciones de iluminación por puesto de trabajo específico.

La fatiga visual es una modificación funcional, de carácter reversible, debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual los síntomas consisten en molestias oculares, trastornos visuales y síntomas extraoculares, puede llegar a presentarse por diversas situaciones como el uso de anteojos con graduaciones inadecuadas, edad avanzada, enfermedades crónico degenerativas como por ejemplo diabetes mellitus, glaucoma, cataratas, degeneración macular, hipertensión arterial etc. Otras causas de fatiga visual están relacionadas con el puesto de trabajo que son causadas por deficiencias del alumbrado, contrastes inadecuados, deficiencias en la ubicación del puesto de trabajo, que son causadas por deficiencias del alumbrado, contrastes inadecuados, deficiencias en la ubicación del puesto de trabajo, entre muchas más.

2. Planteamiento del problema

En el área de acondicionamiento, el proceso de trabajo que se desarrolla tiene como actividad la observación, verificación, control de calidad de los productos farmacéuticos que se elaboran, por esta razón, implica utilizar su vista al 100%, para el acondicionamiento de los productos, se realizó una búsqueda en los INFORMES DE LESIONES, ENFERMEDADES Y SUCESOS PELIGROSOS (RIDDOR) sin encontrar referencias sobre lesiones a nivel visual, por lo que como se mencionó anteriormente, no existe documentación sobre investigaciones acerca del tema de la afectación de la fatiga visual en este ramo industrial.

En el área de acondicionamiento de la empresa farmacéutica objeto de estudio en esta tesis se realizó un estudio de iluminación en el año 2007, cuyos resultados obtenidos fueron:

- En el área de en cremas 191.7 lux
- Área de supositorios 174.0 lux
- Línea IMA-C70 99.3 lux
- Línea IMA-C60 127.5 lux
- Área Uihmann I 170.5 lux
- Línea Kalish 147.5 lux
- Línea Uihmann A 130.3 lux

Al comparar con la **NOM-025-STPSS-2008**, para las características del entorno laboral, en esta industria no es óptimo ya que en estas áreas el nivel de iluminación se debe mantener en un rango mínimo de 200 lux, se sabe que la visión exige un esfuerzo en condiciones normales, si el esfuerzo es mantenido por necesidades laborales durante varias horas, sin periodo de descanso, un cierto grado de fatiga visual se hace presente.

Pregunta de Investigación

¿Existe fatiga visual, cuál será su prevalencia, factores asociados y la relación con los niveles de iluminación en los trabajadores que laboran en el área de acondicionamiento de una empresa farmacéutica?

3. Justificación

El contar con una adecuada iluminación para todo puesto de trabajo previene que los trabajadores no tengan disminución de su agudeza visual, y en consecuencia, que repercuta en problemas de salud como cefalea, estrés y accidentes que afecten su productividad laboral.

De acuerdo al Reglamento Federal de Seguridad de Higiene y Medio Ambiente de Trabajo que hace referencia a que en el lugar de trabajo se debe de contar con las condiciones y niveles de iluminación adecuados de acuerdo a la actividad que se realice, el patrón debe de realizar el reconocimiento evaluación y control de las condiciones y niveles de iluminación en el lugar de trabajo, a tomar en cuenta el tipo e intensidad de la fuente lumínica, así como es responsabilidad del patrón, que se practiquen los exámenes médicos a los trabajadores que desempeñen actividades que requieran de iluminación especial, mediante la adopción de las medidas correspondientes; y, en los lugares del centro de trabajo en los que la interrupción de la iluminación artificial represente un peligro para los trabajadores, se instalarán sistemas de iluminación eléctrica de emergencia(RFSH,1997).

De acuerdo a la NOM-025-STPS-2008, relativa a condiciones de iluminación en los centros de trabajo: son obligaciones del patrón mostrar a la autoridad, cuando así lo solicite, los documentos que la presente norma le obligue a elaborar o poseer, contar con las evaluaciones de iluminación en las áreas de trabajo, verificar las condiciones de iluminación de las áreas y puestos de trabajo, contar con el informe de resultados de la evaluación de los niveles de iluminación de las áreas, actividades o puestos de trabajo, conservarlo mientras se mantengan las condiciones que dieron origen a ese resultado. Además de 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, practicar exámenes de agudeza visual, campimetría y de percepción de colores a los trabajadores que desarrollen actividades en las áreas del centro de trabajo que cuenten con iluminación especial con periodicidad.

Se debe de elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento para las luminarias del centro de trabajo, que incluya los sistemas de iluminación de emergencia e 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 (NOM-025-STPSS-2008).

En lo referente a estadísticas sobre alteraciones visuales en el IMSS, no se define como un padecimiento en particular, indica alteraciones visuales, en los años 2007, con 6,949 pacientes clasificados como lesiones del ojo y sus anexos, y en el año 2008, con 8,926 pacientes clasificados de igual forma.

En la empresa farmacéutica en estudio, se realizan periódicamente exámenes médicos oftalmológicos, para evaluar la salud visual de los trabajadores, existe el antecedente de acuerdo a resultados de los exámenes oftalmológicos realizados en el año 2007 y 2008 en donde se diagnosticaron alteraciones visuales como miopía, astigmatismo e hipermetropía.

El presente estudio puede ser un auxiliar para el beneficio de los trabajadores y las condiciones adecuadas de iluminación para la mejora continua de la salud y como resultado refleje una adecuada productividad en el proceso de trabajo, buscando abatir costos por accidentes o enfermedades de trabajo de tipo visual en los trabajadores.

4. Marco Teórico

4.1. Conceptos Generales

El ser humano posee diferentes capacidades de adaptación que le facilitan su relación con el ambiente y su entorno inmediato; una de las más relevantes es la visión que nos permite movernos con mayor facilidad al identificar de manera clara el ambiente y sus componentes físicos o materiales, y por medio de este sentido podemos interactuar de manera adecuada para poder transformarlo.

De nuestros ojos depende que podamos trabajar apropiadamente y ser productivos, por tal razón debemos observar todas las indicaciones que existan en el medio laboral como medidas de seguridad.

La visión ocurre cuando la luz es procesada por el ojo e interpretada por el cerebro, lo que en realidad vemos es luz reflejada de los objetos hacia nuestros ojos, en este sentido la luz ordinaria consiste en radiaciones electromagnéticas de diferentes longitudes de onda que corresponden a cada una de las bandas del espectro visible, mezclando luz roja, amarilla y azul, podemos obtener la mayoría de los colores visibles, incluyendo el blanco, de tal forma la luz la utilizamos para ver, siendo un elemento esencial y necesario para apreciar la forma, color y perspectiva de los objetos que nos rodean en nuestra vida diaria (Guash et al., 1998).

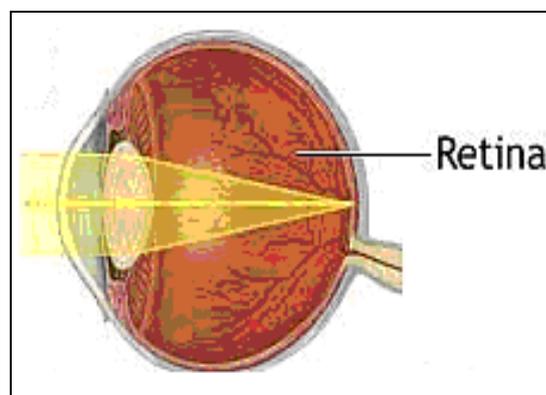


Fig.1: Visión normal

Mecanismo de la acomodación visual

Nuestra percepción del color de un objeto depende del color de la luz con la que se ilumina y de la manera en que el propio objeto refleja la luz, la mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos, la obtenemos por la vista (cerca del 80 %).

Para obtener una imagen nítida a través de la visión se requiere del proceso de acomodación que consiste en un cambio en la forma del cristalino para producir un incremento o disminución del poder dióptrico del ojo; responsable de la formación del objeto sobre la retina, para cualquier distancia a la que se encuentre este; como sabemos la acomodación refleja es una -

respuesta involuntaria y automática de la acomodación a la borrosidad, y representa la mayor parte de la acomodación que se modifica según las características del estímulo.

El mecanismo de la acomodación es bastante primitivo, encontrándose incluso en animales de bajo orden filogénico, y varía según las especies (Tait,1951), en los humanos, el iniciador más eficaz de la respuesta acomodativa es la borrosidad en la fovea, que pone en marcha el mecanismo cuando la borrosidad es detectada, la información se envía a través del nervio óptico al área 19 y después al núcleo de Edinger – Westphal(Wick,1987) de ahí, la información pasa por el III par al cuerpo ciliar, donde se produce la respuesta, el músculo ciliar se contrae, la contracción del esfínter provoca una reducción del diámetro del músculo ciliar, y la consecuente reducción en la tensión de las 70 fibras de la zónula que sostienen el cristalino.

Este efecto conlleva un aumento de curvatura del cristalino y del poder dióptrico del mismo permitiendo enfocar nítidamente objetos cercanos, el cambio de acomodación de lejos a cerca se llama acomodación positiva, y de cerca a lejos acomodación negativa.

La acomodación positiva se encuentra mediada por el sistema parasimpático y la mediación de la acomodación negativa sigue siendo origen de controversia, algunos sugieren que es resultado de la estimulación del sistema simpático, mientras que otros la atribuyen a la reducción de la estimulación del parasimpático (Wick.1987).

El sistema acomodativo está diseñado para soportar cambios constantes con fijaciones frecuentes de lejos a cerca y viceversa, al leer o escribir hay poca o ninguna modificación en la respuesta acomodativa; a consecuencia del esfuerzo en visión próxima de forma prolongada, el sistema visual puede sufrir una paralización, estancamiento o pérdida de la eficacia que dificulte su actividad normal (Wick,1987).

La Insuficiencia de Acomodación es una condición en la que el paciente presenta dificultades para estimular la acomodación. De acuerdo con Duke-Elder (Daum,1986), esta condición fue descrita por Theobald y Huizange por primera vez.

Los síntomas generalmente están relacionados con tareas que impliquen la utilización de la visión próxima y que aparecen de forma característica al iniciar estas tareas.

Síntomas:

- Visión borrosa
- Dolor de cabeza
- escozor de ojos
- Problemas de lectura
- Fatiga y sueño al leer.
- Pérdidas de comprensión.
- Movimiento del texto al leer.
- Se evita el trabajo en visión próxima.

Los signos son: lagrimeo y ojos rojos.

El tratamiento es con lentes, la compensación de cualquier defecto refractivo constituye un primer paso indispensable ante cualquier sintomatología visual (Daum,1986).

Sin embargo existen problemas visuales que se deben a defectos en la curvatura del ojo como en el tamaño, impidiendo que los rayos de luz se proyecten en la retina provocando errores de refracción, dentro de los cuales se encuentran los siguientes: miopía, hipermetropía, y el astigmatismo.

La miopía consiste en que, no se puede ver bien de lejos, la imagen se forma antes de la retina porque el globo ocular es demasiado largo.

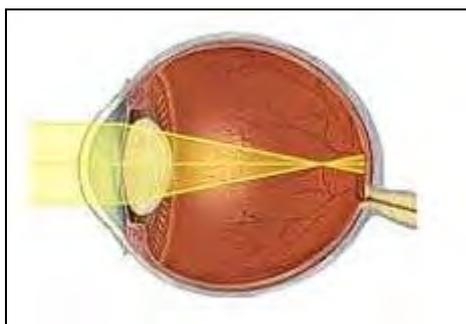


Fig.2: La imagen visual se enfoca al frente de la retina

La hipermetropía es cuando no se puede ver bien de cerca, porque el globo ocular es demasiado pequeño y la imagen se forma detrás de la retina.

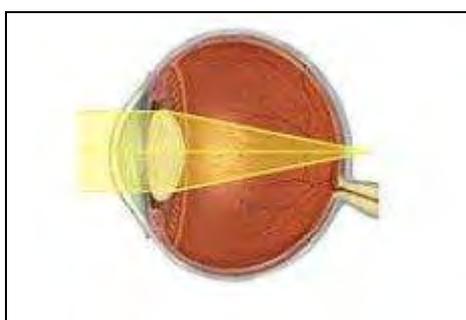


Fig.3: La imagen visual se enfoca detrás de la retina

El astigmatismo consiste en que, la imagen se ve alargada o se corta en algún lado porque la curvatura del globo ocular es irregular en la córnea y el cristalino.

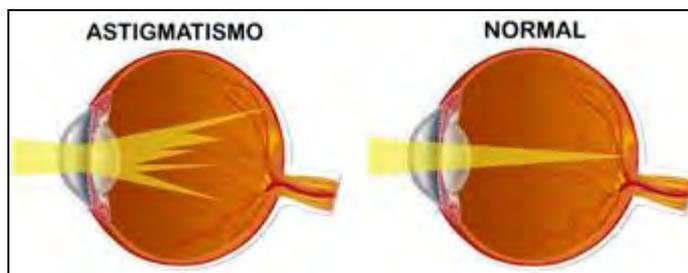


Fig.4

La fatiga visual o astenopia tiene una prevalencia cercana del 70 % y es considerada como una expresión de cansancio visual, a través de los siguientes síntomas oculares: ardor, dolor, comezón, sensación arenosa, enrojecimiento, lagrimeo y dolor de cabeza (Reyes,2005).

Los trastornos visuales asociados con deficiencias del sistema de iluminación son habituales en los lugares de trabajo, dado que la vista es capaz de adaptarse a diferentes situaciones de iluminación, (Guash et al.,1998) y uno de los espacios en donde el operador presenta una mayor vulnerabilidad a sufrir daño visual es en el área de inspección visual (Tamez et al.,1998).

Es fundamental la visión en cualquier ser humano ya que de ello dependen varias actividades cotidianas y del trabajo, (Tamez et al.,2003) en un estudio realizado a 218 trabajadores de un diario informativo de la ciudad de México menciona riesgos y daños a nivel visual, en donde la astenopia o fatiga visual la evalúan de acuerdo a los siguientes síntomas oculares: ardor, dolor, comezón, sensación arenosa, enrojecimiento, lagrimeo y dolor de cabeza, que son causados por el uso de video terminales, como resultado el padecimiento más frecuente fue la fatiga visual(Reyes,2005).

El sentido de la vista puede afectarse por diversos factores fisiológicos, químicos y ambientales dichos factores atraen la atención médica y han sido estudiados y abordados de diferentes maneras sin embargo factores como la influencia de la iluminación en trabajos de inspección visual de cerca y el deterioro visual no han sido estudiados a profundidad, algunos estudios como el de Piccoli (2003); refiere que las grandes transformaciones implementadas en los lugares de trabajo, han sido debido principalmente a tecnologías informáticas, la demanda de una eficacia cada vez más elevada de la visión y los componentes relacionados con el sistema nervioso, para este autor al menos tres factores determinantes deben ser objetivamente -considerados: (a) el esfuerzo visual, (b) los agentes de medio ambiente, (c) las características individuales, para una buena vida laboral del aparato visual.

Otros estudios, como el de Tyrrell et al., 1990, en donde relacionaron síntomas fatiga visual y se midió el efecto de convergencia como consecuencia del uso de ordenadores en 104 personas después de un trabajo prolongado de cerca y la relación positiva entre el esfuerzo de convergencia y de la fatiga visual.

Sin embargo, Simonson et al., 1948, hacen referencia a, los efectos de acuerdo al nivel de iluminación, rendimiento visual y fatiga visual “un nivel óptimo de iluminación, hace muy cuestionable la práctica actual al recomendar un nivel mínimo, con el cuál se debe contar para trabajos industriales, ya que el deterioro del rendimiento visual y el aumento de la fatiga puede producirse cuando se supera el nivel óptimo.

Cualquier trabajo que requiera realizar una tarea visual en su jornada laboral va a requerir determinadas condiciones de iluminación, y reflexión de la luz, que le va a permitir distinguir el área de tránsito, almacenes, talleres, servicios, así como realizar inspecciones visuales, trabajo de empaque, de oficina, de ensamble, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio, entre otros (Guash et al.,1998).

Sistema de iluminación

Un sistema de iluminación debe cumplir con las condiciones necesarias para el confort visual tomando en cuenta:

- Iluminación uniforme
- Luminancia óptima
- Ausencia de brillos deslumbrantes
- Condiciones de contraste adecuadas
- Colores correctos
- Ausencia de luces intermitentes.

Para obtener las condiciones necesarias del sistema de iluminación es necesario estudiar el puesto de trabajo, verificar la luz que se encuentra en el puesto de trabajo, saber dependiendo de la actividad laboral la precisión de luz que requieren las tareas realizadas, para que el trabajador pueda percibir la forma y posición de los objetos situados en el puesto de trabajo, eliminando los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, y brillos o las sombras oscuras(Guash et al.,1998).

De tal forma para evaluar la iluminación en el puesto de trabajo se requiere medir el nivel de iluminación con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.

Tipos de iluminación

Se cuentan con 2 tipos de iluminación una que es la iluminación general uniforme en donde las fuentes de luz se distribuyen de manera uniforme sin tener en cuenta la ubicación de los puestos de trabajo utilizado, principalmente en lugares de trabajo en donde no existen puestos fijos, y la iluminación general, esta localizada con fuentes de luz instalada en el techo en donde se toman en cuenta dos aspectos: las características de iluminación del equipo y las necesidades de iluminación de cada puesto de trabajo, indicado para aquellos espacios o áreas de trabajo que necesitan un alto nivel de iluminación, las luminarias deben de contar con luz blanca en el ambiente del trabajo ya que contribuye al bienestar, aumenta la productividad y puede tener efectos positivos para la calidad(Guash et al.,1998).

Además el tipo de lámparas que se maneje en el área laboral debe contar con cierta eficiencia de acuerdo al puesto de trabajo y al nivel de iluminación que requiera el área

Las lámparas de sodio de alta y baja presión, son demasiado costosas en operación, caso contrario de las lámparas fluorescentes, los tubos de sodio de alta y baja presión son muy costosos y los de las lámparas fluorescentes son más económicos por lo que el reemplazo abate costos, su eficiencia luminosa no es la más elevada pero se puede complementar con el uso de dos o tres tubos para alcanzar los Niveles Mínimos de Iluminación que marca la NOM-025-STPS-2008, (ver tabla 1) (Guash et al.,1998).

Tabla.1 Sistema Internacional de Codificación de Lámparas (SICL), para algunos tipos de lámparas.

Tipo (código)	Potencia normal (vatios)	Reproducción del color	Temperatura colorimétrica (K)	Vida útil (horas)
Lámparas fluorescentes de tamaño reducido (FS)	5-55	Buena	2,700-5,000	5,000-10,000
Lámparas de mercurio de alta presión (QE)	80-750	Correcta	3,300-3,800	20,000
Lámparas de sodio de alta presión (S-)	50-1.000	De incorrecta a buena	2,000-2,500	6,000-24,000
Lámparas incandescentes (I)	5-500	Buena.	2,700	1,000-3,000
Lámparas de inducción (XF)	23-85	Buena.	3,000-4,000	10,000-60,000
Lámparas de sodio de baja presión (LS)	26-180	Color amarillo monocromático.	1,800	16,000
Lámparas halógenas de tungsteno de baja tensión (HS)	12-100	Buena	3,000	2,000-5,000
Lámparas de haluro metálico (M-)	35-2.000	De buena a excelente	3,000-5,000	6,000-20,000
Lámparas fluorescentes tubulares (FD)	4-100	De correcta a buena	2,700-6,500	10,000-15,000
Lámparas halógenas de tungsteno (HS)	100-2.000	Buena.	3,000	2,000-4,000

Fuente: Enciclopedia Salud y Seguridad en el trabajo

Como se puede apreciar, la durabilidad de estas luminarias es de vida media y una reproducción de color de correcta a buena, por lo que hay un mayor aprovechamiento del nivel de iluminación.

Índice de área

Para realizar las respectivas mediciones de los niveles de lux se requiere realizar la evaluación del índice de área el cuál esta determinado por el número de puntos por cada área a través de la siguiente ecuación:

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

donde:

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.

También es importante medir el factor de reflexión, como sabemos, la reflexión es la luz que incide en el plano de trabajo o en un cuerpo siendo proyectada por su superficie con el mismo ángulo con el que incidió por lo que se determinara en el plano de trabajo y paredes que por su cercanía al trabajador pueda ocasionar deslumbramientos y en donde las condiciones de iluminación no sean las mas óptimas (Barraza et al.,1998).

Sin embargo podemos encontrarnos en ciertas ocasiones en puestos de trabajo en donde haya deslumbramiento que es un fenómeno de la visión que produce molestia o disminución en la capacidad para distinguir objetos, o ambas cosas a la vez debido a una inadecuada distribución o escalonamiento de luminancias

El deslumbramiento puede ser directo (cuando su origen está en fuentes de luz brillante situadas directamente en la línea de visión) o reflejado (cuando la luz se refleja en superficies de alta reflectancia).

La máxima luminancia tolerable por observación directa es de 7.500 cd/m². También, se produce el deslumbramiento cuando la fuente de luz se encuentra en un ángulo de 45 grados con respecto a la línea de visión del observador, y aún más deslumbramiento cuando las fuentes de luz están montadas a poca altura o en grandes habitaciones, por otra parte las fuentes de luz de baja luminancia pueden provocar deslumbramiento, si se prolonga demasiado tiempo la exposición (Guash et al.,1998).

Como vemos los temas de problemas de alteraciones visuales, fatiga visual, e iluminación no son temas interdependientes, juegan un papel fundamental en el proceso de trabajo del personal que trabaja y utiliza su visión en la jornada de trabajo en cualquier industria en este caso en la industria farmacéutica es muy importante y con los antecedentes antes mencionados nos permite ver un ventana de oportunidad para realizar esta investigación tomando como referencia la normatividad en iluminación para fundamentar y aplicar en esta área industrial y específicamente en el departamento de acondicionamiento.

4.2. Descripción del centro de Trabajo

La Empresa Farmacéutica que se encuentra en el Valle de México, su proceso de trabajo es la fabricación de productos farmacéuticos para uso humano, con el propósito de mejorar y conservar la salud de la población.

Este centro de trabajo cuenta con una población total de 1558 trabajadores, su distribución es la siguiente: 900 Hombres, que representa el 58% y 658 Mujeres, que representa el 42% de la población ver tabla 2.

Tabla.2 Trabajadores según sexo Industria Farmacéutica, Agosto 2009		
Sexo	Número	Porcentaje %
Femenino	658	42
Masculino	900	58
Total	1558	100

Fuente: Recursos humanos, Agosto 2009

El **58%** de la población de la industria farmacéutica es de predominio masculino

Dentro del área de operación de la industria farmacéutica, está la planta de producción que se divide en varios departamentos, los cuales son: Fabricación, Acondicionamiento, Dispensario y mantenimiento. Para fines de esta investigación se tomara al departamento de acondicionamiento.

El área en investigación de la presente tesis (acondicionamiento) se dedica a empaquetar el medicamento ya terminado para su destino final y distribución. (Anexo 2)

Línea cremas



Fig. 5: Trabajadora suministrando las cremas en la máquina.



Fig.6: Trabajadora retirando cremas que presentaron defectos en el momento de ser empacadas en caja individual.

Línea de tabletas



Fig. 7: Trabajador acomodando frascos de medicamento en caja colectiva



Fig. 8: Trabajador terminando de acomodar los frascos de medicamento en caja colectiva.



Fig. 9: Trabajador estibando cajas de medicamentos.

4.3. Descripción del proceso en general del área de acondicionamiento.

Para realizar el proceso de acondicionamiento (**fig.10**), inicia desde que el área de fabricación envía el producto de materia prima ya procesada, siendo estas los sólidos (tabletas y grageas) y semisólidos (pomadas y supositorios).

Cuando se envía el producto al área de acondicionamiento se distribuye a las unidades especializadas para que sean colocados dentro de los diferentes empaques como son los blisters, frasco o tubo, posterior a cajas individuales de acuerdo a la presentación requerida , cada uno debe contener fecha de caducidad, lote de fabricación, registro de la SSA , nombre comercial y genérico del producto; finalmente se coloca en caja colectiva, se cierra con cinta se seguridad y se entarima, al final del proceso se lleva a el almacén de producto terminado para su venta al público en general.

Descripción del proceso

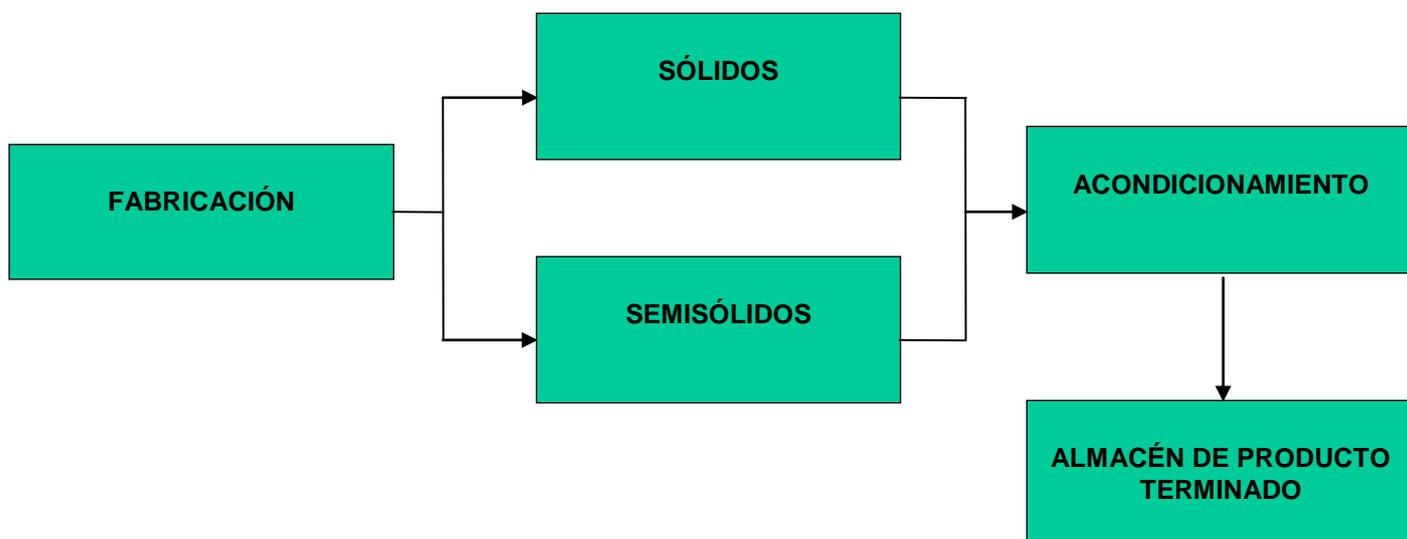


Fig.10

El medicamento que llega al área de acondicionamiento debe de ser empaquetado en diferentes presentaciones (frascos, blisters, cremas,) estos provienen del área de fabricación como materia prima procesada en (sólidos y semisólidos), una vez que son empaquetados en caja colectiva el medicamento se lleva al almacén de producto terminado.

4.4. Riesgos y daños a la salud más frecuentes que se presentan de forma general en el área de acondicionamiento.

Mecánicos, caídas al mismo nivel por resbalones (Pisos resbalosos), golpeados contra las bandas transportadoras para el empaquetamiento de los productos, además de estibar en tarimas y transportar en patines.

Ergonómicos, dentro de los probables riesgos se manejan las lesiones músculo esqueléticas como son: Síndrome de trauma acumulativo (STA), lumbalgias por bipedestación continua con secuelas de insuficiencia vascular y alteraciones visuales.

En el área de acondicionamiento se realiza visualización continua de los productos terminados para empaquetar en blister, en caja de producto, revisar lote y fecha de caducidad, nombre de producto, de la empresa, etiquetas y sellos de garantía, número de piezas a empaquetar por cajas completas, y cierre de caja, estibar en tarima, además contar la cantidad de cajas que debe ser estibada en la tarima para enviar a el almacén de producto terminado; hablamos que es una tarea continua de 3 a 8 hrs. dependiendo del proceso de trabajo.

Químicos son riesgos bajos ya que la exposición del trabajador no se genera de primera instancia porque los productos se fabrican previamente bajo procesos cerrados y se conducen por tuberías a las máquinas de acondicionamiento para su empaque por lo que el trabajador tiene poco contacto con las sustancias químicas.

Físicos

Ruido riesgo bajo, personal expuesto a menos de 90 db, ruido continuo durante una jornada de 7 horas y media.

Calor en el área de pomadas por la temperatura a la que se somete el producto para su acondicionamiento.

Iluminación en algunas áreas se percibe deficiencias en la iluminación, siendo parte integral de los riesgos que pueden generar alteraciones visuales o incrementar la patología visual ya existente, si esto se mejora se pueden evitar los daños del personal expuesto.

4.5. Relevancia del problema de estudio

La relevancia del problema de estudio es investigar cuales son los factores asociados de fatiga visual, en relación con los niveles de iluminación que se encuentren en el área de acondicionamiento, considerando que la actividad que desempeñan los trabajadores es fundamentalmente visual acondicionando los productos farmacéuticos.

5. Objetivos e Hipótesis

Objetivo General	Hipótesis general
<p>Determinar si existe la prevalencia de fatiga visual y su asociación con la iluminación en trabajadores de un departamento de acondicionamiento.</p>	<p>Al contar con niveles de iluminación menores de 200 lux en el área de acondicionamiento el personal manifestará síntomas de fatiga visual.</p>
Objetivos específicos	Hipótesis específicas
<p>Determinar el impacto sobre la fatiga visual de los trabajadores a través de aplicación de un cuestionario determinando la relación que existe de acuerdo a los niveles de iluminación y de reflexión que se manejen en el área de acondicionamiento.</p>	<p>El nivel de iluminación no es óptimo de acuerdo a las actividades que se desempeñan en el área de acondicionamiento.</p>
	<p>A menor iluminación en el puesto de trabajo se incrementa el factor de reflexión lo que puede ocasionar mayores síntomas de fatiga visual.</p>
<p>Análisis de la documentación del expediente clínico de cada uno de los trabajadores del departamento de acondicionamiento, específicamente en los resultados del examen optométrico aplicados en los años 2007 al 2009 para determinar cual defecto de refracción es el más prevalente.</p>	<p>El defecto de refracción más prevalente probablemente este asociado a miopía en algunos de los trabajadores del departamento de acondicionamiento.</p>

6. Materiales y Método

Tipo de estudio

Se realizó un estudio transversal descriptivo y analítico en donde el universo de estudio es el personal que se encuentra en el área de acondicionamiento en una empresa farmacéutica del valle de México, en un periodo de 6 meses

Población en estudio

34 trabajadores.

Selección de participantes

Criterios de Inclusión

Personal que labora en el Departamento de Acondicionamiento

Jornada laboral: 8 horas

Turno: matutino - Vespertino

Edad: 18 Años a 59 años

Antigüedad: 3 a 35 años

Utilización de lentes por alteración visual

Trabajadores con alteración y sin alteración visual

Criterios de Exclusión

Edad igual o mayor a 60 años

Trabajadores con antecedentes de Tratamientos Quirúrgicos Oftalmológicos

Trabajadores con enfermedades endocrinológicas

Tabla.3 Definición de variables

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Iluminación	Es la relación del flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área expresada en lux	Mínimo de iluminación de 200 lux para el área de acondicionamiento, de acuerdo a la N.O.M. 025 STPS- 2008.	Independiente	Cuantitativa Continúa
Fatiga Visual	Es una modificación funcional, de carácter reversible, debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual.	Presencia o ausencia de síntomas de fatiga visual.	Dependiente	Cualitativa Nominal dicotómica
Coeficiente de Reflexión	Es utilizado en física y en ingeniería eléctrica cuando se considera medios con discontinuidades en propagación de ondas, describe la amplitud(o la intensidad) de una onda reflejada respecto a la onda incidente.	Medir la reflexión que se produce en el puesto de trabajo del operador con el luxómetro.	Independiente	Cuantitativa Continúa
Antigüedad	Tiempo que se lleva en un cargo o empleo.	Se preguntara al trabajador tiempo que tiene en el puesto actual.	Confusión	Cuantitativa Continúa
Edad	Tiempo que una persona u otro ser vivo ha vivido desde su nacimiento	Número de años que tiene cumplidos el trabajador al realizar el estudio	Confusión	Cuantitativa continúa

Tabla.3 Definición de variables

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición
Sexo	Conjunto de los órganos sexuales masculinos o femeninos, es decir la condición orgánica que distingue el macho de la hembra.	Hombre o Mujer	Confusión	Cualitativa Nominal dicotómica
Defectos de Refracción Ocular	Son todos aquellos defectos en donde la visión es inadecuada como consecuencia existe falta de enfoque de la imagen sobre la retina y son: miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicie.	Presencia o ausencia	Confusión	Cualitativa Nominal dicotómica

Instrumentos

Cuestionarios para evaluar fatiga visual
 Estudios de iluminación (2007 – 2008)
 Expedientes clínicos oftalmológicos, aplicado por especialista en oftalmología
 Instrumentos de medición para el área de acondicionamiento
 Bibliografía con antecedentes de fatiga visual
 Se utilizará Excel para la realización de base de datos, gráficos y tablas.
 Microsoft Word para captura de la información
 SPSS

Procedimientos

Análisis Ambiental

Inicialmente se realizó una inspección general del área de acondicionamiento por cada línea de manera general, para analizar las condiciones de iluminación en cada puesto de trabajo, posteriormente se evaluaron los niveles de iluminación y se verificó si se cumple con la NOM-025-STPS-2008 en los casos de no cumplimiento con los niveles adecuados se sugieren algunas alternativas para mejorar las condiciones de iluminación de acuerdo al área, para prevenir enfermedades y accidentes en el trabajador.

Para realizar el estudio de iluminación, se tienen que seleccionar puntos estratégicos de evaluación en los cuales los trabajadores realizan sus actividades rutinarias, las mediciones se efectuarán bajo condiciones normales de acuerdo al proceso de trabajo, con las luminarias encendidas.

Se realizó un análisis del expediente clínico de los trabajadores del área de acondicionamiento, para saber antecedentes heredo-familiares, antecedentes personales patológicos y no patológicos.

Parte de nuestra investigación, se integra en coordinación con el ingeniero encargado del área de seguridad e higiene para realizar el estudio de iluminación en el área de acondicionamiento.

Metodología estudio iluminación

A continuación se detalla la metodología del estudio Iluminación que se aplicó.

Se realizó estudio con Luxómetro modelo Mercher número de serie 05860, calibrado el cual cuenta con:

- a) Detector para medir iluminación;
- b) Corrección cosenoidal;
- c) Corrección de color, detector con una desviación máxima de $\pm 5\%$ respecto a la respuesta espectral fotópica;
- d) Exactitud de $\pm 5\%$.

Se ajustó y operó el luxómetro al inicio y durante la evaluación, colocando el tapón del detector y poniendo en funcionamiento el equipo para detectar 0 unidades lux.

Posteriormente, para realizar la evaluación de la iluminación se deja un margen de estabilización de las lámparas de 2 horas desde que inicia el turno.

El número de puntos a evaluar por cada área se determina con base al índice de área, a través de la siguiente ecuación:

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

donde:

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 pasillos, el plano de trabajo se evalúa en un plano horizontal a 75 cm ± 10 cm, sobre el nivel del piso, realizando mediciones en los puntos medios entre luminarias contiguas.

En el puesto de trabajo, se realiza la medición en cada plano de trabajo, colocando el luxómetro tan cerca como fue posible del plano de trabajo, y tomando precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro.

Por cada línea de acondicionamiento se registró el índice de área, para saber cuantos puntos se debían de evaluar de acuerdo a la norma.

Para evaluar el Factor de reflexión sobre las superficies, se efectúa una primera medición (E_1), con la fotocelda del luxómetro colocada de cara al piso y en planos de trabajo sobre la superficie a una distancia de 10 cm ± 2 cm, hasta que la lectura permanezca constante;

La segunda medición (E_2), se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario, en el plano de sustentación de los trabajadores que deambulan en el área de trabajo, a una altura de 1.25 mts ± 10 cm y, apoyada en la superficie, en puntos donde los trabajadores realizan sus operaciones (plano de trabajo), con el fin de medir la luz incidente.

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

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

Posteriormente en el contexto de los resultados, de acuerdo a la información obtenida por cada línea (ocho líneas), que se encuentra en el área de acondicionamiento, se presentarán los resultados obtenidos.

Metodología de la Aplicación de Cuestionarios sobre datos relacionados con fatiga visual

Con respecto al análisis de factores asociados a la fatiga visual y en base a los síntomas más frecuentes reportados en la literatura, se realizó un cuestionario (ver anexo 3), el cual se aplicó al personal del área de acondicionamiento, con base a los resultados obtenidos, aquellos que presenten dos o más síntomas de fatiga visual se consideró que si hay presencia de fatiga visual.

En coordinación con el área de medicina del trabajo, se realizó la aplicación de los cuestionarios en el transcurso de un mes, posteriormente se creó una base de datos con los síntomas referidos por cada trabajador en Excel y para el análisis de la información se exporto a un programa estadístico llamado SPSS, para realizar un análisis descriptivo y analítico (razón de momios y χ^2) para determinar la asociación entre fatiga visual, exposición a presentar el síntoma, en los trabajadores que laboran en el área de acondicionamiento en relación con los niveles de iluminación, en el apartado de resultados se presentan los datos obtenidos de la investigación.

7. Resultados

Se realizó el estudio en la empresa farmacéutica, que se encuentra en el Valle de México, es una industria que cuenta con 1548 empleados en total, que se divide en área de oficina y planta productiva.

La planta de producción, a su vez se divide en los cinco departamentos siguientes: área de fabricación, dispensario, acondicionamiento, mantenimiento y laboratorio. El estudio está enfocado en el departamento de acondicionamiento.

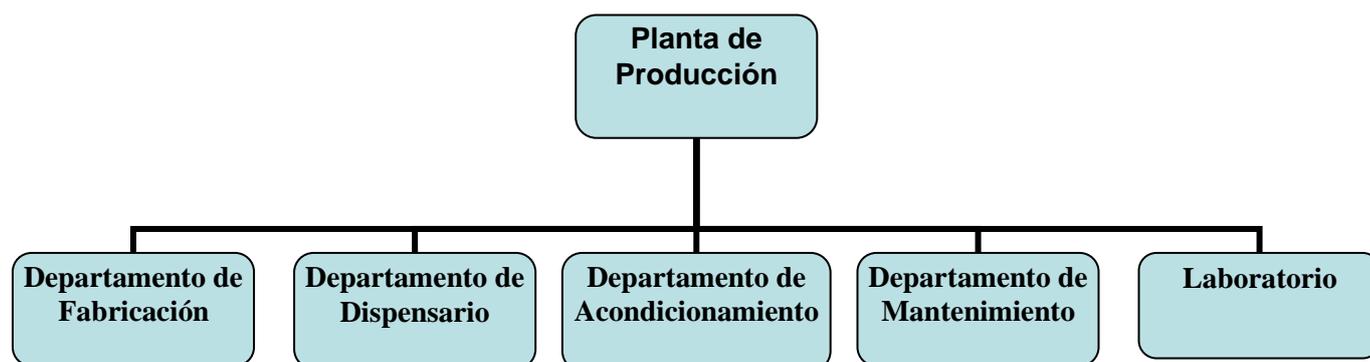


Fig. 11: Diagrama de Organización de la Planta de Producción

El área de acondicionamiento es la parte final del proceso de producción, ahí se realiza el empaque de productos farmacéuticos, para que sean llevados a el almacén de producto terminado y, finalmente, a su venta. Este departamento está formado por 34 trabajadores, que están distribuidos en las diferentes líneas de acondicionado. Para objetivo de nuestro análisis tomamos 33 trabajadores, por que uno de ellos entra en nuestros criterios de exclusión.

La persona que se encuentra en nuestros criterios de exclusión es una trabajadora del sexo femenino de 58 años de edad la cual cursa con las siguientes alteraciones: Hipertiroidismo, valvulopatía mitral, Hipertensión Arterial, Insuficiencia Vasculár Periférica, Glaucoma Bilateral, por lo que no se encuentra dentro de la investigación.

El área de acondicionamiento está integrada por 8 líneas de acondicionamiento que son seis de empaque primario en blíster o frasco y secundario con caja, una línea de supositorios empaque primario de blister y secundario en caja y la línea de pomadas que es en tubo. (Anexo 3)

Las dimensiones de cada línea son:

- Línea cremas 13.8 de largo X ancho 9.36 metros,
- Línea supositorios 13.8 de largo X ancho 11.93 metros
- Línea Bosch 13.8 de largo X 5.8 metros
- Línea IMA-C70 13.8 de largo X ancho 5.8 metros
- Línea IMA-C60 13.8 de largo X ancho 5.8 metros
- Línea Uhlman1 13.8 de largo X ancho 5.8 metros
- Línea kalish 13.8 de largo X ancho 5.8 metros
- Línea Uhlman A 13.8 de largo X ancho 5.8 metros

Cada línea tiene lámparas fluorescentes curvas de 32 watts, instaladas en el techo y distribuidas uniformemente para que se alumbre adecuadamente cada sitio de trabajo, las luminarias se encuentran montadas en gabinetes metálicos que miden 59.5 cm², empotrados en los plafones del techo a una altura promedio de 2.33 metros.

Las luminarias que se utilizan son de luz blanca o conocida como luz de día y cubiertos con pantalla acrílica punteada que operan como difusores que disminuye la intensidad de iluminación, la maquinaria utilizada funciona por medio de controles computarizados donde el operador programa las funciones por medio de teclas visualizando las operaciones en la pantalla.

Las superficies de trabajo son de colores oscuros no reflejantes, los pisos también son opacos con loseta clara, los muros, techos están pintados de color blanco para eficientar la iluminación.

7.1. Características Generales

La distribución en el área de acondicionamiento de hombres y mujeres es la siguiente:

Tabla.4 Trabajadores según sexo Industria Farmacéutica, Agosto 2009		
Sexo	Número	Porcentaje %
Femenino	23	69.69
Masculino	10	30.31
Total	33	100

Fuente: Recursos humanos, Agosto 2009

El **69.69%** del los trabajadores del área de acondicionamiento es de predominio femenino.

Tabla.5 Trabajadoras del sexo femenino por rango de edad, Agosto 2009		
Edad	Número	Porcentaje %
20-30 años	1	4.34
31-40 años	5	21.74
41-50 años	13	56.53
51-60 años	4	17.39
Total	23	100

Fuente: Recursos humanos, Agosto 2009

El promedio de edad con más prevalencia en mujeres se encuentra entre los **41 y 50 años**.

Tabla.6 Trabajadores del sexo masculino por rango de edad, Agosto 2009		
Edad	Número	Porcentaje %
20-30 años	2	20
31-40 años	3	30
41-50 años	4	40
51-60 años	1	10
Total	10	100

Fuente: Recursos humanos, Agosto 2009

El promedio de edad con más prevalencia en hombres se encuentra entre los **41 y 50 años**.

Tabla.7 Prevalencia de la Antigüedad de trabajadores del sexo femenino		
Edad	Número	Porcentaje %
3-12 años	16	69.57
13-20 años	2	8.69
21-30 años	2	8.69
30-40 años	3	13.05
Total	23	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

La prevalencia de las trabajadoras del sexo femenino es del **69.56%**, con una antigüedad entre los **3 a 12 años**.

Tabla.8 Prevalencia de la Antigüedad de trabajadores del sexo masculino		
Edad	Número	Porcentaje %
3-12 años	8	80
13-20 años	0	0
21-30 años	2	20
30-40 años	0	0
Total	10	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

La prevalencia de los trabajadores del sexo masculino es del **80 %**, con una antigüedad entre los **3 a 12 años**.

La metodología aplicada a los trabajadores, fue la aplicación de un cuestionario, los resultados son los siguientes:

Tabla.9 Estadística en horas de su jornada laboral.		
Horas laborables	Número de trabajadores	Porcentaje %
8 Horas	32	96.42
7.5 Horas	1	3.58
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El número de horas trabajadas más prevalente es de **8 horas**.

Tabla.10 Estadística en horas dentro de su proceso de trabajo		
Horas proceso	Número de trabajadores	Porcentaje %
4 a 8 Horas	1	3.58
6 a 8 Horas	5	17.85
8 Horas	27	78.57
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

EL **78.57 %** de los trabajadores se encuentran dentro de su proceso de trabajo el cuál es de 8 horas.

Tabla.11 Trabajadores con uso de lentes de seguridad, Industria farmacéutica.		
Uso de lentes de seguridad	Número	Porcentaje %
Si	30	92.85
No	3	7.15
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **92.85 %** de los trabajadores utilizan lentes de seguridad en el proceso de trabajo.

Tabla.12 Opinión de la iluminación		
Condiciones Iluminación	Número Trabajadores	Porcentaje %
Adecuada	29	87.87
No Adecuada	3	9.09
Variable	1	3.03
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **87.87%** de los trabajadores opinan que la iluminación es adecuada en el área de acondicionamiento.

Tabla.13 Trabajadores con uso de lentes graduados		
Uso de lentes Graduados	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	24	75
No	9	35
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **75 %** de los trabajadores utilizan lentes con graduación.

Tabla.14 Número de trabajadores en promedio de años que presentan una alteración visual		
Años con Alteración visual	Número Trabajadores	Porcentaje %
1 a 10 años	20	76.93
11 a 20 años	4	15.39
21 a 30 años	1	3.84
30 o más	1	3.84
Total	26	100

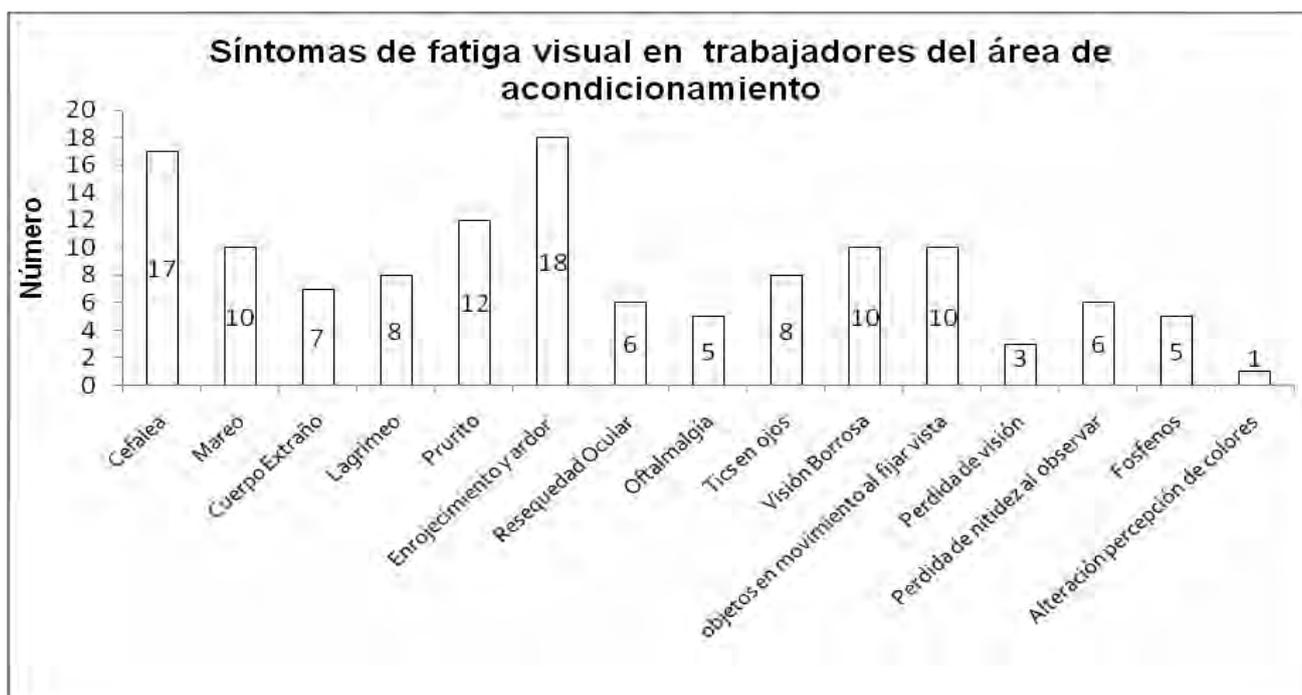
Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

EL **76.93 %** de los trabajadores tienen en promedio de **1 a 10 años** con alguna alteración visual.

Tabla.15 Estadística promedio de empleados que presentaron un aumento en su graduación visual entre el periodo 2007-2009		
Aumento Graduación	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	12	36.36
No	14	42.42
Sin Alteración	7	21.22
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **36.36 %** de los trabajadores presentan cambios por aumento de graduación entre el periodo 2007-2009.



De los 15 síntomas de fatiga visual encontramos que solo **2** síntomas resultaron más relevantes, la cefalea con una prevalencia del **51.52%** y el enrojecimiento y ardor ocular con una prevalencia de **54.55 %**.

Tabla.16 Número de trabajadores con síntoma de fatiga visual

Fatiga Visual	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Sin síntomas	7	21.21
1 Síntoma	2	6.06
2 Síntomas	5	15.15
3 Síntomas o más	19	57.57
Total	33	100

Fuente: Cuestionario Agosto 2009

El **57.57 %** del los trabajadores de acondicionamiento presentan al menos 3 síntomas de fatiga visual.

Estadística por cada síntoma de fatiga visual

Tabla.17 Trabajadores con cefalea		
Cefalea	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	17	51.52
No	16	48.48
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **51.52 %** de los Trabajadores refieren presentar cefalea durante su actividad de trabajo.

Tabla.18 Trabajadores con mareo		
Mareo	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	10	30.31
No	23	69.69
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **30.31 %** de los trabajadores refieren presentar mareo durante su actividad laboral.

Tabla.19 Trabajadores con cuerpo extraño en región ocular		
Cuerpo Extraño	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	7	21.22
No	26	78.78
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **21.22%** de los trabajadores refieren presentar sensación de cuerpo extraño a nivel ocular durante su jornada laboral.

Tabla.20 Trabajadores con lagrimeo		
Lagrimeo	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	8	24.25
No	25	75.75
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **24.25%** de los trabajadores refieren presentar lagrimeo durante su jornada laboral.

Tabla.21 Trabajadores con síntoma de prurito		
Prurito	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	12	36.37
No	21	63.63
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **36.37 %** de los trabajadores refieren presentar prurito a nivel ocular, durante su jornada laboral.

Tabla. 22 Trabajadores con enrojecimiento y ardor ocular.		
Enrojecimiento y ardor ocular	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Si	18	54.55
No	15	45.45
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **54.55%** de los trabajadores refieren presentar enrojecimiento y ardor a nivel ocular durante su jornada laboral.

Tabla.23 Trabajadores con resequead ocular		
Prurito	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	6	18.19
No	27	81.81
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **18.19%** de los trabajadores refieren presentar resequead ocular durante su jornada laboral.

Tabla.24 Trabajadores con oftalmalgía (dolor ocular)		
Oftalmalgía	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Si	5	15.16
No	28	84.84
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **15.16%** de los trabajadores refieren presentar oftalmalgía durante su actividad laboral.

Tabla.25 Trabajadores con tics en ojos		
Tics en ojos	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	8	24.25
No	25	75.75
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **24.25%** de los trabajadores refieren presentar tics en ojos durante su actividad laboral.

Tabla.26 Trabajadores con visión borrosa		
Visión Borrosa	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	10	15.16
No	23	84.84
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **15.16%** de los trabajadores refiere presentar visión borrosa durante su jornada laboral.

Tabla.27 Trabajadores que al fijar la vista, les genera sensación de observar objetos en movimiento		
Movimiento de objetos	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Si	10	15.16
No	23	84.84
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **15.16%** de los trabajadores refiere que al fijar la vista, les genera sensación de observar objetos en movimiento durante su jornada laboral.

Tabla.28 Trabajadores con sensación de pérdida de la visión en el proceso de trabajo		
Movimiento de Objetos	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Si	3	15.16
No	30	84.84
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **9.10 %** de los trabajadores refiere la sensación de la pérdida de la visión durante su jornada laboral.

Tabla.29 Trabajadores con pérdida de la nitidez al observar		
Perdida Nitidez	Número Trabajadores	Porcentaje %
Si	6	18.19
No	27	81.81
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **18.19 %** de los trabajadores que refiere presentar pérdida de la nitidez al observar durante su jornada laboral.

Tabla.30 Trabajadores con fosfenos (percepción de luces brillantes o cascada de colores)		
Fosfenos	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Si	5	15.16
No	28	84.84
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

El **15.16%** de los trabajadores refiere presentar fosfenos durante su jornada laboral.

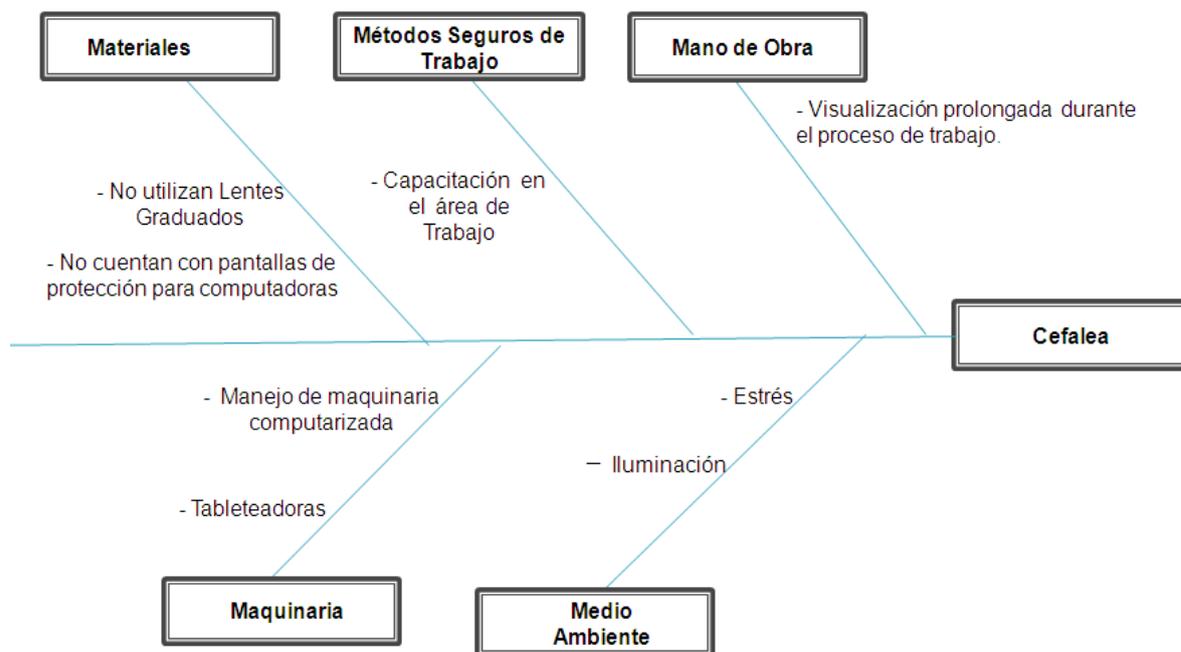
Tabla.31 Trabajadores con alguna alteración en la percepción de colores		
Confunde los colores	Número de Trabajadores	Porcentaje %
Si	1	3.04
No	32	96.96
Total	33	100

Fuente: Cuestionario, Agosto 2009

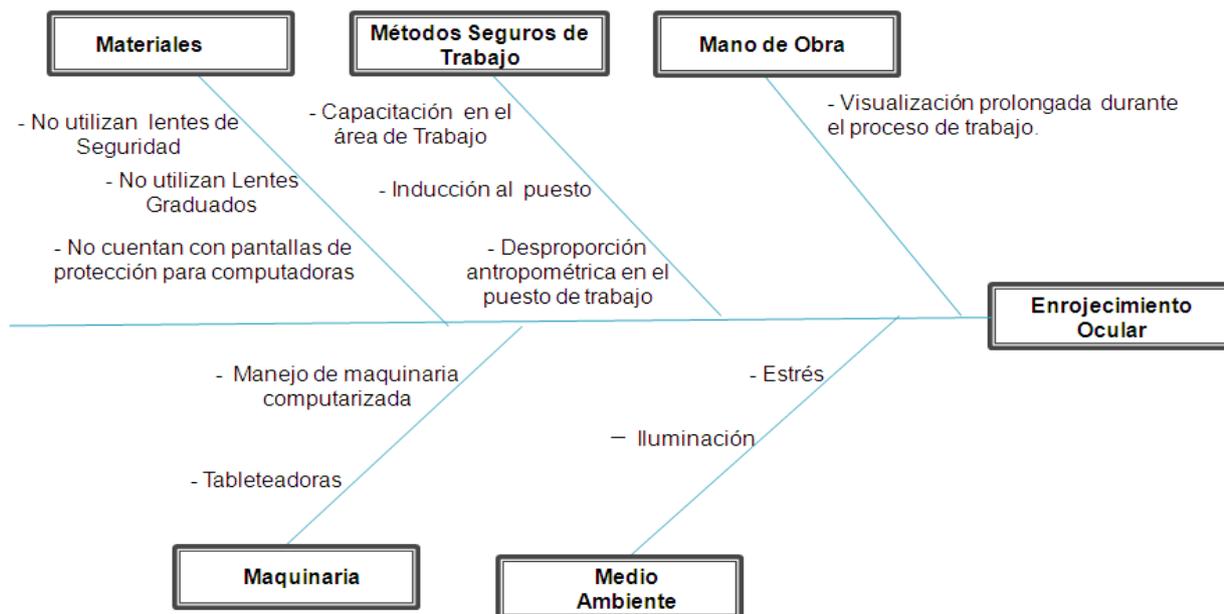
El **3.04%** de los trabajadores confunde el color azul marino con el negro durante su jornada laboral.

7.2. Diagramas de Ishikawa

El síntoma de cefalea probablemente este asociado con las siguientes causas:



El síntoma de enrojecimiento ocular probablemente este asociado con las siguientes causas:



7.3. Exámenes optométricos aplicados a los trabajadores del área de acondicionamiento periodo 2007-2009

Tabla.32 Resultados exámenes optométricos aplicados a los trabajadores del área de acondicionamiento 2007		
Alteraciones Visuales	Número de	Porcentaje
2007	Trabajadores	%
Astigmatismo	9	18.75
Astigmatismo Miópico Compuesto	5	10.41
Astigmatismo Miópico Compuesto y presbicie	5	10.41
Miopía	5	10.41

Fuente: Expedientes Clínicos Oftalmológicos, 2007

La alteración visual más frecuente en el año 2007 fue astigmatismo con un **18.75 %**.

Tabla.33 Resultados exámenes optométricos aplicados a los trabajadores del área de acondicionamiento 2008		
Alteraciones Visuales	Número de	Porcentaje
2008	Trabajadores	%
Astigmatismo	7	11.86
Emétrope	7	11.86
Astigmatismo Miópico Compuesto	6	10.16
Astigmatismo Miópico Compuesto y presbicie	5	8.47
Miopía	5	8.47

Fuente: Expedientes Clínicos Oftalmológicos, 2008

La alteración visual más frecuentes en el año 2008 fue astigmatismo con un **11.86 %**.

Tabla.34 Resultados exámenes optométricos aplicados a los trabajadores del área de acondicionamiento 2009		
Alteraciones Visuales	Número de	Porcentaje
2009	Trabajadores	%
Astigmatismo	8	24.24
Astigmatismo Miópico Compuesto	4	24.24
Miopía	4	12.12
Astigmatismo y Miopía	3	9.09
Miopía y presbicie	3	9.09
Emétrope	3	9.09

Fuente: Expedientes Clínicos Oftalmológicos 2009

La alteración visual más frecuentes en el año 2009 fue astigmatismo con un **24.24 %**.

7.4. Asociación entre nivel de iluminación y síntomas de fatiga visual

Análisis del riesgo entre los inadecuados niveles de iluminación y los diferentes síntomas de fatiga visual, solo se presentan los que fueron significativos.

Tabla 35. Relación entre el nivel de iluminación y dolor de cabeza							
		Dolor de cabeza				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	14	70.0%	6	30.0%	20	100.0%
	Deficiente	2	15.4%	11	84.6%*	13	100.0%
		16	48.5%	17	51.5%	33	100.0%

*chi² p.=0.002

Tabla 36. Relación entre el nivel de iluminación y mareo							
		Mareo				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	18	90.0%	2	10.0%	20	100.0%
	Deficiente	5	38.5%	8	61.5%*	13	100.0%
		23	69.7%	10	30.3%	33	100.0%

*chi² p.=0.002

Tabla 37. Relación entre el nivel de iluminación y cuerpo extraño							
		Cuerpo Extraño				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%
	Deficiente	7	53.8%	6	46.2%*	13	100.0%
		26	78.8%	7	21.2%	33	100.0%

*chi² p.=0.005

Tabla 38. Relación entre el nivel de iluminación y lagrimeo							
		Lagrimeo				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	18	90.0%	2	10.0%	20	100.0%
	Deficiente	7	53.8%	6	46.2%*	13	100.0%
		25	75.8%	8	24.2%	33	100.0%

* χ^2 p.=0.018

Tabla 39. Relación entre el nivel de iluminación y comezón en ojos							
		Comezón en ojos				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	17	85.0%	3	15.0%	20	100.0%
	Deficiente	4	30.8%	9	69.2%*	13	100.0%
		21	63.6%	12	36.4%	33	100.0%

* χ^2 p.=0.002

Tabla 40. Relación entre el nivel de iluminación, enrojecimiento y ardor en ojos							
		Enrojecimiento y ardor				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	13	65.0%	7	35.0%	20	100.0%
	Deficiente	2	15.4%	11	84.6%*	13	100.0%
		15	45.5%	18	54.5%	33	100.0%

* χ^2 p.=0.005

Tabla 41. Relación entre el nivel de iluminación y dolor en ojos							
		Dolor en ojos				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	20	100.0%		.0%	20	100.0%
	Deficiente	8	61.5%	5	38.5%*	13	100.0%
		28	84.8%	5	15.2%	33	100.0%

*chi²_{p.} =0.003

Tabla 42. Relación entre el nivel de iluminación y visión borrosa							
		Visión borrosa				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	Deficiente	3	23.1%	10	10*	13	100.0%
		23	69.7%	10	10	33	100.0%

*chi²_{p.} =0.000

Tabla 43. Relación entre el nivel de iluminación y movimiento de objetos al estar trabajando							
		Movimiento de objetos				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	18	90.0%	2	10.0%	20	100.0%
	Deficiente	5	38.5%	8	61.5%*	13	100.0%
		23	69.7%	10	30.3%	33	100.0%

*chi²_{p.} =0.002

Tabla 44. Relación entre el nivel de iluminación y movimiento involuntario de parpados							
		Movimiento de parpados				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%
	Deficiente	6	46.2%	7	53.8%*	13	100.0%
		25	75.8%	8	24.2%	33	100.0%

* χ^2 p. =0.001

Tabla 45. Relación entre el nivel de iluminación y percepción de luces brillantes							
		Luces brillantes				Total	
		NO		SI			
		N	%	S	%		%
Nivel de iluminación	Adecuada	19	95.0%	1	5.0%	20	100.0%
	Deficiente	9	69.2%	4	30.8%	13	100.0%
		28	84.8%	5	15.2%	33	100.0%

* χ^2 p. =0.044

Como se observa en las tablas los trabajadores con niveles inadecuados de iluminación presentaron síntomas asociados a fatiga visual.

7.5. Asociación entre nivel de iluminación y síntomas de fatiga visual

Tabla 46. Análisis del riesgo de los trabajadores expuestos a presentar síntomas de fatiga visual asociados a condiciones de iluminación deficiente.

Síntoma	Razón de Momios	IC 95%
Movimiento involuntario de parpados	22.16	2.2-218.3
Cuerpo Extraño	16.2	1.6-160.4
Mareo	14.4	2.2-90.5
Movimiento de objetos al estar trabajando	14.4	2.2-90.5
Dolor de cabeza	12.8	2.1-76.4
Comezón en ojos	12.7	2.3-69.8
Enrojecimiento y ardor	10.2	1.7-59.6
Percepción de luces brillantes	8.4	0.82-86.8
Lagrimo	7.7	1.2-47.7
Visión borrosa	4.3	1.6-11.6
Dolor de ojos	1.6	1.05-2.4

De acuerdo a los resultados anteriores, los trabajadores expuestos a condiciones deficientes de iluminación tuvieron riesgos muy elevados de tener movimiento involuntario de parpados, cuerpo extraño, sensación de movimiento de objetos, mareo y dolor de cabeza entre otros síntomas asociados a fatiga visual.

7.6. Análisis de la relación entre los niveles de iluminación y las alteraciones visuales en los trabajadores del área de acondicionamiento.

		A y M	%	AMC	%	A	%	E	%	M	%	M y P	%	O.A.V	%	T	%
Nivel de iluminación	Adecuada	1	5.0	0	0	6	20	3	15	1	5.0	2	10	7	35	20	100
	Deficiente	3	23.1	4	30.8	2	13	0	0	3	23.1	1	7.7	0	0	13	100
	Total	4	12.1	4	12.1	8	33	3	9.1	4	12.1	3	9.1	7	21.2	33	100

Tabla 47. Comparativo de alteraciones visuales por nivel de iluminación en el área.

A y M = Astigmatismo y Miopía

AMC = Astigmatismo Miopico Compuesto

A = Astigmatismo

E = Emétrope

M = Miopía

M y P = Miopía y Presbicie

O.A.V = Otras Alteraciones Visuales

Los problemas visuales como astigmatismo y miopía, miopía, astigmatismo miópico compuesto, miopía y presbicie junto con una iluminación inadecuada pueden alterar el estado acomodativo del ojo, produciéndose así astenopia o fatiga visual.

7.7. Evaluación del nivel de iluminación

Inicialmente se realizó el cálculo del número de puntos a evaluar por cada área.

Tabla 48. Índice de área					
Área Evaluada	Largo metros	Ancho metros	Altura metros	Índice de Área IC	Número de puntos a evaluar
Acondicionamiento línea de cremas	13.8	9.36	2.33	2.39	16
Acondicionamiento supositorios	13.8	11.93	2.33	2.75	16
Acondicionamiento línea Bosch	13.8	5.8	2.33	1.75	9
Acondicionamiento línea IMA-C70	13.8	5.8	2.33	1.75	9
Acondicionamiento línea IMA-C60	13.8	5.8	2.33	1.75	9
Acondicionamiento línea Uhlman 1	13.8	5.8	2.33	1.75	9
Acondicionamiento línea Kalish	13.8	5.8	2.33	1.75	9
Acondicionamiento línea Uhlman A	13.8	5.8	2.33	1.75	9

7.8. Resultados del factor de reflexión

A continuación se presentan los resultados de la medición.

Tabla 49. Medición del Factor de Reflexión en Acondicionamiento Cremas (Unidad lux)					
Área	E1	E2	Kf	Concepto	Kf Nivel Máximo Permissible %
1	74	177	41.81	PISO	50
2	52	200	26.00	PISO	50
3	70	156	44.87	PISO	50
4	64	142	45.07	PARED	60
5	20	254	7.87	PLANO DE TRABAJO	50
6	49	140	35.00	PLANO DE TRABAJO	50
7	67	160	41.88	PLANO DE TRABAJO	50
8	60	158	37.97	PLANO DE TRABAJO	50
9	45	132	34.09	PISO	50
10	52	175	29.71	PISO	50
11	48	169	28.40	PISO	50
12	50	172	29.07	PLANO DE TRABAJO	50
13	46	165	27.88	PISO	50
14	42	152	27.63	PISO	50
15	48	158	30.38	PISO	50
16	46	149	30.87	PISO	50

Tabla 50. Acondicionamiento Supositorios

Área	E1	E2	Kf	Concepto	Kf Nivel Máximo Permissible %
1	90	243	37.04	PISO	50
2	68	155	43.87	PISO	50
3	29	88	32.95	PISO	50
4	46	213	21.60	PARED	60
5	52	216	24.07	PLANO DE TRABAJO	50
6	50	211	23.70	PLANO DE TRABAJO	50
7	48	206	23.30	PLANO DE TRABAJO	50
8	47	201	23.38	PLANO DE TRABAJO	50
9	45	218	20.64	PLANO DE TRABAJO	50
10	46	203	22.66	PISO	50
11	47	228	20.61	PISO	50
12	42	208	20.19	PISO	50
13	52	225	23.11	PISO	50
14	56	235	23.83	PISO	50
15	59	241	24.48	PISO	50
16	48	239	20.08	PISO	50

Tabla 51. Acondicionamiento Línea Bosch

Puntos por Área	E1	E2	Kf	Concepto	Nivel Máximo Permissible %
1	70	179	39.11	PLANO DE TRABAJO	50
2	49	164	29.88	PLANO DE TRABAJO	50
3	59	170	34.71	PARED	60
4	67	140	47.86	PLANO DE TRABAJO	50
5	36	211	17.06	PISO	50
6	38	136	27.94	PISO	50
7	60	161	37.27	PARED	60
8	82	230	35.65	PLANO DE TRABAJO	50
9	52	130	40.00	PISO	50

Tabla 52. Acondicionamiento Línea IMA-C70

Área	E1	E2	Kf	Concepto	Nivel Máximo Permisible %
1	48	187	25.67	PISO	50
2	56	216	25.93	PLANO DE TRABAJO	50
3	85	240	35.42	PLANO DE TRABAJO	50
4	64	202	31.68	PARED	60
5	61	155	39.35	PISO	50
6	51	111	45.95	PISO	50
7	33	209	15.79	PLANO DE TRABAJO	50
8	80	222	36.04	PISO	50
9	60	177	33.90	PISO	50

Tabla.53 Acondicionamiento Línea IMA-C60

Área	E1	E2	Kf	Concepto	Nivel Máximo Permisible %
1	71	203	34.98	PISO	50
2	51	173	29.48	PLANO DE TRABAJO	50
3	65	223	29.15	PLANO DE TRABAJO	50
4	61	201	30.35	PLANO DE TRABAJO	50
5	79	172	45.93	PISO	50
6	60	153	39.22	PLANO DE TRABAJO	50
7	39	228	17.11	PISO	50
8	56	186	30.11	PISO	50
9	73	180	40.56	PISO	50

**Tabla 54. Acondicionamiento Línea Uhlman 1
(sólidos tabletas comprimidos y grageas)**

Área	E1	E2	Kf	Concepto	Nivel Máximo Permisible %
1	55	283	19.43	PLANO DE TRABAJO	50
2	80	311	25.72	PLANO DE TRABAJO	50
3	95	219	43.38	PARED	60
4	77	221	34.84	PISO	50
5	75	301	24.92	PLANO DE TRABAJO	50
6	88	253	34.78	PISO	50
7	83	223	37.22	PISO	50
8	80	165	48.48	PISO	50
9	70	173	40.46	PISO	50

**Tabla. 55 Acondicionamiento Línea Kalish
(sólidos-tabletas comprimidos y grageas)**

Área	E1	E2	Kf	Concepto	Nivel Máximo Permisible %
1	87	345	25.22	PISO	50
2	83	301	27.57	PISO	50
3	130	335	38.81	PISO	50
4	102	226	45.13	PLANO DE TRABAJO	50
5	58	225	25.78	PLANO DE TRABAJO	50
6	47	249	18.88	PLANO DE TRABAJO	50
7	81	291	27.84	PLANO DE TRABAJO	50
8	84	252	33.33	PLANO DE TRABAJO	50
9	57	342	16.67	PLANO DE TRABAJO	50

Tabla.56 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Cremas

Área y No. Punto Acondicionamiento Supositorios	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	177	200	No Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	200	200	Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	156	200	No Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	142	200	No Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	254	200	Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	140	200	No Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	160	200	No Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	158	200	No Cumple

Tabla.57 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Cremas

Área y No. Punto Acondicionamiento to Supositorios	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	132	200	No Cumple
10	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	175	200	No Cumple
11	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	169	200	No Cumple
12	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	172	200	No Cumple
13	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	165	200	No Cumple
14	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	152	200	No Cumple
15	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	158	200	No Cumple
16	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	149	200	No Cumple

Tabla.58 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Supositorios.				
Área y No. Punto Acondicionamiento Supositorios	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	243	200	Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	155	200	No Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	88	200	No Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	213	200	Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	216	200	Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	211	200	Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	206	200	Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	201	200	Cumple

Tabla.59 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Supositorios.

Área y No. Punto Acondicionamiento o Supositorios	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	218	200	Cumple
10	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	203	200	Cumple
11	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	228	200	Cumple
12	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	208	200	Cumple
13	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	225	200	Cumple
14	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	235	200	Cumple
15	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	241	200	Cumple
16	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	239	200	Cumple

Tabla.60 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Línea Bosch

Área y No. Punto Acondicionamiento Línea Bosch	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	179	200	No Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	164	200	No Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	170	200	No Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	140	200	No Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	211	200	Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	136	200	No Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	161	200	No Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	230	200	Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	130	200	No Cumple

Tabla.61 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Línea IMA-C70

Área y No. Punto Acondicionamiento Línea IMA-C70	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	187	200	No Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	216	200	Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	240	200	Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	202	200	Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	155	200	No Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	111	200	No Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	209	200	Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	222	200	Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	177	200	No Cumple

Tabla.62 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Línea IMA-C60

Área y No. Punto Acondicionamiento Línea IMA-C60	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	203	200	Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	173	200	No Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	223	200	Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	201	200	Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	172	200	No Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	153	200	No Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	228	200	Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	186	200	No Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	180	200	No Cumple

Tabla.63 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Línea Uhlman 1

Área y No. Punto Acondicionamiento Línea Uhlman 1	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	283	200	Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	311	200	Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	219	200	Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	221	200	Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	301	200	Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	253	200	Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	223	200	Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	165	200	No Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	173	200	No Cumple

Tabla.64 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Línea Kalish

Área y No. Punto Acondicionamiento Línea Kalish	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	345	200	Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	301	200	Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	335	200	Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	226	200	Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	225	200	Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	249	200	Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	291	200	Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	252	200	Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	342	200	Cumple

Tabla.65 Resultados de los niveles de iluminación en Acondicionamiento Línea Uhlman A

Área y No. Punto Acondicionamiento Línea Uhlman A	Tarea Visual del puesto de trabajo	Niveles de Iluminación	E2	Cumple/ No Cumple
1	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	240	200	Cumple
2	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	244	200	Cumple
3	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	209	200	Cumple
4	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	293	200	Cumple
5	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	236	200	Cumple
6	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	280	200	Cumple
7	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	277	200	Cumple
8	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	304	200	Cumple
9	Requerimiento Visual Simple Inspección Visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	311	200	Cumple

8. Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en la evaluación, en función al factor de reflexión ninguna de las áreas supera el Nivel Máximo Permissible de Reflexión para planos de trabajo, suelos y pared por la colocación de los controles numéricos de los equipos.

Las luminarias se encuentran localizadas a una altura no superior a 2.33 metros, son de luz blanca con tubos fluorescentes con pantallas acrílicas que disminuyen su intensidad luminosa, las superficies de trabajo son opacas, los pisos en todas las áreas son de colores claros opacos por lo tanto no producen la reflexión de la luz artificial.

En cuanto a los trabajadores que laboran en el área de acondicionamiento se encontraron datos significativos de síntomas de fatiga visual, y áreas con niveles inadecuados de iluminación en el puesto de trabajo

En algunas áreas del departamento de acondicionamiento que fueron en las líneas de Cremas, Bosh, IMA-C-70, IMA-C-60 se encontraron bajos niveles de iluminación menores a 200 lux, por lo que al contar con niveles de iluminación bajos corroboramos que el personal que se encontraba en estas líneas refería tener síntomas de fatiga visual como cefalea, enrojecimiento ocular, y prurito por lo que nuestra hipótesis general resulto correcta, los niveles de iluminación si tienen que ver con la fatiga visual en estas áreas.

La hipótesis específica fue parcialmente correcta ya que comprobamos que solo las líneas de Cremas, Bosh, IMA-C-70, IMA-C-60 y algunos puntos de otras líneas tenían bajos niveles de iluminación, no siendo lo adecuado, de acuerdo a la normatividad actual y a las actividades que desempeñan los trabajadores, sin embargo otras líneas si cumplían con el nivel mínimo de iluminación por lo que no toda el área de acondicionamiento tenía bajos niveles de iluminación.

Los bajos niveles de iluminación no influyeron en el factor de reflexión ya que se encontraron en límites normales sin embargo algunos trabajadores presentaron síntomas de fatiga visual, que pueden ser generados por la escasa iluminación o por algunos otros factores del proceso de trabajo, por lo que la hipótesis específica se rechaza ya que el factor de reflexión no se incremento por la baja iluminación.

En cuanto al problema de refracción más prevalente en el departamento de acondicionamiento es el astigmatismo durante los tres años de realización de examen oftalmológico 2007-2009 sin embargo tenemos que durante los tres años se presento como segunda causa el astigmatismo miópico compuesto este se encuentra asociado a miopía por lo cual los trabajadores ven borroso por su astigmatismo y también ven borroso de lejos por la miopía, además de otras variantes como solo miopía , miopía y presbicie, por lo cual la hipótesis es correcta ya que si esta asociada a miopía el defecto de refracción más prevalente en algunos de los trabajadores.

Con fundamento en los datos derivados de la investigación concluimos que en el departamento de acondicionamiento de esta industria farmacéutica los datos de fatiga visual están asociados a los bajos niveles de iluminación.

Consideramos seguir con esta investigación en ésta y otras empresas farmacéuticas porque sabemos que los procesos de acondicionamiento de los productos farmacéuticos son probablemente iguales, lo que nos hace pensar que en otras empresas dedicadas a los mismos procesos pueden tener casos de fatiga visual en sus trabajadores.

9. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos del estudio de iluminación es necesario que se haga una distribución uniforme de las luminarias para alcanzar los niveles de iluminación que se requieren en cada una de las áreas conforme a las actividades que en ellas se desarrollan.

- Se recomienda seguir empleando luminarias fluorescentes tubulares
- Llevar a cabo un programa de mantenimiento periódico de las luminarias y cambiar los difusores plásticos que se vean viejos o amarillentos, para que estos no interfieran en los niveles de iluminación.
- Con respecto a los colores de superficie de paredes y techos se recomienda que sean lo más claro posible, para lograr mejores reflectancias y así mejorar los niveles de iluminación en general.
- En la mayoría de los casos se propone la sustitución de lámparas de 39W T-12, por lámparas T-8 de 32W que además de consumir menor energía, tienen un mayor flujo luminoso, que aunado a la instalación de nuevos acrílicos ayudarán a aprovechar mejor los lúmenes por luminaria.
- Realizar *EXÁMENES MÉDICOS DE ADMISIÓN* para detectar alteraciones Visuales en un candidato que se integre al departamento de acondicionamiento con la finalidad de que, si éste tiene una adecuada salud visual, prevenir que pueda presentar a corto o mediano plazo alguna alteración visual por el riesgo de exposición; y en aquellas personas que ya tengan alguna alteración visual, no se incremente por el riesgo de exposición.
- Continuar con los exámenes médicos periódicos que se vienen realizando anualmente por el departamento de medicina del trabajo, monitoreando las condiciones de salud general y visual de los trabajadores.
- Monitoreo de los niveles de iluminación de acuerdo a las necesidades de la empresa para seguir cumpliendo con la NOM-025 STPSS 1999 y actualizada 2008.
- Cambio de luminarias por lámparas de mayor potencia que incrementen la intensidad luminosa en aquellas líneas en las que se detectaron más bajos niveles de iluminación y en donde se asociaba la sintomatología de fatiga visual.
- Mantenimiento periódico del acrílico de las luminarias para evitar que estos por el tiempo se tornen de color amarillo lo que disminuye la intensidad luminosa.
- Sistematizar aún más las actividades del personal que labora en las áreas de acondicionamiento de tal manera que no se realicen labores tan minuciosas con tiempos prolongados de exposición que causen fatiga visual.

Anexo 1

Resultados exámenes optométricos aplicados a los trabajadores del área de acondicionamiento 2007-2009

Resultados Optométricos 2007

RESULATADOS EXAMENES MÉDICOS OPTOMÉTRICOS 2007	Número Trabajadores	%
ASTIGMATISMO	9	18.75
ASTIGMATISMO MIXTO	3	6.25
ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO	2	4.16
ASTIGMATISMO MIOPICO	1	2.08
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO	5	10.41
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO OBLICUO	1	2.08
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO Y PRESBICIE	5	10.41
ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE	2	4.16
ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE Y PRESBICIE	1	2.08
ASTIGMATISMO Y MIOPIA	1	2.08
EMETROPE	3	6.25
HIPERMETROPIA Y PRESBICIE	2	4.16
MIOPIA	5	10.41
MIOPIA CON PRESBICIE	3	6.25
MIOPIA Y ASTIGMATISMO	1	2.08
O.D EMETROPIA O.I. ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE	1	2.08
OD. EMETROPIA(VISION LEJOS) OI.HIPERMETROPIA Y PRESBICIE	1	2.08
OD. MIOPIA OI.ASTIGMATISMO COMPUESTO Y PRESBICIE	1	2.08
OD.MIOPIA O.I ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE	1	2.08
TOTAL	48	100

Resultados Optométricos 2008

RESULTADOS EXAMENES MÉDICOS OPTOMÉTRICOS 2008	Número Trabajadores	%
ASTIGMATISMO MIXTO	1	1.69
ASTIGMATISMO	7	11.86
ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO	1	1.69
ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO COMPUESTO (GRADUACION ALTA)	1	1.69
ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO COMPUESTO Y PRESBICIE	2	3.38
ASTIGMATISMO MIOPICO	1	1.69
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO	6	10.16
ASTIGMATISMO MIOPICO OBLICUO	1	1.69
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO Y PRESBICIE	5	8.47
ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE Y PRESBICIE	5	8.47
ASTIGMATISMO MIXTO	2	3.38
ASTIGMATISMO Y MIOPIA	2	3.38
EMETROPE	7	11.86
HIPERMETROPIA Y PRESBICIE	2	3.38
MIOPIA	5	8.47
MIOPIA CON PRESBICIE	5	8.47
MIOPIA Y ASTIGMATISMO	2	3.38
OD. EMETROPIA , OI. ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE	1	1.69
OD. EMETROPIA(VISION LEJOS), OI.HIPERMETROPIA Y PRESBICIE	1	1.69
OD. MIOPIA , OI.ASTIGMATISMO COMPUESTO Y PRESBICIE	1	1.69
OD.MIOPIA , OI ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE	1	1.69
TOTAL	59	100

Resultados Optométricos 2009

RESULTADOS EXAMENES MÉDICOS OPTOMÉTRICOS 2009	Número Trabajadores	%
ASTIGMATISMO	8	24.24
ASTIGMATISMO MIOPICO	1	3.03
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO	4	12.12
ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO Y PRESBICIE	2	6.06
ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE Y PRESBICIE	2	6.06
ASTIGMATISMO Y MIOPIA	3	9.09
MIOPIA	4	12.12
MIOPIA Y PRESBICIE	3	9.09
HIPERMETROPIA Y PRESBICIE	1	3.03
O.D. MIOPIA O.I. ASTIGMATISMO COMPUESTO Y PRESBICIE	1	3.03
O.D. EMETROPIA(VISIÓN LEJOS) O.I. HIPERMETROPIA Y PRESBICIE	1	3.03
EMETROPE	3	9.10
TOTAL	33	100

Anexo 2

Área de acondicionamiento en general



Anexo 3

Cuestionario

Fecha: _____

Antigüedad en su empresa: _____ Años

Iniciales de su nombre iniciando por apellido: _____

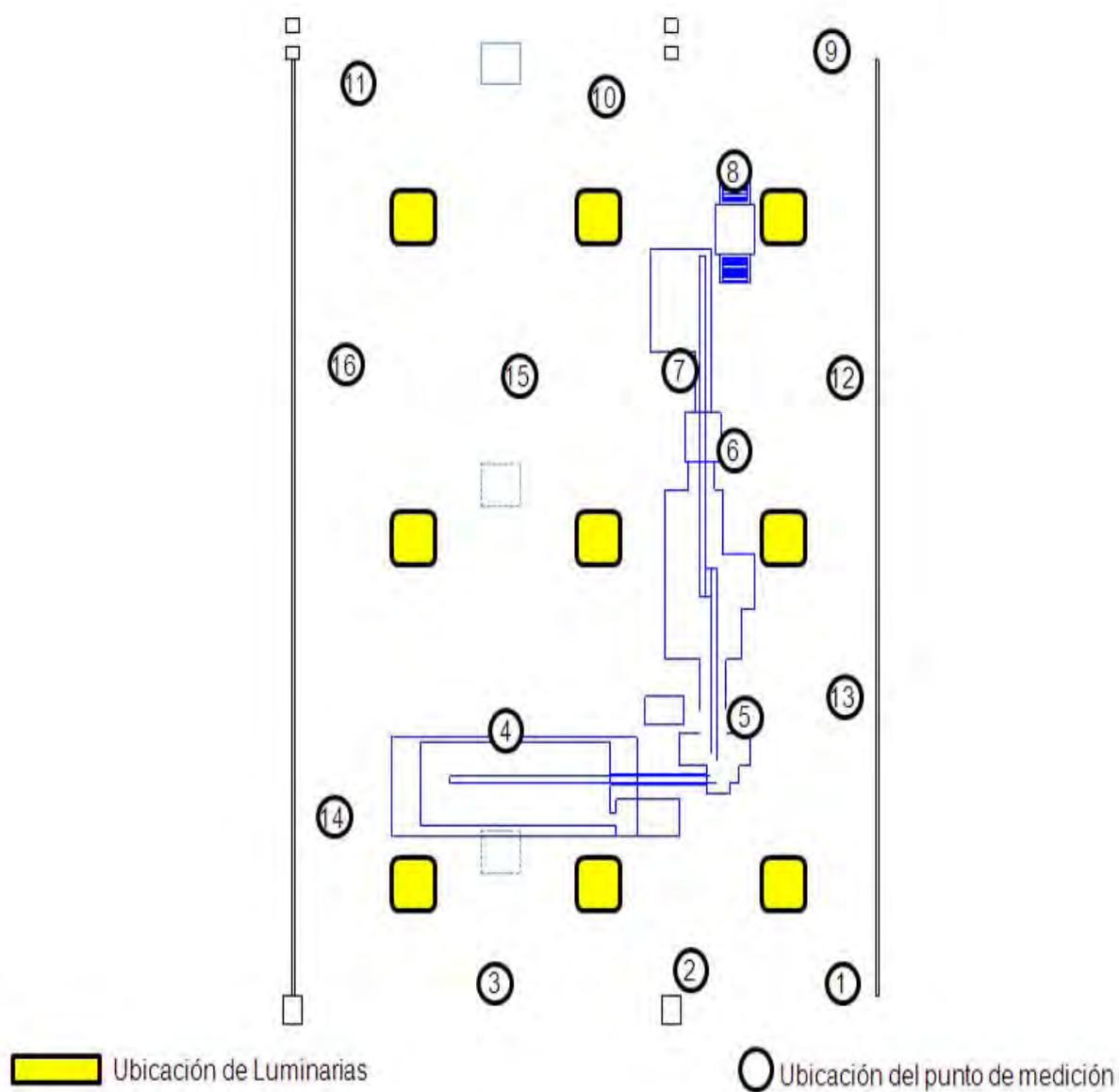
Antigüedad en su puesto de trabajo: _____ Años

EVALUACION DE FATIGA VISUAL

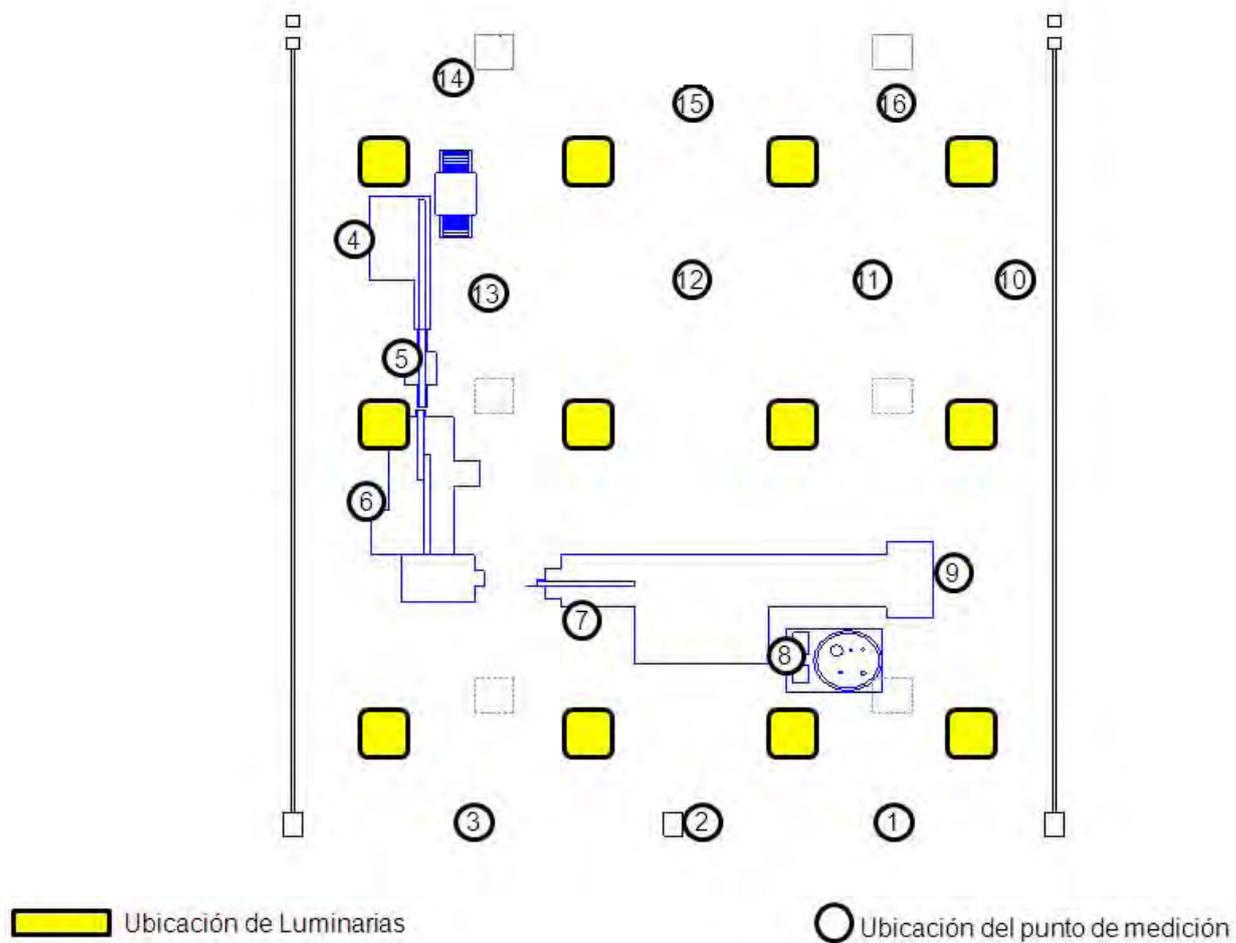
No	Pregunta	Respuestas						
1	Cuántas horas se encuentra dentro de su puesto de trabajo al día				Horas			
2	Cuántas horas se encuentra dentro de un proceso de trabajo	4 hrs	6 hrs	8 hrs	Otros		hrs.	
3	Utiliza durante su jornada de trabajo Lentes de seguridad	SI	NO					
4	Utiliza Lentes de Seguridad Graduado	SI	NO					
5	Si son graduados, sabe que tipo de alteración visual presenta	SI	NO	Cuál?				
6	Hace cuánto tiempo fue diagnosticado	1 año	3 años	5 años	10 años	20 años	30 años	Más?
7	Sabe si ha aumentado su graduación en el tiempo que ha utilizado los lentes graduados	SI	NO					
8	La iluminación la considera suficiente en el puesto de trabajo	SI	NO	Por qué?				

Conteste las siguientes preguntas con una X. Si durante su actividad de trabajo presenta las siguientes molestias								
No		SI	NO	Siempre	Algunas veces	Solo una vez	Nunca	Tiempo de evolución
1	Dolor de cabeza							
2	Mareo							
3	Sensación de cuerpo extraño							
4	Lagrimeo							
5	Comezón de ojos							
6	Enrojecimiento y ardor							
7	Resequedad de ojos							
8	Dolor de ojos							
9	Visión borrosa							
10	Al fijar la vista, siente que se mueven las cosas cuando está trabajando							
11	Percibe algún movimiento de los parpados al estar trabajando							
12	Percibe pérdida de la visión cuando está en su proceso de trabajo							
13	Percibe pérdida de la nitidez al observar (visión borrosa)							
14	Percibe luces brillantes o cascada de colores al fijar la vista al final de la jornada de trabajo							
15	Llega a confundir los colores							
16	Si la respuesta anterior es SI, que colores confunde							

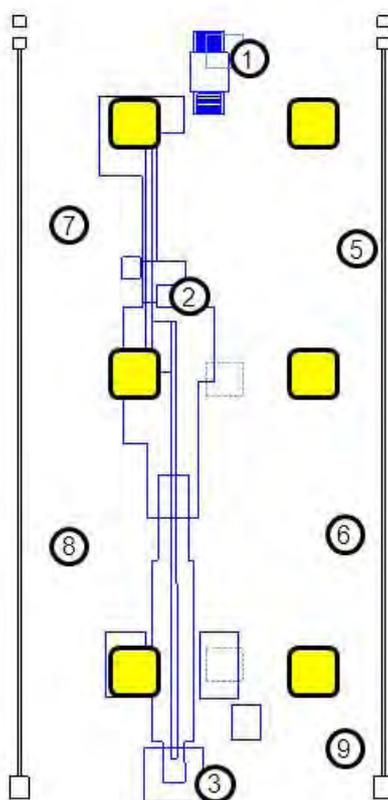
ACONDICIONAMIENTO LÍNEA DE CREMAS



ACONDICIONAMIENTO SUPOSITORIOS



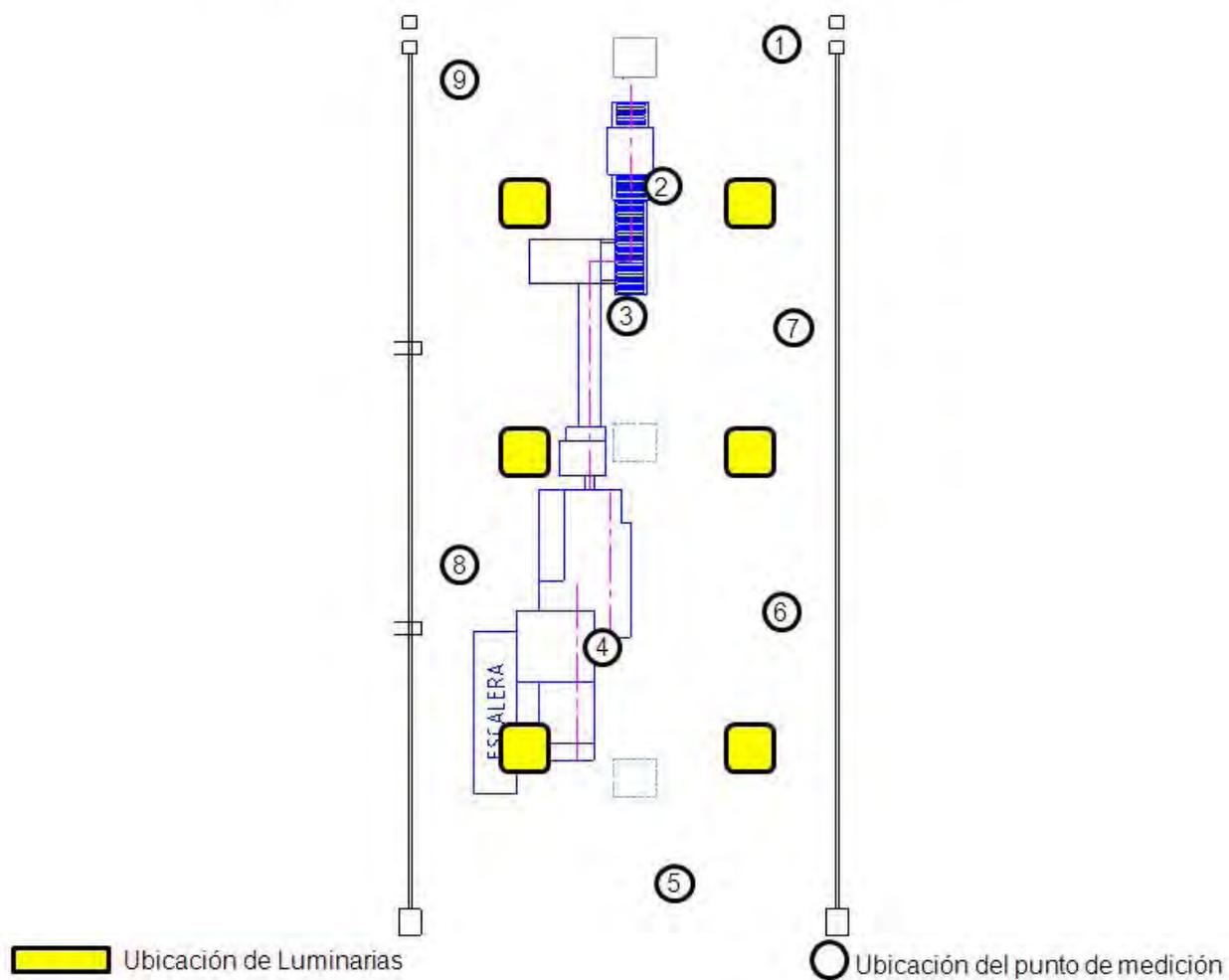
ACONDICIONAMIENTO LÍNEA BOSCH



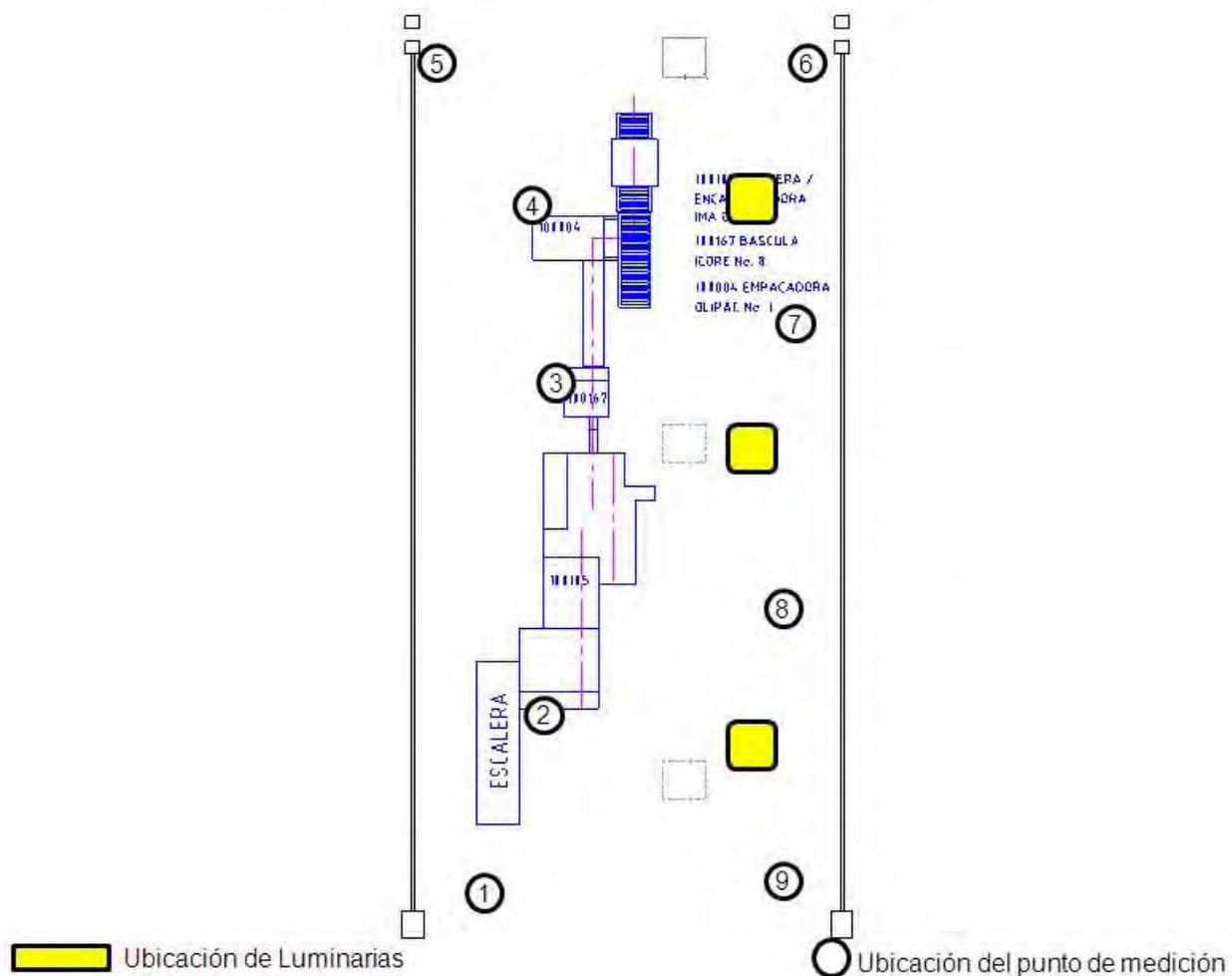
 Ubicación de Luminarias

 Ubicación del punto de medición

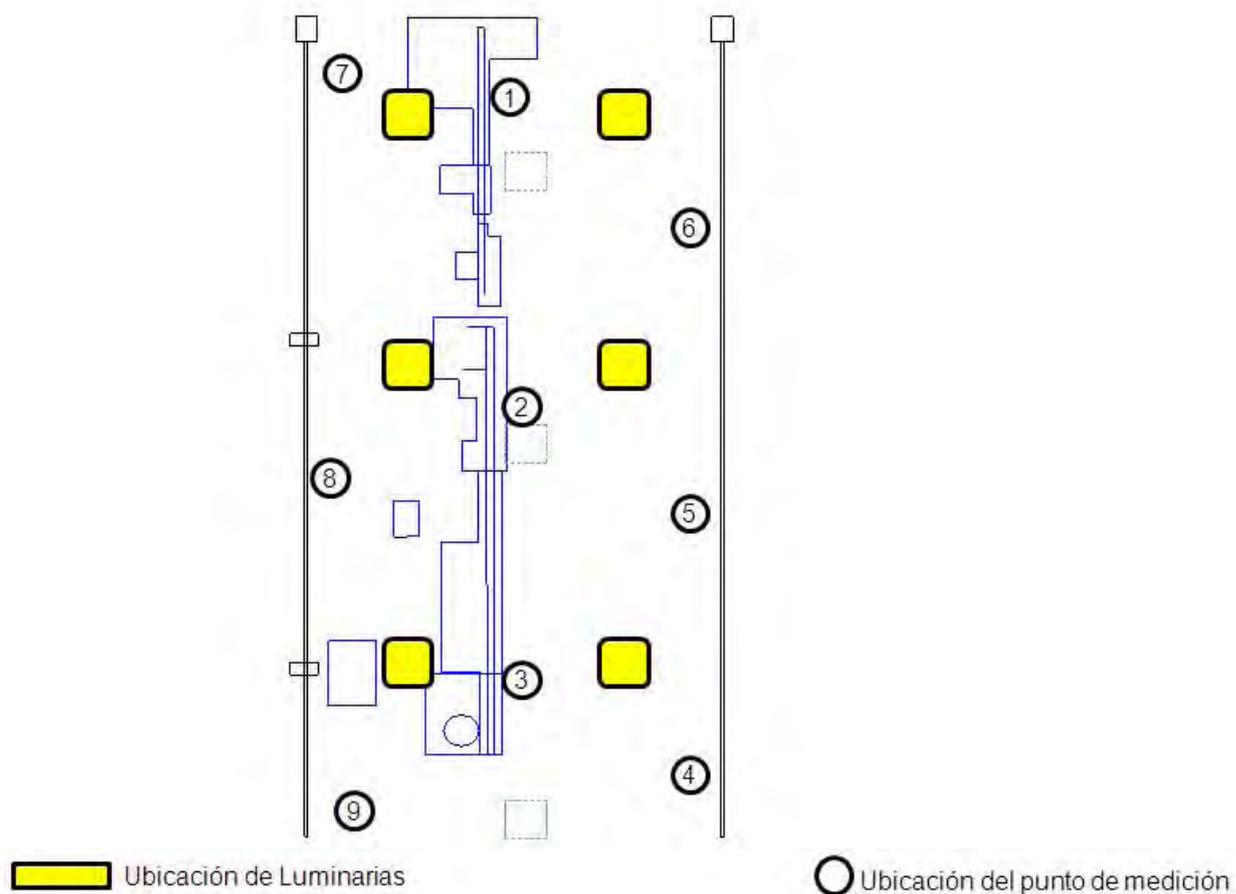
ACONDICIONAMIENTO LÍNEA IMA-C60



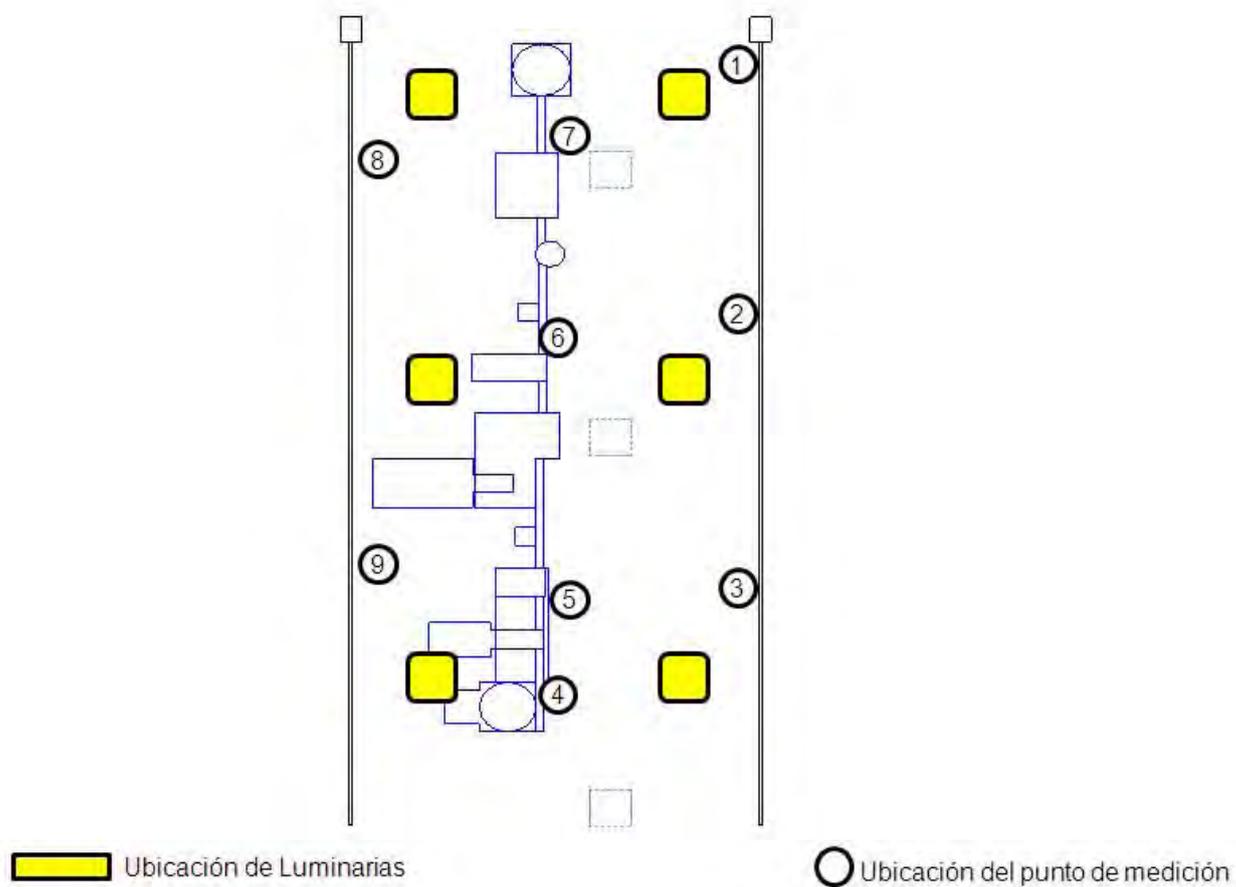
ACONDICIONAMIENTO LÍNEA IMA-C70



ACONDICIONAMIENTO LÍNEA UHLMANN 1



ACONDICIONAMIENTO LÍNEA KALISH



10. Bibliografía

- Barraza-Colombo.1998. Deslumbramiento y evaluación en centros de trabajo, Revista Luminotecnia. 6. p.1-4.
- Daum, Km. Characteristics of exodeviations. I. A compariron of three classes, Am J Optom Physiol Opt. (1986). 63. p. 237-243.
- Guash et al.,(1998) iluminación. En: Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo 3^{era} ed. Madrid. p.46.2 - 46.19
- Piccoli B “ Una evaluación crítica de los conocimientos actuales y las futuras orientaciones de la ergonoftalmología, documento de consenso de la Comisión CIMT sobre "trabajo y la visión",[en línea], Departamento de Salud Ocupacional, Universidad de Milán-ICO Hospital Vía San Barnaba, Italia, Ergonomía, Mar 15; 46 (4) :384-406,(2003), citado [4/12/09], formato pdf, disponible en National Center for Biotechnology Information (NCBI) at the U.S. National Library of Medicine (NLM). PMID: 12637175 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- Reglamento Federal de Seguridad e Higiene. (1997). Diario Oficial de la federación, Capítulo séptimo Iluminación. México
- Reyes R. Solano, H. Ergonoftalmología: Análisis de los factores que inciden en la astenopia de los trabajadores de inspección visual en la industria electrónica de ciudad Juárez. 2005.136-147
- Secretaría del trabajo y previsión social. (2008). NOM-025-STPS-2008, que establece las condiciones de Iluminación en los centros de trabajo. México: STPS.
- Simonson Ernst y Brozek Josef , “ Effects of illumination level on visual performance and fatigue” [en línea] J. Opt. Soc. Am.Vol.38, Issue 4, pp 384-397 (1948),[citado 4/12/09], format PDF , disponible en <http://www.opticsinfobase.org/abstract.cfm?URI=josa-38-4-384>
- Tait, E. Accommodative convergence. Am J Ophthalmol. (1951). 34. p.1093-1107.
- Tamez-González S, Ortiz-Hernández L, Martínez-Alcántara S, Méndez-Ramírez I. “Riesgos y daños a la salud derivados del uso de videoterminal”, Salud Publica Mex vol.45:171-180(2003),[citado 4/12/09], formato pdf, disponible en <http://www.insp.mx/salud/index.html>
- Tyrrell RA y Leibowitz HW, “The relation of vergence effort to reports of visual fatigue following prolonged near work”, [en línea], Pennsylvania State University, Hum Factors Jun;32(3):341-57[1990],[citado 4/12/09],formato pdf, disponible en : National Center for Biotechnology Information (NCBI) at the U.S. National Library of Medicine (NLM), PMID: 2258180 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- Wick, B. Horizontal deviation, en Diagnosis and Management in Vision Care, Amos J (ed). Boston, Butterworths, (1987). p. 461-510.