

T

469

 XOCHIMILCO SERVICIOS DE INFORMACION
ARCHIVO HISTORICO

89030



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SALUD DE LOS TRABAJADORES

**PROCESO LABORAL Y DIAGNÓSTICO DE SALUD EN UNA
INDUSTRIA MANUFACTURERA DE VIDRIO EN LA CIUDAD DE
MÉXICO**

**COMUNICACIÓN DE RESULTADOS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS EN SALUD
DE LOS TRABAJADORES**

PRESENTA: MARÍA DEL ROSARIO VELASCO TENORIO

DIRECTOR: MARIANO NORIEGA ELÍO

CIUDAD DE MÉXICO

AÑO 2005

A Dios; a mi papá que siempre está conmigo; a
mi familia entera y a Gloria Rojas por su apoyo;
Aram y Gabriel por ser el motor
que mueve mi vida.

Gracias a los profesores: Margarita, Cecilia y José Luis Torres
por su sencillez; Gabriel por su gran dedicación y su interés
por cada uno de nosotros; Susana por compartirnos su
preocupación por la salud mental de los trabajadores y
Ricardo por mostrarnos diferentes aspectos del conocimiento.
Anita, gracias por tu alegría.

Mariano: Mil gracias por tu apoyo y la confianza
que siempre me demostraste. Gracias por compartir
conmigo un proyecto de trabajo que me ayudó
a crecer profesionalmente; sobre todo, gracias
por darme la oportunidad de conocer
a un reconocido investigador, pero, en especial,
a un hermoso y cálido ser humano.

A mis compañeras de la maestría,
siempre, un trabajo se enriquece por la
diversidad de ideas y las aportaciones de cada
integrante del equipo. Yo estoy segura que me llevo
lo mejor de cada una de ustedes: su amistad.

A las personas que me honran con su amistad y
su apoyo de casi toda la vida, que siempre me impulsan
para seguir adelante y me llenan de amor.
José: Tenías razón, *todo es cuestión de tiempo*. Te amo.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|------|
| Presentación | I |
| Primera parte: Artículo científico | li |
| Evaluación de las causas de accidentes y enfermedades en una industria manufacturera de vidrio | |
| Segunda parte: Informe | lll |
| Proceso laboral y diagnóstico de salud en una industria Manufacturera de vidrio en la ciudad de México | |
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Antecedentes | 3 |
| 2.1 Marco conceptual | 4 |
| 2.2 La salud de los trabajadores en la manufactura del vidrio | 6 |
| 2.3 Marco de referencia | 12 |
| 2.4 Estudios de caso: Condiciones de trabajo y salud en los trabajadores de la industria del vidrio | 17 |
| 3. Metodología | 18 |
| 3.1 Instrumentos de investigación | 19 |
| 3.2 Plan de tabulación y análisis | 23 |
| 4. Resultados | 28 |
| 4.1 Descripción general del proceso de trabajo | 28 |
| 4.2 Mapa de salud laboral | 39 |
| 4.3 Evaluación de ruido, iluminación y temperatura | 49 |

| | |
|--|-----|
| 5. Caracterización de los trabajadores | 62 |
| 5.1 Riesgos, exigencias y problemas de salud | 66 |
| 5.2 Análisis de las relaciones riesgo-daño | 81 |
| 5.3 Asociaciones riesgo-daño según las variables principales del proceso de trabajo | 92 |
| 6. Conclusiones | 107 |
| 7. Recomendaciones | 111 |
| 8. Bibliografía | 117 |
| 9. Anexos | 123 |
| 9.1 Mediciones de ruido | 124 |
| 9.2 Cuadros anexos | 136 |
| 9.3 Encuesta individual | 143 |
| 10. Índice de cuadros | 152 |

PRESENTACIÓN

En este trabajo se presentan dos documentos, el primero es un artículo científico denominado: *Evaluación de las causas de accidentes y enfermedades en una industria manufacturera de vidrio*, el cual, ya ha sido enviado a una revista, para que sea considerada su publicación.

En la segunda parte, se presenta el informe: *Proceso laboral y diagnóstico de salud en una industria manufacturera de vidrio en la ciudad de México*, éste se elaboró para exponer los resultados obtenidos a lo largo de una investigación que se llevó a cabo en dicha empresa.

Con esta comunicación de resultados se cumple con dos objetivos. Uno de ellos, es cubrir el requisito que se solicita para la obtención del grado académico de maestría en Ciencias en Salud de los Trabajadores. Y por otro lado, presentar, por medio del informe, los resultados y las propuestas de mejoras que se elaboraron, a las autoridades de la empresa donde se realizó la investigación, para beneficio de sus trabajadores.

Esperamos que ambos documentos sean de interés para el lector, no solamente para el profesional de la salud en el trabajo, sino para las personas que laboran en las empresas, aquí pueden encontrar elementos para proteger su salud y mejorar el ambiente laboral en sus centros de trabajo.

PRIMERA PARTE

ARTÍCULO CIENTÍFICO

*Evaluación de las causas de accidentes y enfermedades
en una industria manufacturera de vidrio*

**Evaluación de las causas de accidentes y enfermedades
en una industria manufacturera de vidrio**

**Assessment of Causes of Accidents and Illness
in a Glass Factory**

María del Rosario Velasco Tenorio¹
Mariano Noriega Elío¹

¹Maestría en Ciencias en Salud de los trabajadores, Universidad Autónoma
Metropolitana-Xochimilco.

Dirección:
Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud,
Delegación Coyoacán, 04960, México, D. F.

Teléfono 54-83-72-05
Fax 54-83-75-37

E-mail: mrvt@prodigy.net.mx
mnorieg@correo.xoc.uam.mx

Evaluación de las causas de accidentes y enfermedades en una industria manufacturera de vidrio

Resumen: Esta investigación evalúa las relaciones entre el proceso laboral y la salud de los trabajadores en una industria manufacturera de vidrio en la Ciudad de México. La literatura especializada internacional estudia principalmente asociaciones entre la fibra de vidrio y las enfermedades malignas y no malignas, tales como: cáncer faríngeo, pulmonar, gástrico y renal; problemas dérmicos y otras afecciones del sistema respiratorio. Sin embargo, en la manufactura del vidrio se encuentran también presentes diversos riesgos y daños a la salud derivados de las características de su proceso de producción que no han sido abordados suficientemente. El estudio fue observacional, transversal y analítico. Se aplicaron tres instrumentos: una guía del proceso de trabajo, entrevistas a profundidad con informantes clave y encuestas individuales. También se evaluaron las condiciones de ruido, iluminación y temperatura a las que están expuestos los trabajadores. La población en estudio se conformó por 162 trabajadores varones de un universo de 192. La no respuesta fue de 15.6%. Los principales problemas a los que están sometidos estos trabajadores son: ergonómicos, deficientes condiciones de seguridad, extensión de la jornada, así como de exposición a ruido y polvo. Sus principales problemas de salud son: accidentes de trabajo, trastornos musculoesqueléticos, fatiga y padecimientos irritativos de vías respiratorias, ojos y piel. Las principales asociaciones encontradas fueron entre las exigencias ergonómicas y las deficientes medidas de seguridad, por un lado, y los accidentes de trabajo, los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga, por el otro. Se concluye que es una empresa altamente peligrosa para la salud de los trabajadores y se propone instrumentar medidas importantes para atacar los problemas encontrados.

Palabras clave: Trabajo, trabajadores del vidrio, salud laboral, epidemiología.

Abstract: This study examined the relationship between workplace tasks and worker health in a glass factory in Mexico City. Studies in other countries have concentrated on associations between fiberglass and malignant and non-malignant diseases including pharyngeal, lung, gastric and renal cancers, skin problems and other diseases of the respiratory system. The glass manufacturing process also entails a number of occupational risks and health hazards which have not been sufficiently addressed. The study was observational, cross-sectional and analytical. Three instruments were applied; a task guide, in-depth interviews with key informants and individual questionnaires. Noise, light and temperature conditions to which workers are exposed were also assessed. The study population consisted of 162 male workers from a universe of 192. The non-response rate was 15.6%. The main problems these workers are subject to are ergonomics, inadequate safety, long workdays and exposure to noise and dust. The most common health problems they suffer are workplace accidents, musculoskeletal disorders, fatigue, and respiratory, eye and skin irritations. The most important associations found were between ergonomic demands and inadequate safety measures, and between workplace accidents, musculoskeletal disorders and fatigue. It was concluded that the factory was highly hazardous to worker health. Substantial measures were proposed to counter the problems found in the study.

Keywords: Work, glass workers, occupational health, epidemiology.

Introducción

El estudio se realizó para evaluar las condiciones en las cuales se desarrolla el proceso de trabajo en una industria manufacturera de vidrio en la Ciudad de México y para identificar la posible asociación entre estas condiciones y el estado de salud de sus trabajadores.

En la literatura científica internacional se hallan reportes diversos de la relación entre la exposición a fibra de vidrio y enfermedades malignas y no malignas, tales como: cáncer faríngeo, pulmonar, gástrico y renal; problemas dérmicos y otras afecciones del aparato respiratorio, así como accidentes laborales. Sin embargo, también se han reportado un incremento en los índices de mortalidad por enfermedad renal no maligna y por enfermedad isquémica del corazón, las cuales tienden a elevarse en relación con mayor antigüedad laboral. En relación con la mortalidad se reporta, entre otros aspectos, mayor frecuencia de accidentes y suicidios, que otro tipo de trabajadores (Goldberg et al., 1997; Bartoli et al., 1998; Sali et al., 1999).

La manufactura de productos realizados con vidrio plano implica procesos tales como: corte, pulido, lijado, horneado, plateo, tecnopintura, templado y esmerilado, entre otros. Por eso, la salud laboral no puede reducirse solamente a investigar los diversos padecimientos que presentan los trabajadores, sino que comprende también el estudio de las condiciones en las cuales se desarrolla este proceso y la identificación de los riesgos y exigencias presentes, ya que, además del manejo de la fibra de vidrio durante su manufactura, los trabajadores están sometidos a la exposición constante de altos niveles de ruido, calor, otras sustancias químicas, riesgos de seguridad con la maquinaria y la materia prima y exigencias muy variadas relacionadas con el tipo de actividad y las formas de organización del trabajo.

Antecedentes históricos

Los primeros datos sobre el manejo artesanal del vidrio data del periodo 1669-1539 a. C., en el antiguo Egipto, bajo el imperio del faraón Tutmosis III. En sus talleres inicia el trabajo del vidrio como material independiente de los metales preciosos. En Tebas subsisten las tumbas y los restos de lo que fuera la villa de los artesanos, los cuales realizaron los trabajos de construcción y decoración de las tumbas reales de la dinastía XVIII hasta la XX. En estas tumbas fueron plasmados detalles de la vida cotidiana de artesanos y obreros con anotaciones y precisiones de los métodos que empleaban en sus oficios. Posterior a la invasión de Alejandro Magno (año 300 a. C.) a Egipto y a Alejandría, como capital del nuevo imperio, se inicia el centro vidriero de la capital helenística. Los artesanos emigran y realizan aportaciones técnicas como la de la *cera* y la del vidrio colado en moldes de dos piezas. Se inicia así el periodo de exportación de vidrio de lujo hacia Italia, Grecia y otros lugares. Se perfecciona la técnica de decoración con esmaltes e inventan la técnica de la hoja de oro entre dos vidrios. En el siglo I a. C., bajo la conquista de Egipto por Julio César, el vidrio se difundió progresivamente a Roma y después a todo el imperio romano, incluyendo el territorio de España, Francia, Alemania, Inglaterra y Bélgica. En esta época siguió la fabricación de vidrio de lujo, contando con las aportaciones romanas de la técnica del diatrete y la técnica del mosaico, así como el manejo de moldes abiertos.

En el siglo XVI aparecen en México los recipientes de vidrio para contener productos farmacéuticos (vidrio apotecario). A finales de ese siglo se comenzó la elaboración de pequeños vidrios unidos con la técnica de emplomado (vitrales). Con ellos fue posible proteger las ventanas anteriormente cubiertas con telas de manta impregnadas de cera. Su uso fue principalmente en iglesias y palacios. En 1909 surge la necesidad de fabricar recipientes cerveceros por parte de la Cervecería Cuauhtémoc. La maquinaria era capaz de producir 20 mil botellas en 24 horas (Museo del Vidrio, 2000).

México, en la actualidad, exporta principalmente a los Estados Unidos, Canadá, Centroamérica y Sudamérica, en ese orden de importancia. Los principales productos

exportados son: vidrio de seguridad, constituido por vidrio templado formado por hojas encoladas; botellas, frascos y demás recipientes; objetos de vidrio para mesa y cocina y vidrio automotriz.

Material y métodos

El estudio fue transversal. La población se conformó por 162 trabajadores varones de un universo de 192, existiendo una no respuesta de 15.6%. La población femenina (23) se excluyó porque sólo se encontró ubicada en el área administrativa, lo cual dificulta su adecuada comparación.

Se aplicaron tres instrumentos: una guía del proceso de trabajo, entrevistas a profundidad con informantes clave y encuestas individuales.

La guía del proceso de trabajo permitió conocer, de manera detallada, todas las etapas que se desarrollan en la industria de la manufactura del vidrio: procesos parciales, maquinaria utilizada, técnicas empleadas y análisis de riesgo.

La entrevista a profundidad con informantes clave permitió profundizar sobre el desarrollo y organización de la empresa, las características y evolución del proceso de trabajo, los riesgos y exigencias más importantes y frecuentes y los principales problemas de salud detectados en relación con el tipo de trabajo.

Por último, la encuesta individual tuvo como objetivo captar las características demográficas, algunas variables del trabajo y la valoración del mismo por los trabajadores, así como los riesgos, exigencias y problemas de salud más frecuentes e importantes en la empresa (Noriega et al., 2001). Las variables se dividieron en función de los cinco apartados que contiene la encuesta: datos generales; calidad de vida; condiciones y valoración del trabajo; riesgos y exigencias; y, daños a la salud. Los trabajadores mostraron aceptación para contestar la encuesta y aportaron sugerencias sobre medidas de prevención y control de riesgos.

Las variables independientes que se manejaron fueron: edad, antigüedad y los riesgos y exigencias detectados en el desarrollo del proceso laboral. Se definieron como variables dependientes los daños a la salud.

Con el conocimiento previo del proceso de trabajo se elaboró el plan de tabulación y análisis para precisar los cruces que se realizarían y la importancia de éstos en el estudio. Para el procesamiento de la información se utilizó el PROESSAT (Programa de Evaluación y Seguimiento de la Salud de los Trabajadores). Una importante parte de la información cualitativa se procesó por medio de mapas de salud laboral. Éstos son instrumentos gráficos que permite identificar los riesgos y exigencias del proceso de trabajo a través de un código de símbolos y colores (Franco, 1999). La aplicación de este instrumento permitió identificar con mayor claridad las zonas de riesgo dentro de la empresa e hizo más fácil comprender los resultados del estudio.

Durante la etapa de reconocimiento se percibieron diversos riesgos físicos como: ruido, calor y humedad, hecho que llevó a la determinación de realizar mediciones con equipos específicos de precisión. En particular, se evaluó el nivel de presión sonora A y el nivel sonoro continuo equivalente, así como los niveles de iluminación y las condiciones térmicas a las cuales están expuestos los trabajadores de la empresa. Se siguieron los procedimientos establecidos en las normas oficiales mexicanas respectivas: NOM-011-STPS (2001); NOM-025-STPS (1999); y, NOM-015-STPS (2001).

Resultados

La población masculina que labora en esta empresa está conformada por trabajadores jóvenes. El 75% es menor de 40 años y el promedio de edad es de 33 (DE = 10.3). El 51% del personal de la empresa tiene nivel de escolaridad medio y el 24.7% nivel técnico y superior. Al 57% de los trabajadores no le alcanza el salario que gana para cubrir sus gastos. El 75% utiliza transporte público y sólo el 15% de ellos tarda menos de 30 minutos en llegar al centro de trabajo. El 41% de la población cuenta con vivienda propia. El 56% refiere que las condiciones de su casa permanecen igual que años atrás.

La antigüedad de los trabajadores en la empresa ilustra las actuales condiciones de contratación y de movilidad de la fuerza de trabajo. Así, una tercera parte de ellos (32.7%) tiene menos de un año en la empresa y el 17.9% entre 1 y 2 años, de tal manera que la mitad de la población tiene menos de 2 años. Es decir, el índice de rotación de personal en la empresa es muy alto.

Como un indicador sobre valoración del trabajo, el 88% respondió que no le gustaría que sus hijos trabajaran en lo mismo. El 12% restante que respondió que sí le gustaría, pertenece al área administrativa.

En esta empresa, el objeto de trabajo son las hojas de vidrio de diversas dimensiones y grosores. El tipo de trabajo que se realiza es, en su mayoría, maquinismo simple y artesanal. La maquinaria en esta industria es muy contaminante, tanto como fuente generadora de ruido, ya que el proceso conlleva el corte y pulido del vidrio por medio de piezas (diamantes) de metal, como de polvo, puesto que al "matar" los filos vivos de las hojas se genera esta sustancia en grandes cantidades, además del polvo que se utiliza para el pulido de las hojas.

El trabajador no tiene control sobre su proceso de trabajo. Los tiempos para cubrir la producción son supervisados de cerca por los coordinadores de programación de pedidos que continuamente vigilan en qué etapa del proceso se encuentra su material y, en caso de ameritarlo por necesidades de la producción, se les solicita a los trabajadores continuar laborando, llegando incluso, en algunos casos, a permanecer hasta tres jornadas seguidas.

Como en cualquier otra empresa industrial el proceso gira alrededor de la producción. En el mapa de salud laboral se aprecian las principales fases del proceso de trabajo y la ubicación de los principales riesgos y exigencias que conforman, en realidad, un perfil específico para este grupo de trabajadores, el cual se caracteriza por exposición muy importante a: ruido excesivo, humedad (pisos húmedos y resbalosos), calor excesivo,

filos vivos de las hojas de vidrio, polvos y solventes, posiciones forzadas (permanecer de pie durante toda la jornada o sedentarismo), esfuerzo físico pesado, extensión de la jornada, supervisión estricta y altos ritmos de trabajo.

Mapa general de salud

Además de lo expresado, la población trabajadora de la empresa también está altamente expuesta a exigencias ergonómicas relacionadas con el tipo de trabajo y con el tiempo, la cantidad y la intensidad del mismo. La tasa más alta de exposición es de 85.2 por cada 100 trabajadores y corresponde a la minuciosidad de la tarea (todas las tasas mencionadas son por 100 trabajadores). El esfuerzo físico intenso reporta tasas que fluctúan entre 60 y 80% de la población (tareas que requieren fuerza con diferentes partes del cuerpo, extensión de la jornada, permanecer de pie para trabajar, levantar y cargar objetos). En esta empresa el proceso de trabajo tiene características muy particulares, ya que las tareas requieren sumo cuidado por la fragilidad de la materia prima y el peligro que conlleva el manipular la misma. Así pues, las maniobras al mover el vidrio implican esfuerzo físico intenso que generalmente se realiza en grupos de 2 a 3 personas y deben ser movimientos cuidadosos y coordinados para evitar lesiones dorsales o lumbares o que el vidrio se rompa y pueda originar heridas cortantes. En síntesis, las nuevas formas de organización laboral en la empresa son tendientes a elevar la productividad por lo que hay una relación estrecha entre estas formas y el estado de salud de los trabajadores (Cuadro 1).

Es característico en el desarrollo del proceso de trabajo la presencia de ruido que afecta al 79% de los trabajadores y de polvo al que están expuestos el 67.9% de ellos (Cuadro 1). Los niveles de ruido registrados son, en promedio, de 85 dB en las áreas de producción. Se rebasan los niveles máximos permisibles (90 dB) en los procesos de Aluminio y Templado pero, tomando en cuenta el tiempo de exposición que en esta empresa es calculado sobre 9 horas diarias y considerando además el hecho de que existen exigencias relacionadas con la extensión de la jornada, el posible daño auditivo que este riesgo implica entre la población es mayor. En la encuesta aplicada a los

trabajadores se mostró una clara asociación entre el ruido y la hipoacusia. Así los trabajadores expuestos presentaron un riesgo 3.6 veces mayor de hipoacusia que los no expuestos, con un intervalo de confianza entre 1.1 y 14.3 y con una $p < 0.05$.

Se realizaron las mediciones de iluminación por planos, esto es, sobre las mesas de trabajo y en los controles y monitores de la maquinaria que son las áreas donde los operarios deben fijar la vista. Los niveles mínimos de iluminación que indica la NOM para una tarea visual de captura es de 500 luxes. De la misma manera la distinción fina de detalles en maquinado de precisión en áreas de proceso necesita de un nivel mínimo de 750 luxes. Los niveles encontrados en el área administrativa (con excepción de recursos humanos y arquitectónicos) y de producción (con excepción de **plateo** y aluminio) están por debajo de los recomendados en la NOM. En el **área de proceso** tienen un promedio de 300 luxes.

Al realizar el estudio de las condiciones térmicas, el cálculo de los índices de TGBH, en la mayoría de las áreas de proceso de la empresa, se encontraron en niveles permitidos. Sólo en las áreas de **Herreía** y **Aluminio** se rebasan los niveles que establece la norma (máximo de 25° C en trabajo pesado).

Cuadro 1

Se puede apreciar que las condiciones laborales que predominan en esta empresa, al analizarlas en su conjunto, no contribuyen a crear un ambiente propicio para mejorar el estado de salud de los trabajadores (Niebel, 1995).

Los principales daños a la salud reportados por los trabajadores fueron: trastornos musculoesqueléticos, padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias y piel, accidentes de trabajo y fatiga (Cuadro ?). Hubo un promedio de casi 4 padecimientos por trabajador, ya que la morbilidad general fue de 382 por cada 100 trabajadores. Las

lumbalgias y las lesiones osteomusculares de cuello y de miembros superiores e inferiores son muy frecuentes. Estos datos hacen suponer que los principales problemas en la empresa son de orden ergonómico, tomando en cuenta que el perfil general de riesgos y exigencias señala que sus trabajadores están expuestos a exigencias relacionadas con el tiempo, cantidad e intensidad del trabajo. En segundo lugar se presentan los padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias (rinofaringitis y amigdalitis de repetición) y piel. Constituyen también un problema muy importante en estos trabajadores. La presencia de accidentes de trabajo representa un problema alarmante, pues sucedió en el 27.8% de esta población. Si se considera que la media nacional es de 2.5 por cada 100 (IMSS, 2002) encontramos una tasa más de diez veces mayor. Esto habla de la peligrosidad a la que están sometidos estos operarios. La presencia de fatiga es una expresión del tipo de organización del trabajo y, en particular, de las exigencias relacionadas con el tiempo y con la intensidad laboral a las que son sometidos los trabajadores. Como una expresión más de este mismo problema están también los trastornos del sueño que tuvieron una tasa de 17.3 (Cuadro 2).

Cuadro 2

Análisis de la relación riesgo-daño

Las condiciones laborales y de salud de la industria del vidrio y, en particular, de este conjunto de trabajadores, son sumamente complejas debido a que están insertos en un proceso muy peligroso, no sólo por el objeto de trabajo en sí mismo (el vidrio), sino por las formas en que este proceso está organizado y las condiciones a las que se someten estos trabajadores.

Una muestra de esta afirmación es la altísima tasa de accidentes de trabajo que, como se ha dicho, es 10 veces superior a la media nacional. Esto constituye un problema de primer orden, que afecta gravemente a la población de esta empresa. El padecer un accidente de trabajo implica no sólo la pérdida temporal o definitiva de la fuente de

trabajo y, por ende, de recursos económicos, sino el trauma físico y emocional que una experiencia de esta naturaleza conlleva.

Por la magnitud de los accidentes se buscaron las relaciones con las causas específicas que los estaban provocando. Como se observa en el Cuadro 3 las causas más importantes son de dos tipos: por un lado, las deficientes condiciones de seguridad en la empresa (pisos, techos, paredes, falta de orden y limpieza, compresoras en mal estado y falta de equipo de protección personal) y, por el otro, las exigencias laborales, tales como: la peligrosidad del trabajo, la repetitividad de las tareas, el permanecer de pie durante toda la jornada y el esfuerzo físico pesado. Es muy relevante destacar que estas asociaciones no se reducen sólo a las deficientes condiciones de seguridad, como tradicionalmente se ha abordado este problema, sino que las exigencias laborales juegan un papel muy destacado. Incluso se puede decir que éstas son más importantes que aquéllos en la generación de accidentes de trabajo.

Es por estas características que se identificaron cuatro condiciones de riesgo (por deficientes condiciones de seguridad) asociadas a los accidentes de trabajo. Estas condiciones son de diverso tipo porque abarcan desde las instalaciones de la empresa (pisos, techo y/o paredes), de la maquinaria (compresoras en mal estado), de falta de orden y limpieza hasta problemas en la dotación y utilización de equipo de protección personal. Y también por estas características se encontraron cuatro exigencias asociadas. Éstas son tanto de la calidad del trabajo (peligrosidad) como del tipo de actividad: repetitividad de las tareas, permanecer de pie y esfuerzo físico pesado (Cuadro 3). Las exigencias encontradas en este proceso laboral son impuestas por las actividades que se desarrollan en la empresa, pero también por las formas de organización del trabajo. Se debe tomar en cuenta que las exigencias por excesivas demandas de trabajo llegan a comprometer las medidas de seguridad y a alterar la conservación de la atención por los excesivamente largos periodos de trabajo sin descanso.

Cuadro 3

Como se ha mostrado anteriormente, las exigencias relacionadas con el esfuerzo físico intenso y los movimientos de fuerza con extremidades y cintura tienen tasas muy altas de exposición. De la misma manera, en el perfil patológico de estos trabajadores se encuentran, en los primeros lugares, los trastornos musculoesqueléticos, tanto las lumbalgias (tasa de 39.5), como las lesiones de cuello y de miembros superiores e inferiores (tasa de 32.1). Se cruzaron estas variables para buscar asociaciones, por medio de modelos logísticos, controlando por edad y antigüedad. En análisis muestra, como se observa en el Cuadro 4, que las exigencias ergonómicas están directa y estrechamente relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos, tanto las lumbalgias, como las lesiones osteomusculares de cuello y de miembros superiores e inferiores. De manera particular, se aprecia que los trabajadores que están expuestos a esfuerzo físico pesado y posiciones forzadas tienen dos y tres veces más riesgo de padecer lumbalgia que quienes no lo están y de 2 hasta 7 veces más riesgo de padecer lesiones osteomusculares de cuello y de miembros superiores e inferiores. Los principales problemas se centran en movimientos de fuerza con distintas partes del cuerpo, en movimientos repetitivos, en permanecer de pie durante gran parte o toda la jornada y en cargar objetos de diferentes pesos que van de menos de 5 hasta más de 30 kilos (Cuadro 4).

Cuadro 4

Dentro del perfil patológico, la presencia de fatiga crónica pareciera ir en relación con las formas de organización tendientes a elevar la productividad de la empresa. La fatiga ocupa el sexto lugar con una tasa de 27.8, es decir, al menos uno de cada cuatro trabajadores la padece. En el Cuadro 5 se expresa de manera consistente la relación de la fatiga con tres causas muy bien definidas, éstas son: las exigencias relacionadas con la actividad física intensa, las exigencias relacionadas con las posiciones forzadas sostenidas y las exigencias relacionadas con el tiempo y la calidad del trabajo desempeñado. Las razones de prevalencia van desde 2 para el caso de las posiciones

forzadas adoptadas por la actividad estática, donde también se incluyen causas como: el mantener tensas las muñecas o torcerlas con una RP de 4.7, la repetitividad con 3.2, el mantener los hombros tensos con 3.1, entre otros hasta 5.1 para el caso de realizar movimientos de fuerza con los brazos (Cuadro 5). En todos los casos los intervalos de confianza son muy consistentes y, por supuesto, la "p" es significativa.

Cuadro 5

Es importante notar que los trabajadores, al compartir colectivamente el proceso laboral, no sólo se exponen a varios riesgos o exigencias que pueden estar asociados a una enfermedad o a un accidente (como es la presencia de lumbalgia asociada con exigencias ergonómicas), sino que también puede ocurrir lo contrario, es decir, que se presenten varios padecimientos asociados a la presencia de un solo riesgo. Éste es el caso que se muestra en el Cuadro 6, donde un conjunto de padecimientos irritativos de vías respiratorias, ojos y piel se encuentran asociados a un riesgo particular. En este caso al polvo. Un problema similar sucede con los trabajadores que están expuestos a humos o a disolventes. En el resto de los casos que se presentan en el Cuadro 6 se encontró un riesgo asociado a un padecimiento específico.

Cuadro 6

Estos padecimientos irritativos representan un problema importante de salud, ya que cuatro de ellos: conjuntivitis crónica, rinoфарингитis de repetición o crónica, amigdalitis de repetición o crónica y dermatitis de contacto, se encuentran dentro de los primeros diez lugares en el perfil patológico general.

El polvo (polvo de vidrio y polvo para el pulido de las hojas de vidrio) se encuentra presente en todas las áreas de trabajo. Incluso el área administrativa no está aislada de las áreas de producción, ya que parte de ella se encuentra expuesta al área de esmeril,

donde se generan grandes cantidades de polvo y se utilizan disolventes en algunos procesos.

Es importante mencionar que, no obstante que la bronquitis no se encuentra dentro de las diez principales enfermedades de este conjunto de trabajadores, se encontró asociada con los principales riesgos existentes en esta empresa (polvo, humos, disolventes, cambios bruscos de temperatura y excesivos calor y humedad). Incluso en su asociación con polvos presenta un riesgo 7 veces mayor en los trabajadores que están expuestos de aquéllos que no lo están. Lo mismo sucedió en su asociación con humos (RP 4.3), con disolventes (RP 4.2), que con cambios bruscos de temperatura (RP 4.4).

A la fuerte exposición, ya de por sí existente en este proceso de trabajo, se añade que los camiones, que cargan y descargan las hojas de vidrio, son encendidos dentro de las instalaciones. Esto favorece que en estos espacios los trabajadores realicen sus actividades expuestos a otros componentes químicos además de los del proceso laboral.

El manejo de disolventes en el proceso de trabajo es una tarea común principalmente en el área de serigrafía, plateo y aluminio, se encontró relación entre este riesgo y amigdalitis y bronquitis con una razón de prevalencia de 2.2 y 4.2 respectivamente con un intervalo de confianza entre 1.5 y 11.4.

Otros riesgos como calor, cambios bruscos de temperatura y humedad reportaron asociación con bronquitis y dermatitis con una razón de prevalencia de 2.7 y un intervalo de confianza entre 1.5 y 4.8. El problema de la humedad relacionado con dermatitis es muy importante por la afección que causa en los trabajadores que utilizan agua tratada en el manejo de maquinaria automática y semiautomatizada (área de control numérico) ya que toda la jornada laboral están expuestos a humedad.

De la misma manera que la explicación anterior, también se encontraron asociaciones entre una exigencia, como es el caso del esfuerzo físico pesado y dos trastornos psíquicos y psicosomáticos, como lo son la ansiedad y los trastornos del sueño (Cuadro

7). Además, existe un riesgo tres veces mayor de presentar trastornos psicósomáticos cardiocirculatorios entre los trabajadores que realizan trabajos pendientes en horas o días de descanso que en los que no lo realizan. Otra exigencia que se encuentra asociada a un mayor riesgo de padecer este tipo de padecimientos es la de rotación de turnos. Se encontró significancia estadística también entre ansiedad y el trabajo nocturno.

Cuadro 7

Discusión

Es inevitable mencionar después del presente análisis que las condiciones de estos trabajadores son una clara expresión de las actuales condiciones laborales en México. El actual modelo productivo basado en la intensificación del trabajo ha provocado un desgaste acelerado de la mano de obra mexicana, con bajos salarios y altas jornadas laborales.

Prácticamente todos los trabajadores de producción tienen estrecho contacto con la manipulación de las hojas de vidrio, con cierto tipo de instrumento característicos de esta industria y también con la falta de equipo de protección personal. Esta empresa, además, tiene características especiales que la diferencian del proceso de trabajo taylorista, para dar solución a las rigideces de la producción en serie y reducir costos optimizando el trabajo. Se ubica como una típica empresa orientada hacia la tecnología y la organización flexible de la producción, es decir, basada en la automatización programable, en técnicas de organización flexible del trabajo y en trabajadores polivalentes (González, 2003). Este proceso, además, requiere excesivo cuidado por la fragilidad del material, lo que hace que la actividad no sea de alta velocidad, a pesar de que muchos de sus procesos son repetitivos y llegan a tener múltiples efectos adversos en los trabajadores.

Existe un cierto perfil de trabajadores insertos en el sector manufacturero desde la década pasada. Este perfil (De la Garza, 2003) tiene tres características: a) La nueva

fuerza de trabajo está constituida por trabajadores jóvenes, con poca antigüedad en el empleo, con nivel educativo medio y donde la fuerza de trabajo femenina tiene mayor presencia. b) Existe mayor número de trabajadores no calificados. Es posible que en la vieja fuerza de trabajo la calificación haya sido obtenida en el mismo centro de trabajo a través de la experiencia adquirida. c) El perfil salarial solamente puede clasificarse en bajo y medio, ambos con escasos estímulos de productividad.

Estas tres características, como puede apreciarse, han sido descritas en la población estudiada. Aun cuando no se preguntó de manera directa el salario que reciben a cambio del trabajo realizado, el 75% de la población refiere que no le alcanza el mismo para cubrir sus gastos.

En la bibliografía internacional no se encuentran referencias integrales sobre las condiciones de trabajo y el estado de salud de los trabajadores dedicados a la manufactura del vidrio. En realidad el énfasis principal se hace en la relación entre la fibra de vidrio y las enfermedades malignas y no malignas del aparato respiratorio. Sin embargo, las condiciones de trabajo y el conjunto de riesgos y exigencias a los que se exponen estos trabajadores son mucho más que eso y afectan de manera mucho más compleja su salud, pero también las condiciones de vida de quienes están insertos en este proceso.

Sobre las condiciones de trabajo de los mismos podemos concluir que se encuentran expuestos a un número importante de riesgos y exigencias, en especial, las exigencias que se derivan de esta *racionalización del trabajo* y que han generado en ellos una tasa elevada de morbilidad (casi de 4 padecimientos por trabajador). Cabe aquí hacer mención que la llamada racionalización del trabajo se refiere a cambios organizacionales encaminados a la intensificación del trabajo para reducir costos y ganar competitividad. Sin embargo, esta intensificación tiene límites: primero la resistencia física del mismo trabajador al desgaste de su fuerza de trabajo y segundo la resistencia social que puede expresarse, sobre todo, en la elevada rotación voluntaria externa del trabajo.

Las áreas de trabajo con mayores problemas son las de producción (proceso, control numérico y corte). La elevada tasa de accidentes de trabajo de 27.8 muestra que el tipo de trabajo y la materia que se utiliza implica un proceso peligroso que entraña una alta probabilidad de daños para los trabajadores. Existe una clara asociación entre los accidentes de trabajo y las exigencias relacionadas con la cantidad e intensidad del trabajo realizado y las deficientes condiciones de seguridad.

De manera general puede expresarse que los dos mayores problemas en esta empresa son, por un lado, los accidentes de trabajo y las causas que los producen y, por el otro, la fuerte asociación entre los trastornos musculoesqueléticos y el tipo, la cantidad y la intensidad de trabajo que se desarrolla en la empresa.

Así, en resumen, las principales asociaciones encontradas fueron, por un lado, entre los riesgos derivados de los medios de producción y las exigencias ergonómicas y relacionadas con la cantidad e intensidad de trabajo y, por el otro, los accidentes de trabajo, los trastornos musculoesqueléticos, la fatiga y las enfermedades irritativas de ojos, vías respiratorias y piel.

Con las patologías antes descritas el trabajador ve disminuida su capacidad física y, por lo tanto, su fuerza de trabajo que constituye su única fuente para generar ingresos. El resultado es la falta de recursos económicos a nivel individual y familiar, con el consiguiente deterioro social.

Lamentablemente, los empresarios saben que al contar con un enorme número de desempleados (en busca de trabajo) se les permite romper de algún modo la resistencia que impone el mismo trabajador al cambiar rápidamente de empleo tratando de evitar esta sobreexplotación. Y no es para ellos imperativo el mejorar las condiciones laborales actuales.

Recomendaciones

Es imprescindible modificar las causas generadoras de los problemas de salud detectados, cambiando de manera sustancial las deficientes condiciones de seguridad, los problemas ergonómicos (relacionados con el tipo de tareas que se realizan), pero, sobre todo, las medidas más importantes deben centrarse en cambios importantes en las formas de organización del trabajo, pues éstas son las causas principales de los problemas de salud en este grupo de estudio.

Los trabajadores ya han propuesto medidas muy importantes, pero a la vez sencillas y de fácil aplicación, para prevenir, controlar y enfrentar estos problemas. En la actualidad, las únicas medidas existentes son: el uso de faja, guantes, mascarilla facial, zapatos de hule (aunque la empresa no los repone antes de seis meses) y tapones auditivos.

Entre las medidas que proponen los trabajadores para solucionar algunos de estos problemas están: a) colocar 2 rejillas más en el área de Taladros para mejorar el desagüe; b) cambiar los tapones auditivos, tipo malvavisco, por otro material y vigiar su uso; c) mejorar las condiciones de las instalaciones en los baños y en el comedor; d) cambiar con regularidad el agua de las cisternas, porque el cloro que agregan al agua tratada afecta la piel y los ojos de los trabajadores; e) proporcionar jabón antiséptico para el lavado de manos; f) mantenimiento correctivo a la compresora que se encuentra sobre la máquina K45 porque tira aceite y, con el agua del piso, se vuelve resbaloso y origina caídas y accidentes; g) cambiar las fajas de tela por fajas de cuero; h) reponer y cambiar las mascarillas; i) revisar la alimentación de la máquina Elb17/45 en rectilíneas ya que la instalación eléctrica puede originar accidentes; j) aislar el área de Serigrafía para evitar la exposición de ruido y contaminación del trabajo con polvo; k) dar equipo de protección personal a los supervisores (por lo menos zapatos); l) no prender los camiones dentro de las instalaciones de producción porque llenan de humo el área de trabajo; m) cambiar las láminas con goteras por láminas transparentes que permiten el paso de luz natural; n) rediseñar el espacio de máquinas en el área de Múltiples, ya que

sólo cuentan con un espacio de 6 m² y tiran mucha agua en el proceso de canto, mojando los pasillos y, además, donde el drenaje es insuficiente; o) establecer un programa efectivo de prevención de incendios y capacitar una brigada contra incendios; p) establecer un programa de orden y limpieza; y q) en el área de Templado se necesita un botiquín de primeros auxilios para los trabajadores que laboran jornada nocturna; r) aislar los Hornos de Curvos y colocar un extractor adecuado; s) aislar el área de Aluminio para evitar que el humo suba y origine irritación entre los trabajadores; t) ~~colocar otro ventilador~~ y ~~mantenerlos~~ encendidos quince minutos antes de que el personal ingrese y durante todo el horario de trabajo para disipar calor. Para el caso de polvos y humos poner un extractor adecuado; u) actuar sobre las fuentes generadoras de ruido y de polvo, a través de colocar material aislante e instrumentando medidas de protección con base en: periodos de recuperación, rotación de puestos y protección personal.

~~Las exigencias laborales~~ no están contempladas y en muchas ocasiones ni siquiera reconocidas como del trabajo. En particular, las exigencias ergonómicas son las que provocan mayor desgaste físico y deterioro en la salud de los trabajadores en esta empresa. Por este motivo es necesario precisar las medidas para prevenir los accidentes de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos originados por estas causas para colaborar en el mejoramiento de las condiciones laborales de este centro de trabajo.

En las formas ~~de organización~~ debe capacitarse al personal de mandos medios (jefaturas de áreas y supervisores) sobre aspectos fundamentales de fisiología del trabajo donde el establecimiento de pausas de descanso sea parte sustancial de la organización laboral para mejorar la salud de los trabajadores.

En la evaluación realizada en la empresa se observó que los niveles de ruido son en su mayoría superiores a 85 decibeles en la determinación del Nivel Sonoro A, motivo por el cual deben implementarse medidas de control de ruido en el área de procesos. Preferentemente las medidas deben dirigirse a la fuente generadora de ruido, utilizando materiales aislantes de ruido en el proceso laboral, ya que el uso del equipo de

protección personal (tapones auditivos) resultan insuficientes para el tiempo efectivo de exposición de los trabajadores que es de 9 horas.

El apoyo de la luz natural (colocando un mayor número de láminas transparentes en el techo del área de proceso) favorecería en gran medida los niveles de iluminación, sin incrementar el gasto por consumo de electricidad. En las áreas administrativas para evitar la fatiga visual, sobre todo en contabilidad, se deberían colocar ventanas corredizas o proporcionar ventiladores pues en ocasiones las lámparas están apagadas para evitar el calor. La iluminación complementaria sobre el escritorio favorecería el trabajo sin incrementar el calor.

Referencias bibliográficas

BARTOLI, D.; BATTISTA, G.; DE SANTIS, M.; IAIA, T.; ORSI, D.; TARCHI, M.; PIRASTU, R. & VALIANI, 1998. Cohort study of art glass workers in Tuscany, Italy: mortality from non malignant diseases. *Occupational Medicine*. 48:441-445.

DE LA GARZA, E., 2003. *La situación del trabajo en México, 2003*. México. Editorial Plaza y Valdez.

FRANCO, J., 1999. *Verificación, diagnóstico y vigilancia de la salud laboral en la empresa*. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciencias Biológicas y de la Salud. Manual No. 3.

GOLDBERG, P.; LECLERC, A.; LUCE, D. & MORCET, J-F, 1997. Laryngeal and hypopharyngeal cancer and occupation: results of a case-control study. *Occupational and Environmental Medicine* 54: 477-482.

GONZÁLEZ, J., 2003. *La producción en serie y la producción flexible. Principios, técnicas organizacionales y fundamentos del cambio*. México. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Ciencias Biológicas y de la Salud. Manual No. 3.

MUSEO DEL VIDRIO, 2000. Información histórica en página de internet www.museodelvidrio.com/historia_3.htm

NIEBEL, B. W., 1995. Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos. México Ed. Alfaomega.

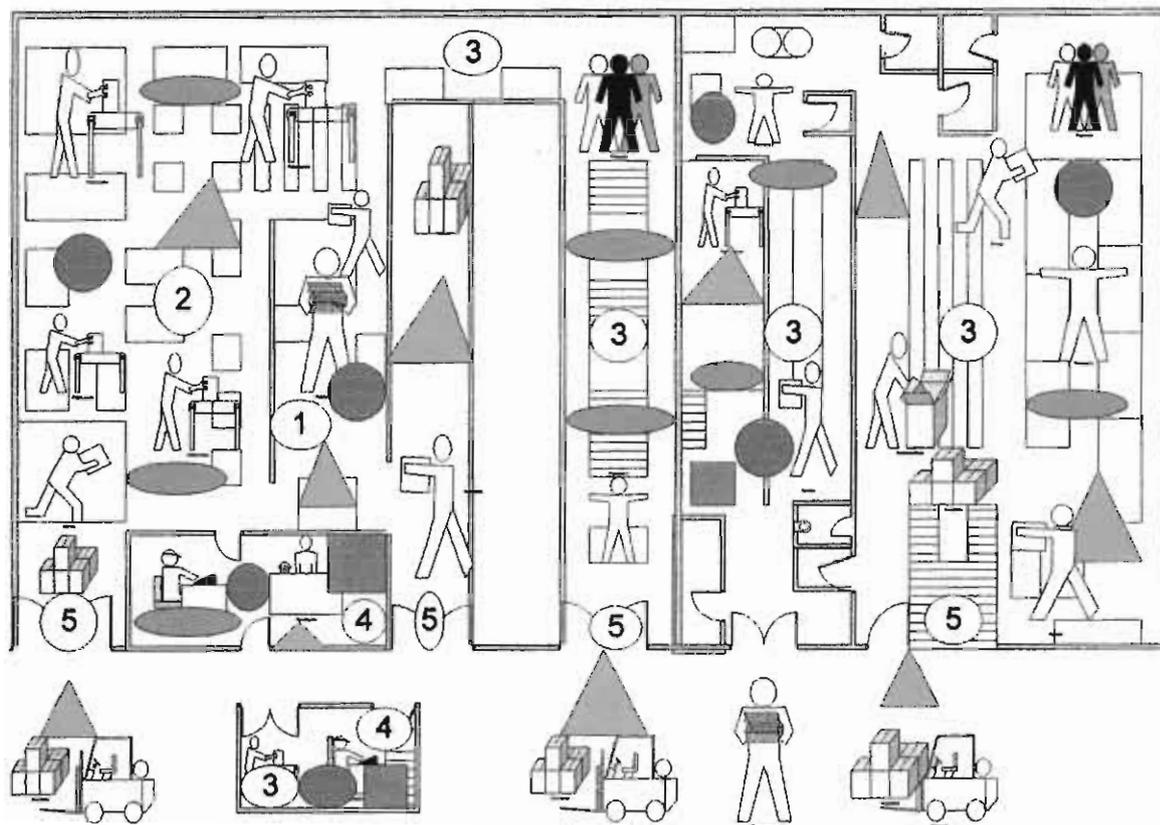
NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-015-STPS-2001. Condiciones térmicas elevadas o abatidas. Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-025-STPS-1999. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NORIEGA, M.; FRANCO, J.; MARTÍNEZ, S.; ALVEAR, G.; VILLEGAS, J. & LÓPEZ, J., 2001. *Evaluación y seguimiento de la salud de los Trabajadores*. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Serie Académicos No. 34. Ciencias Biológicas y de la Salud.

SALI, D.; BOFFETTA, P.; ANDERSEN, A.; CHERRIE, J.; CHANG, J.; HANSEN, J.; OLSEN, J.; PESATORI, A.; PLATO, N.; TEPPA, L.; WESTERHOLM, P.; WINTER, P. & SARACCI, R., 1999. Non-neoplastic mortality of European workers who produce man made vitreous fibres. *Occupational and Environmental Medicine*, 56:612-617.



1. Corte
2. Control numérico
3. Proceso
4. Áreas administrativas en dos niveles
5. Embarques

La **elipse**: representa los riesgos derivados de la utilización de los medios de producción. Ruido, humedad, calor y cambios bruscos de temperatura.

- El **círculo**: representa los riesgos derivados de la transformación del objeto de trabajo. Polvo de vidrio y polvo para el pulido, filos vivos, solventes y / o sustancias químicas.

El **triángulo**: representa las exigencias derivadas de la actividad laboral. Exigencias ergonómicas, posiciones forzadas.

El **cuadrado**: representa las exigencias derivadas de la división y organización del trabajo. Supervisión estricta y/o extensión de la jornada.

Cuadro N° 1

Perfil general de riesgos y exigencias

| Riesgo o exigencia | N° (*) | Tasa (**) |
|--|--------|-----------|
| Tarea minuciosa | 138 | 85.2 |
| Fuerza con hombros, brazos o manos | 131 | 80.9 |
| Ruido | 128 | 79.0 |
| Fuerza con las piernas | 126 | 77.8 |
| Jornada semanal mayor de 48 horas | 123 | 75.9 |
| Fuerza con la espalda o cintura | 117 | 72.2 |
| Permanecer de pie para trabajar | 116 | 71.6 |
| Levantar objetos entre rodillas y pecho | 115 | 71.0 |
| Polvos | 110 | 67.9 |
| Movimientos de rotación de cintura | 110 | 67.9 |
| Movimientos repetitivos de manos | 109 | 67.3 |
| Levantar objetos desde el nivel del piso | 108 | 66.7 |
| Cargar, empujar o jalar objetos de 6 a 15 kilos | 108 | 66.7 |
| Ejecutar un trabajo peligroso | 98 | 60.5 |
| Cargar, empujar o jalar objetos de 16 a 30 kilos | 98 | 60.5 |

(*)Población total: 162 trabajadores.

(**)Tasa de exposición por cada 100 trabajadores.

Fuente: Encuesta individual, México, noviembre 2003.

Cuadro N° 2
Perfil patológico general

| Diagnóstico | Casos | Tasa (*) |
|---|-------|----------|
| Lumbalgia | 64 | 39.5 |
| Conjuntivitis crónica | 62 | 38.3 |
| Lesiones osteomusculares de cuello y miembros superiores e inferiores | 52 | 32.1 |
| Rinofaringitis de repetición o crónica | 50 | 30.9 |
| Accidentes de trabajo | 45 | 27.8 |
| Fatiga crónica | 45 | 27.8 |
| Amigdalitis de repetición o crónica | 39 | 24.1 |
| Dermatitis irritativa por contacto | 34 | 21.0 |
| Hipoacusia | 29 | 17.9 |
| Trastornos del sueño | 28 | 17.3 |

(*)Tasa de morbilidad por cada 100 trabajadores.

Fuente: Encuesta individual, México, noviembre 2003.

Cuadro N° 3
Principales asociaciones entre condiciones de seguridad y exigencias ergonómicas con accidentes de trabajo

| Riesgos y exigencias | RP (*) | IC 95% (**) | p |
|--|--------|-------------|--------|
| Trabajo peligroso | 5.2 | 2.2 a 12.5 | 0.0002 |
| Movimientos repetitivos | 3.9 | 1.6 a 9.3 | 0.0004 |
| Permanecer de pie durante toda la jornada | 2.6 | 1.2 a 5.7 | 0.0089 |
| Deficientes condiciones de pisos, techos o paredes | 2.4 | 1.4 a 3.9 | 0.0007 |
| Falta de orden y limpieza | 2.1 | 1.2 a 3.6 | 0.0046 |
| Falta de equipo de protección personal | 2.1 | 1.3 a 3.4 | 0.0030 |
| Compresoras en mal estado | 2.0 | 1.2 a 3.2 | 0.0082 |
| Esfuerzo físico pesado | 2.0 | 1.1 a 3.6 | 0.0117 |

(*) Razón de prevalencia. (**) Intervalo con el 95% de confianza.

Fuente: Encuesta individual, México, noviembre de 2003.

Cuadro N° 4
Relación entre exigencias ergonómicas y trastornos musculoesqueléticos

| Exigencias | RP (*) | IC 95% (**) | p |
|---------------------------------------|--------|-------------|--------|
| LUMBALGIA | | | |
| Movimientos de fuerza con las piernas | 3.4 | 1.5 a 7.8 | 0.0004 |
| Movimientos de fuerza con brazos | 2.8 | 1.2 a 6.4 | 0.0039 |
| Movimientos de fuerza con la espalda | 2.7 | 1.4 a 5.2 | 0.0005 |
| Permanecer de pie | 2.4 | 1.3 a 4.5 | 0.0013 |
| Rotación de cintura | 2.3 | 1.3 a 4.0 | 0.0011 |
| (LOCMSI) (***) | | | |
| Movimientos de fuerza con las piernas | 7.1 | 1.8 a 27.9 | 0.0004 |
| Movimientos repetitivos | 5.8 | 2.2 a 15.3 | 0.0002 |
| Torcer o tensar muñeca | 3.9 | 2.0 a 7.9 | 0.0002 |
| Levantar objetos desde el piso | 2.7 | 1.4 a 5.4 | 0.0009 |
| Permanecer de pie | 2.5 | 1.2 a 5.2 | 0.0044 |
| Cargar más de 30 kilos | 2.5 | 1.5 a 4.4 | 0.0004 |
| Cargar hasta 5 kilos | 2.3 | 1.3 a 4.0 | 0.0023 |
| Cargar de 6 a 15 kilos | 2.1 | 1.1 a 3.8 | 0.0040 |

(*) Razón de prevalencia. (**) Intervalo con el 95% de confianza.

(***) Lesiones osteomusculares de cuello y miembros superiores e inferiores.

Fuente: Encuesta individual, México, noviembre de 2003.

Cuadro N° 5
Asociación entre exigencias y fatiga crónica en la población en estudio

| Exigencias | RP (*) | IC 95% (**) | p |
|--|--------|-------------|--------|
| Movimientos de fuerza con los brazos | 5.1 | 1.3 a 19.8 | 0.0040 |
| Torcer o tensar muñecas | 4.7 | 2.1 a 10.5 | 0.0002 |
| Movimientos repetitivos con las manos | 3.2 | 1.4 a 7.0 | 0.0014 |
| Mantener hombros tensos | 3.1 | 1.6 a 6.0 | 0.0004 |
| Ejecutar un trabajo peligroso | 3.0 | 1.5 a 6.1 | 0.0005 |
| Esfuerzo físico pesado | 2.9 | 1.5 a 5.7 | 0.0004 |
| Movimientos de fuerza con las piernas | 2.9 | 1.1 a 7.6 | 0.0122 |
| Rotación de cintura | 2.6 | 1.2 a 5.3 | 0.0054 |
| Permanecer de pie | 2.6 | 1.2 a 5.7 | 0.0089 |
| Cargar hasta 5kg. | 2.4 | 1.3 a 4.5 | 0.0038 |
| Levantar objetos entre las rodillas y el pecho | 2.2 | 1.1 a 4.6 | 0.0197 |
| Trabajo nocturno | 2.2 | 1.2 a 3.7 | 0.0045 |
| Estar sin comunicación con los compañeros | 2.2 | 1.4 a 3.5 | 0.0027 |
| Movimientos de fuerza con la espalda | 2.1 | 1.1 a 4.3 | 0.0337 |
| Posiciones incómodas | 2.0 | 1.1 a 3.6 | 0.0117 |

(*) Razón de prevalencia. (**) Intervalo con el 95% de confianza.
 Fuente: Encuesta individual, México, noviembre de 2003.

Cuadro N° 6
Relación entre riesgos derivados de los medios de producción y padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias y piel en la población estudiada

| Riesgo | Padecimiento | RP (*) | IC 95% (**) | p |
|--------------------------------|----------------|--------|-------------|--------|
| Polvo | Bronquitis | 7.0 | 1.1 a 52.2 | 0.0200 |
| | Dermatitis | 2.7 | 1.1 a 6.7 | 0.0157 |
| | Amigdalitis | 2.6 | 1.2 a 5.8 | 0.0107 |
| | Conjuntivitis | 2.2 | 1.2 a 3.8 | 0.0029 |
| Humo | Bronquitis | 4.3 | 1.6 a 11.7 | 0.0028 |
| | Dermatitis | 2.5 | 1.4 a 4.5 | 0.0032 |
| | Rinofaringitis | 2.1 | 1.3 a 3.3 | 0.0015 |
| Disolventes | Bronquitis | 4.2 | 1.5 a 11.4 | 0.0032 |
| | Amigdalitis | 2.2 | 1.3 a 3.8 | 0.0043 |
| Cambios bruscos de temperatura | Bronquitis | 4.4 | 1.3 a 15.0 | 0.0079 |
| Calor | Bronquitis | 2.9 | 1.1 a 8.7 | 0.0425 |
| Humedad | Dermatitis | 2.7 | 1.5 a 4.8 | 0.0009 |
| Falta de ventilación | Amigdalitis | 2.0 | 1.1 a 3.7 | 0.0172 |

(*) Razón de prevalencia. (**) Intervalo con el 95% de confianza.
 Fuente: Encuesta individual, México, noviembre de 2003.

Cuadro 7

Relación entre exigencias de trabajo y trastornos psíquicos y psicosomáticos

| Exigencia | Trastorno | RP (*) | IC 95% (**) | p |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------|-------------|--------|
| Esfuerzo físico pesado | Ansiedad | 2.5 | 1.1 a 6.5 | 0.0449 |
| | Trastornos del sueño | 2.2 | 1.1 a 4.9 | 0.0412 |
| Trabajar en horas o días de descanso | Trastornos cardiovasculares | 3.5 | 1.2 a 10.0 | 0.0128 |
| Trabajo nocturno | Ansiedad | 2.6 | 1.1 a 6.3 | 0.0266 |
| Rotación de turnos | Trastornos cardiovasculares | 2.3 | 1.1 a 5.5 | 0.0468 |

(*) Razón de prevalencia. (**) Intervalo con el 95% de confianza.

Fuente: Encuesta individual, México, noviembre de 2003.

SEGUNDA PARTE

INFORME

*Proceso laboral y diagnóstico de salud en una industria
manufacturera de vidrio en la ciudad de México*

1. INTRODUCCIÓN

Este estudio pretende conocer las condiciones de trabajo, las formas de organización laboral, identificar los riesgos y las exigencias, así como los daños a la salud de los trabajadores de una empresa manufacturera de vidrio en la Ciudad de México. Asimismo, establecer la asociación entre estas condiciones, las enfermedades y los accidentes existentes con la finalidad de elaborar propuestas tendientes a mejorar la situación de la población estudiada.

En los antecedentes se expone la importancia de la investigación que se está llevando a cabo con base en algunos estudios que se han realizado en este grupo de trabajadores a nivel internacional; la importancia de la rama económica, y en los aspectos referentes a la salud de los trabajadores industriales, tanto en Estados Unidos como en México. Se plantean también los conceptos fundamentales de las Ciencias en Salud en el Trabajo que sustentan el estudio.

En el apartado sobre metodología se describen los instrumentos que se elaboraron para recolectar la información: guía de observación del proceso de trabajo, entrevistas a profundidad, mapa de salud laboral y encuestas individuales. Cuáles fueron los métodos de medición para riesgos físicos y el equipo utilizado. También se presenta el plan de tabulación y análisis, así como, los procedimientos epidemiológicos y estadísticos aplicados.

Los resultados contienen la descripción general del proceso de trabajo, el mapa de salud laboral; las determinaciones y evaluaciones de los niveles de ruido, iluminación y temperatura, que se realizaron en la empresa. Se explica, detalladamente, cuáles son las características generales de los trabajadores: edad, escolaridad, calidad de vida y antigüedad en la empresa por área y por puesto.

Se presenta el perfil general de riesgos y exigencias que se encontró a través del procesamiento de la información recolectada y se realiza la comparación por área agrupada de trabajo y por puesto. El mismo tipo de explicación se presenta sobre el perfil patológico; primero de manera general y posteriormente de manera comparativa. Con esta información se procede a plantear cuáles fueron los análisis realizados buscando una posible asociación entre riesgos, exigencias y problemas de salud de los trabajadores.

En el apartado final se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se elaboraron y, se integran las aportaciones realizadas por los mismos trabajadores de la empresa. Sin duda alguna, el estudio generó mayor inquietud y nuevas interrogantes sobre problemas que deben ser investigados con mayor profundidad. Los datos obtenidos aportan valiosa información sobre las condiciones en las cuales estos trabajadores desarrollan su actividad y la influencia, que el ambiente laboral en su conjunto, ejerce sobre sus condiciones de vida y su estado de salud actual.

2. ANTECEDENTES

En la manufactura del vidrio se encuentran presentes diversos riesgos, derivados de las actividades propias de las áreas de producción: proceso de bisel, canto pulido, taladrado, pecho paloma, canto rústico y media caña; proceso de templado y de ploteo de vidrio y horno de curvos, además de los riesgos inherentes por la manipulación de las hojas de vidrio.

Según datos del Departamento del Trabajo de Estados Unidos, los fabricantes de productos de piedra, arcilla y vidrio tienen una tasa total de incidencia "registrable" de lesiones y enfermedades profesionales no mortales de 13.2 casos por 100 trabajadores, que desarrollaron su jornada completa en el año. Esta tasa es más alta que la suma del sector manufacturero que fue de 12.2 casos. Otro dato relevante es que el 51 por ciento de estas lesiones no se traducen en pérdida de días de trabajo y el 93 por ciento de los casos, que sí llegan a implicar días de trabajo perdidos, son como consecuencia de lesiones (accidentes) y no de enfermedades profesionales (OIT, 1998).

En la literatura internacional se hallan reportes diversos sobre daños a la salud en esta industria relacionados con la exposición a componentes nocivos, tales como fibra de vidrio y otras sustancias químicas y su probable relación con patologías no malignas y malignas (Goldberg et al., 1997; Bartoli et al., 1998; Sali et al., 1999). Como casi todas estas investigaciones se limitan al estudio de problemas respiratorios, existe la necesidad de estudiar este tipo de trabajadores para identificar con mayor claridad los agentes nocivos y los daños a la salud e implementar acciones preventivas.

2.1 Marco Conceptual

En el estudio de la Salud en el Trabajo se identifica como elementos de todo proceso laboral a: los medios de producción, el trabajo mismo y la organización de éste. El trabajo es un proceso que se da entre el hombre y la naturaleza; es un proceso de transformación mutuo donde el hombre obtiene de la naturaleza los bienes para subsistir y la naturaleza propicia el desarrollo de las potencialidades del hombre, su capacidad de imaginar y de crear. Los elementos simples del proceso laboral son la actividad orientada a un fin, o sea el trabajo mismo, su objeto y sus medios (Marx, 1975).

Existe una clara diferencia entre la fuerza de trabajo y el trabajo, en otras palabras, entre la capacidad de generar valor por la fuerza de trabajo y la cantidad de valor incorporado a la mercancía en el proceso de producción. Este conflicto ha subordinado la reproducción al trabajo; ha convertido el trabajo en un arma contra el hombre mismo. De esta manera la actividad misma, el producto de su trabajo y su relación con otros trabajadores son todos ellos factores ajenos a él (De la Garza, 2000).

De ahí que: "La enajenación del trabajador en su objeto se expresa, con arreglo a las leyes de la economía política, de tal modo que cuanto más produce menos tiene que consumir, cuantos más valores crea más carente de valor, más indigno es él, cuando mejor formado el producto más deforme el trabajador, cuanto más civilizado el objeto más bárbaro el que lo produce, cuanto más poderoso el trabajo menos importante el que lo realiza, cuánto más ingenioso el trabajo, más estúpido y más siervo de la naturaleza el trabajador" (Marx, 1987).

Por último, también debemos tener presente los aspectos cognitivos y las emociones, siendo estos elementos propios del ser humano y, por ello, siempre deben considerarse en el estudio de las condiciones de trabajo y de salud. Los comentarios que expresen los trabajadores tales como el gusto por lo realizado, la satisfacción por la tarea desempeñada, la autorrealización, la frustración, entre otros, serán indicadores

importantes sobre la valoración del trabajo y tendrán efectos también en su salud (Martínez, 1997).

Lo anterior permite entender que la salud en el trabajo no solamente estudia las diversas patologías que pudieran presentar los trabajadores en los centros laborales, sino comprende también el estudio de las condiciones en las cuales se desarrolla el proceso de trabajo, la valoración que hacen los trabajadores del mismo y la identificación de los riesgos y exigencias, para así ofrecer alternativas para mejorar la calidad de vida y de trabajo (Noriega et al., 2001).

Para la investigación de los riesgos derivados de los medios de producción, se hará una tipología en tres grupos (Alvear & Villegas, 1989):

- a) Los riesgos derivados de la utilización de los instrumentos de trabajo.
- b) Los riesgos que se desprenden de los objetos de trabajo y su transformación (materias primas principales y auxiliares).
- c) Los riesgos que los medios de trabajo representan en sí mismos: máquinas, herramientas e instalaciones.

Los cambios económicos, políticos y sociales, producto del neoliberalismo económico, que en nuestro país al igual que en otros países latinoamericanos repercuten directamente en los procesos de trabajo, han transformado las condiciones laborales. Los resultados se manifiestan en mayores exigencias laborales que se han agrupado en cinco (Noriega, 1993) en función de:

- a) Tiempo de trabajo: rotación de turnos, trabajo nocturno y la prolongación de la jornada laboral.
- b) Cantidad e intensidad del trabajo: grado de atención que requiere el trabajo, minuciosidad, repetitividad, intensificación de los ritmos de trabajo, cuota de producción o trabajo a destajo.
- c) Vigilancia del trabajo: supervisión estricta y un estricto control de calidad.

d) Calidad del trabajo: posibilidad de comunicación, de movilidad, variedad y claridad de las tareas y la valoración en cuanto a la peligrosidad del trabajo.

e) Tipo de actividad: esfuerzo físico sostenido o la adopción de posturas incómodas o forzadas.

2.2 La salud y los trabajadores de la manufactura del vidrio

La manufactura de productos realizados con vidrio plano implica procesos tales como el corte, pulido, lijado, horneado, plateo, tecnopintura, templado, esmerilado, entre otros. La introducción de maquinaria automatizada o semiautomatizada en este tipo de industrias tiene el propósito de incrementar la productividad, sin embargo, ésta ha venido acompañada con la utilización de sustancias químicas, mayor exposición a calor generación de polvo y ruido.

Al aumentar la producción por hora de trabajo, las exigencias en relación a tiempo, cantidad e intensidad del trabajo son más rigurosas y no se observa la implementación de medidas de seguridad e higiene para la prevención y protección de la salud de sus trabajadores.

Según el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, NIOSH, por sus siglas en inglés, los trabajadores industriales tienen el mayor número de enfermedades laborales. Se observan, en este grupo, el 35 por ciento de las enfermedades ocupacionales con erupciones cutáneas y trastornos oculares. En Estados Unidos, los reclamos, resultado de "lesiones acumulativas" por la exposición constante a factores de estrés como ruido, calor, movimientos repetidos y años de levantar grandes cargas, comprenden aún un pequeño porcentaje del total de las reclamaciones, pero su tratamiento, costo y liquidación son grandes. Los servicios de urgencias atienden al menos tres millones de lesiones de trabajo cada año, que comprenden 200 millones de días laborales perdidos y un costo de más de 25 mil millones de dólares (Ladou, 1999).

En nuestro país, las incapacidades provocadas por enfermedad laboral se clasifican según el periodo de tiempo que se deje de laborar, el grado de la lesión y/o la región afectada. Un trastorno incapacitante implica que el trabajador tiene una enfermedad que lo imposibilita para desempeñar sus actividades normales; ésta puede ser parcial o temporal cuando, después de un periodo de recuperación, logra reintegrarse al trabajo; totales, cuando lo inhabilitan para seguir con las actividades en forma permanente. Los tipos de licencia médica que se otorgan, según el caso son: Incapacidad Permanente Parcial, IPP, y la Incapacidad Permanente Total, IPT. También existe la incapacidad por enfermedad general, esto es, cualquier enfermedad o padecimiento que no tenga relación con el trabajo.

En caso de incapacidad por accidente, las instituciones de seguridad social en nuestro país, como el IMSS o el ISSSTE, con base en la Constitución política, la Ley General de Salud y la Ley Federal del Trabajo, contemplan en sus reglamentos el *accidente de trabajo*, producto del *trabajo* mismo, cuando ocurra en cualquier sitio dentro de los límites de la empresa o en comisión con autorización de sus superiores, y el *accidente de trayecto* que haya ocurrido durante el traslado del domicilio a su centro laboral o viceversa sin haber realizado desviación.

Se ha concluido que al menos el 50 por ciento de las lesiones no se comunican en el sector industrial de Estados Unidos; ya que, al asignar al lesionado "*tareas ligeras*", el patrón se siente exonerado de informar sobre tal lesión (Ladou, 1999). En México se encuentra una situación similar. Estudios de caso en varios estados del país han mostrado tasas de accidentes que duplican las reportadas oficialmente.

En la Memoria Estadística de Salud en el trabajo 2002 del IMSS se reportan 302 mil 970 accidentes de trabajo con una tasa de 2.5 por cada 100 trabajadores. En Estados Unidos en 1995 reportaban un índice de lesiones de 8 por cada 100 empleados. Por otro lado, se ha detectado en ambos países una disminución en la incidencia de lesiones, esto parece ir en relación con una expansión en el sector de servicios, donde por lo general, las actividades son de menor riesgo.

Otro factor que puede estar influyendo en el registro menor, pero de mayor gravedad, en cuanto a accidentes, es la contratación de servicio médico por parte de más empresas, donde se atienden los accidentes y, por lo tanto, no llegan a los servicios de urgencias de instituciones de seguridad social (Noriega et al., 2001).

Las enfermedades pulmonares en la salud de los trabajadores

En una lista de prioridades que NIOSH desarrolló, las enfermedades pulmonares laborales se encuentran entre las primeras diez enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. En nuestro país y con base en el *Grupo de Trabajo sobre la Definición de las Neumoconiosis* de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, considera como *Neumoconiosis* a la acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones del tejido en presencia de este polvo, y se define como *polvo*, a todo aerosol de partículas sólidas inanimadas (IMSS, 1993).

Se consideran con riesgo neumoconiótico a las industrias de transformación tales como cerámica, molienda de minerales, limpiadores, abrasivos y pinturas para vidrio, bloques para construcción, vidrio, yeso, hule y hornos.

La *Neumoconiosis* por (materiales) abrasivos es causada por materiales de gran dureza usados para afinar, cortar, pulir, triturar o dar forma a materiales más blandos como metales, madera, vidrio, cerámica y cereales. Se clasifican en *abrasivos naturales* el diamante, los óxidos naturales de aluminio: corindón y esmeril, granate; varias formas de sílice: arenisca, arena, novaculita, feldespato, cuarcita, talco, piedra pómez, entre otros. Los *abrasivos sintéticos* más importantes son: carburo de sílice, óxido de aluminio fundido y el carburo de boro, el diamante sintético y el zafiro sintético. Los *abrasivos sintéticos* principales se preparan con: óxido de aluminio a partir de bauxita calcinada o de alúmina purificada y el carburo de silicio, por el calentamiento de una mezcla de arena; coque, aserrín y sal en un horno de resistencia eléctrica.

Los abrasivos naturales pueden usarse en forma de granos sueltos; compactados, como en el caso de ruedas, piedras o afiladores, de esmeril o arenisca; o bien adheridos a papel o tela (lijas). También, pueden usarse en forma de pasta, mezclados con una sustancia untuosa.

Los riesgos de enfermarse están presentes al momento de obtener el material, al ~~moverlo~~ y al utilizarlo. La enfermedad que producen, como ya se mencionó es neumoconiosis, y ~~depende de la~~ cantidad de partículas que se inhalan y de la retención de las mismas, ya que el polvo se retiene igual en un aparato respiratorio sano o enfermo.

El ruido en la industria

Los efectos del ruido sobre el hombre son variados, la aparición de la sordera no es súbita, ~~generalmente es~~ un proceso progresivo y degenerativo, cuando los trabajadores están expuestos a niveles altos de ruido, por arriba de los 80 decibeles, dB; el riesgo de traumatismo es muy alto. Hay que mencionar que en otras legislaciones el nivel máximo permisible es de 80 decibeles para una jornada de 40 horas semanales, mientras que en nuestro país es de 90 dB.

Los efectos traumáticos pueden acumularse en el tiempo y los ruidos repentinos e inesperados (ruido inestable) son más nocivos. Aunado a las alteraciones orgánicas que genera el ruido en el ~~ser humano~~ se añaden los efectos psicológicos tales como ansiedad y agresividad (Guélaud, 1981), provoca además disminución de la atención ~~umentando~~ el desgaste nervioso al requerir mayor esfuerzo para concentrarse en su labor lo que implica un riesgo suplementario de errores y/o accidentes, también provoca mayor fatiga.

Soporte de cargas y posturas forzadas

En cuanto a estudios sobre el efecto que origina en los trabajadores levantar cargas, Corlett ha considerado al soporte de cargas y el mantenimiento de posturas como trabajo estático (Corlett, 1989), el autor explica que el primer enfoque científico investigado para poder estimar las cargas estáticas inapropiadas es valorando la fuerza requerida para lograr una carga máxima (Contracción Voluntaria Máxima o *MVC*). Para estimar los efectos nocivos de algunas posturas y elaborar alguna guía para mejorar éstas, debe conocerse la relación que existe entre el tiempo y el sostenimiento de la fuerza que se ejerce al levantar la carga.

Es de mayor interés conocer la frecuencia con la cual la postura inadecuada es mantenida a lo largo de la jornada de trabajo así como su probabilidad de causar daño. Por lo anterior, un análisis ergonómico de los puestos de trabajo con mayor exigencia de esfuerzo físico y posturas incómodas, así como vigilancia del tiempo de exposición y antigüedad, contribuirá en la elaboración de programas preventivos para conservar la salud de los trabajadores.

Fatiga crónica

En referencia a la fatiga debemos mencionar que aun cuando no es considerada en términos legales como una enfermedad reconocida como *del trabajo*, sí es una manifestación general del organismo donde una de las causas es la *fatiga muscular*. Éste es un estado reversible y las causas que lo provocan, al desaparecer, colocan nuevamente al organismo en situación normal; pero si las causas persisten o se incrementan se ocasiona un cuadro realmente patológico (Kaplan, 1976).

Cuando un trabajador está cansado su percepción visual y auditiva es menor y más lenta, su motivación es menor y necesitan más tiempo para reaccionar, por esta razón son más propensos a sufrir accidentes y su rendimiento es más bajo (Stellman, 1986). Establecer horarios fijos, pausas de descanso y rotación de puestos son medidas

encaminadas a disminuir la fatiga en las empresas. Otra medida importante para disminuir la fatiga es bajar los niveles de ruido.

En 1994, el Centro de Prevención y control de Enfermedades, CDC, por sus siglas en inglés, estableció los criterios para el diagnóstico del SFC. Es una enfermedad caracterizada por fatiga debilitante acompañada de síntomas cognitivos, musculoesqueléticos y trastornos del sueño. Las alteraciones psicofisiológicas que ocurren en el individuo sugieren una compleja etiología multifactorial aunque algunas teorías han tratado de identificar un solo agente etiológico sin conseguirlo.

Los pacientes refieren una fatiga persistente con disminución del nivel de actividad y cuatro o más de los siguientes síntomas: disminución en la memoria o concentración, irritación en la garganta, ganglios sensibles, dolor muscular, cefalea, sueño no reparador, fatiga posterior al ejercicio o actividad que exacerba o perpetúa el padecimiento. Los factores genéticos, fisiológicos y los aspectos psicofisiológicos del trabajo, en conjunto, pueden predisponer y perpetuar la enfermedad (Niloofer et al., 2003).

Existen datos reportados y publicados en 1998 sobre pacientes que refieren haber estado sometidos a un inusual estrés psicológico y físico extenuante (en el ámbito familiar, marital y/o profesional) antes y durante la aparición del primer síntoma de SFC. La misma publicación reporta que cuatro individuos pertenecientes a este estudio estuvieron sometidos a estrés físico extenuante combinado con trabajo profesional: servicios militares y diplomáticos, en áreas tropicales. Se encontró que el 54.7 por ciento de la población, en este estudio, tenía un grado *ligero* de fatiga crónica.

El SFC y la fatiga en sí misma, amerita la implementación de medidas preventivas y terapéuticas porque provocan cambios patológicos bien documentados; esta afección al estado de salud de los trabajadores puede ocasionar una disminución de la mano de obra disponible en la sociedad y porque se han presentado reportes de pacientes con SFC, afortunadamente pocos, que han cometido suicidio (Wagner et al., 1998).

El conocimiento que se tenga acerca de la fisiología del trabajo en este tipo de empresas, donde las exigencias en relación al tiempo, cantidad e intensidad del trabajo afectan a gran parte de su población trabajadora, es muy importante. Se deben tomar siempre en cuenta los principios prácticos que la Asociación Alemana de Médicos Industriales enuncia:

- a) Todo trabajo físico o intelectual debe ser interrumpido por periodos de reposo.
- b) Los periodos de reposo deben ser intercalados en el transcurso del trabajo mismo.
- c) Normalmente el rendimiento disminuye hacia el mediodía, en ese momento debe colocarse la pausa principal por lo menos de una hora.
- d) La costumbre de reducir o suprimir los periodos de descanso intermedios, contradice todos los principios de la fisiología del trabajo y representa una utilización *agotadora* de las fuerzas del trabajador.

Respetar la fisiología del trabajo contribuye a mantener las fuerzas para el trabajo, aumenta el rendimiento y prolonga las posibilidades de empleo del ser humano.

2.3 Marco de referencia

Antecedentes Históricos

Los primeros datos sobre el manejo artesanal del vidrio data del periodo 1669-1539 a. C., en el antiguo Egipto, bajo el imperio del faraón Tutmosis III. En sus talleres inicia el trabajo del vidrio como material independiente de los metales preciosos. En Tebas subsisten las tumbas y los restos de lo que fuera la villa de los artesanos, los cuales realizaron los trabajos de construcción y decoración de las tumbas reales de la dinastía XVIII hasta la XX. En estas tumbas fueron plasmados detalles de la vida cotidiana de artesanos y obreros con anotaciones y precisiones de los métodos que empleaban en sus oficios.

Posterior a la invasión de Alejandro Magno (año 300 a. C.) a Egipto y al establecimiento de Alejandría como capital del nuevo imperio se inicia el centro vidriero de la capital helenística. Los artesanos emigran y realizan aportaciones técnicas como la de cera perdida y la de vidrio colado en moldes de dos piezas, iniciando así el periodo de exportación de vidrio de lujo hacia Italia, Grecia y otros lugares. Se perfecciona la técnica de decoración con esmaltes e inventan la técnica de la hoja de oro entre dos vidrios.

En el siglo I a. C., bajo la conquista de Egipto por Julio César, el vidrio se difundió progresivamente a Roma, y después a todo el imperio romano incluyendo el territorio de España, Francia, Alemania, Inglaterra y Bélgica. En esta época siguió la fabricación de vidrio de lujo contando con las aportaciones romanas de la técnica del diatrete y la técnica del mosaico, así como el manejo de moldes abiertos (MUSEC DEL VIDRIO, 2000).

La industria del vidrio en México

En el siglo XVI aparecen en México los recipientes de vidrio para contener productos farmacéuticos (vidrio apotecario). A finales de este siglo se comenzó la elaboración de pequeños vidrios unidos con la técnica de emplomado (vitrales). Con ellos fue posible proteger las ventanas anteriormente cubiertas con telas de manta impregnadas de cera. Su uso fue principalmente en iglesias y palacios.

Mención especial merece el señor Camilo Ávalos, como origen de una dinastía de vidrieros originarios de Puebla. Este personaje fundó en la ciudad de México, en 1889, una fábrica en la calle de Carretones #5 en donde confeccionaban piezas con diferentes estilos e influencias, destacando las piezas al estilo "veneciano". Los Ávalos instalaron talleres también en la ciudad de Guadalajara dando renombre mundial a la artesanía mexicana en vidrio.

En 1909 surge la necesidad de fabricar recipientes cerveceros por parte de la Cervecería Cuauhtémcc. La Vidriera Monterrey nació el 6 de diciembre del mismo año, inició su producción con dos máquinas Owens la tecnología más avanzada de la época. Su procedimiento se basaba en la "absorción por medio del vacío". La maquinaria era capaz de producir 20 mil bctellas en 24 horas. Pocas fábricas en el mundo podían igualar esta producción. Esta ventaja permitió a la Vidriera Monterrey transformarse con el paso del tiempo en Vitro, S. A. En 1936 comenzó a operar Cristalería Monterrey dedicada a la fabricación de artículos utilitarios (vasos, platos y copas); en el mismo año se formó la Compañía Vidrio Plano, S. A. (MUSEO DEL VIDRIO, 2000).

Seis de las diecisiete empresas fabricantes de vidrio en el país se encuentran ubicadas en Nuevo León. Las únicas dos entidades federativas que cuentan con más de una empresa grande dedicada al vidrio son: el Estado de México con cuatro y el Distrito Federal con tres (industria del vidrio). De estas diecisiete empresas, 12 pertenecen al grupo industrial Vitro, de origen neoleonés (cuadro 1).

CUADRO 1

Grandes empresas de grupos mexicanos de la industria del vidrio

| <u>NOMBRE</u> | <u>UBICACIÓN</u> |
|---|------------------|
| Vidriera Los Reyes, S.A. de C.V. * | Estado de México |
| Vitro Flotado S.A. de C.V. (*) | Nuevo León |
| Vidriera Querétaro, S.A. de C.V. (*) | Querétaro |
| Vidriera Monterrey, S.A. de C.V. | Nuevo León |
| Vidrio Plano de México, S.A. de C.V. (*) | Estado de México |
| Vidriera México, S.A. de C.V. (*) | Distrito Federal |
| Vitro Flex, S.A. de C.V. (*) | Nuevo León |
| Vitrocrista Cristalería, S.A. de C.V. | Nuevo León |
| Vidriera Guadalajara, S.A. de C.V. (*) | Jalisco |
| Cristales Inastillables de México, S.A. de C.V. (*) | Estado de México |
| Vidriera Toluca, S.A. de C.V. (*) | Estado de México |
| Vidriera Oriental, S.A. de C.V. | Distrito Federal |
| Vidriera Mexicali, S.A. de C.V. (*) | Baja California |
| Ampolletas, S.A. | Querétaro |
| Auto Templex, S.A. de C.V. (*) | Nuevo León |
| Shatterproof de México, S.A. de C.V. | Distrito Federal |
| Vidrio Plano, S.A. de C.V. (*) | Nuevo León |

(*) Empresas pertenecientes al Grupo Vitro.

Exportaciones de México de productos de vidrio

México exporta principalmente a los Estados Unidos, Canadá, Centroamérica y Sudamérica, en ese orden de importancia. Los principales productos exportados son:

- Vidrio de seguridad, constituido por vidrio templado formado por hojas encoladas.
- Botellas, frascos y demás recipientes.
- Objetos de vidrio para mesa y cocina.
- Vidrio automotriz.

Las estadísticas del Comercio Exterior de México por medio del INEGI en el cuadro dedicado a *exportación según actividad económica de origen y grupos de exportación*, reportan para el año 2000, en el concepto de *Vidrio o cristal y sus manufacturas*, una cifra de 1 millón 561 mil 518 (miles de dólares); se registra un incremento constante en el año 2001 con un reporte de 1 millón 657 mil 384 (miles de dólares) y en el año 2002 una cifra de 1 millón 690 mil 605 (miles de dólares).

Según los indicadores económicos en la industria del vidrio, durante el primer trimestre del 2003, el subsector *productos minerales no metálicos*, ocupó el 4º lugar en importancia en aportación del producto interno bruto nominal trimestral de la industria manufacturera, con una cantidad de 75 mil 455 millones de pesos. El índice de obreros ocupados, por división de actividad económica en la rama 3620, es de 76.4 al mes de abril de 2003; con un total de 20 mil 932 obreros ocupados en marzo de este año. El valor de ventas de los productos elaborados en el mismo mes fue de 1 millón 620 mil 400 (miles de pesos) para la rama 3620 *fabricación de vidrio y productos de vidrio*.

El centro laboral en estudio está incluido en el subsector 36, cuya denominación, según la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos, CMAP, es la *Fabricación de productos minerales no metálicos; excepto del petróleo y del carbón mineral*. Dentro de la encuesta industrial mensual abril 2001 que publica el INEGI, de un total de 5 mil 696 establecimientos, 429 son pertenecientes al subsector 36 lo que representa el 7.5

por ciento del total. Dentro de este subsector se encuentra la rama 3620, *Fabricación de vidrio y/o productos de vidrio*, en donde se reportan, durante abril de 2001, un total de 23 mil 203 obreros ocupados, con el 41 por ciento del total de obreros, dentro del subsector 36, de un total de 56 mil 334 obreros (cuadro 2).

El *valor de productos elaborados* reportado fue de 1 millón 492 mil 525 (miles de pesos) durante abril de 2001, lo cual significó el 25.5 por ciento de un total de 5 millones 882 mil 373 para el subsector 36 (cuadro 3). En cuanto a *ventas netas por productos elaborados* se reporta una cifra de 1 millón 546 mil 499 (miles de pesos), el 26 por ciento del total del subsector 36 para abril 2001; en comparación con 1 millón 466 mil 901 (miles de pesos) en abril del año inmediato anterior, lo que significó un incremento de 5.4 por ciento en relación a abril de 2000. Sin embargo, y pese al aparente aumento de ventas en este tipo de industrias dedicadas al vidrio, entre otros subsectores; la Secretaría de Hacienda reportó en abril de 2003 una disminución en la producción de 6.7% en el sector manufacturero en abril de 2002 (Boletín 063/2003 SHCP).

CUADRO 2
Obreros ocupados según subsector y rama

| SUBSECTOR Y/O RAMA | DENOMINACIÓN | OBREROS OCUPADOS | % |
|---------------------------|---|-------------------------|----------|
| SUBSECTOR 36 | Productos minerales no metálicos. Excluye los derivados del petróleo y del carbón | 56 334 | 100% |
| RAMA 3620 | Fabricación de vidrio y productos de vidrio | 23 203 | 41% |

FUENTE: Encuesta Industrial Mensual, abril 2001. INEGI

CUADRO 3

Valor de productos elaborados según subsector y rama

| SUBSECTOR Y/O RAMA | DENOMINACIÓN | VALOR DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS (MILES DE PESOS) | % |
|--------------------|--|---|-------|
| SUBSECTOR 36 | Productos minerales no metálicos. Excluye los derivados del petróleo y del carbón | 5 882 373 | 100% |
| RAMA 3620 | Fabricación de vidrio y productos de vidrio | 1 492 525 | 25.5% |

FUENTE: Encuesta Industrial Mensual, abril 2001. INEGI

Dentro del subsector 36, la rama 3620, como ya hemos visto, es una fuente de trabajo significativa. La importancia económica y productiva nos indica la necesidad de conocer las condiciones de trabajo y de salud de este grupo de trabajadores, ya que no se han estudiado suficientemente.

2.4 Estudios de caso: condiciones de trabajo y salud en los trabajadores de la industria del vidrio

La literatura especializada internacional muestra interés sobre las causas de mortalidad entre los trabajadores del vidrio. Este tipo de estudios se centra principalmente en asociaciones entre la fibra de vidrio y las enfermedades malignas y no malignas del aparato respiratorio. Es de llamar la atención el hecho de que no se han encontrado investigaciones, excluyendo el trabajo de la OIT (OIT, 1998), sobre el proceso de trabajo de esta industria y su relación con problemas de salud, que no sean los

asociados a la fibra de vidrio. En las publicaciones donde se hace referencia a los trabajadores de la industria del vidrio, no se mencionan riesgos o exigencias derivados de su proceso de trabajo, con excepción de las sustancias químicas y sus efectos en el sistema respiratorio, sobre todo con la presencia de cáncer laríngeo y pulmonar (Goldberg et al., 1997).

Los principales problemas de salud reportados son enfermedades malignas, tales como, cáncer faríngeo, pulmonar, gástrico y renal; enfermedades no malignas, problemas dérmicos y otras afecciones del sistema respiratorio; y accidentes laborales. En estas publicaciones especializadas se han encontrado, en estudios sobre mortalidad (Sali et al., 1999), un incremento en estos índices por enfermedad renal no maligna y por enfermedad isquémica del corazón, las cuales tienden a elevarse en relación con la antigüedad en el empleo. Se menciona, también, mayor frecuencia de accidentes y suicidios, que en otro tipo de trabajadores, estos datos, como los mismos autores lo indican, requieren aún de estudio y análisis.

En la industria del vidrio, además del manejo de la fibra de vidrio, durante su manufactura se está sometido a la exposición de altos niveles de ruido, calor, otras sustancias químicas, riesgos con la maquinaria y la materia prima altamente generadores de accidentes y, exigencias muy variadas relacionadas con el tipo de actividad y las formas de organización del trabajo.

Consideramos, por lo anterior, importante el estudio del proceso laboral en la industria del vidrio y buscar la asociación entre los riesgos y las exigencias derivados del proceso de trabajo con los problemas de salud de este grupo de trabajadores.

3. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación observacional, transversal y analítica.

El universo se conformó por todos los trabajadores varones, ya que la población de mujeres era sólo de 23 trabajadoras en toda la empresa y se encontraban ubicadas en

las áreas administrativas, realizan únicamente funciones secretariales y de ventas, lo cual dificulta su adecuada comparación.

El universo de estudio, una vez que se excluyeron a las mujeres, fue de 192 trabajadores y se encuestaron a 162, lo que significa una no respuesta de 17.4%. Las razones por las que esta población no fue encuestada fueron de dos tipos: 1) porque no se presentó a laborar en el periodo de aplicación de la encuesta y 2) porque una pequeña parte del personal administrativo no pudo contestar la encuesta por exceso de trabajo. No se encontraron factores que pudieran hacer suponer la presencia de un sesgo por este motivo en la investigación.

Criterios de inclusión.

Todos los trabajadores hombres de la empresa.

Criterios de exclusión.

Trabajadores que no se presentaron a trabajar los días en que se aplicó la encuesta.

Trabajadores que no contestaron la encuesta por exceso de trabajo.

Todas las mujeres de la empresa (23).

3.1 Instrumentos de investigación

Se utilizaron cuatro instrumentos cualitativos y cuantitativos: una guía de observación del proceso de trabajo, entrevistas a profundidad, un mapa de salud laboral y encuestas individuales de autoaplicación. Se contó, además, con equipo específico para realizar la determinación y evaluación de niveles de ruido, iluminación y temperatura.

Guía de observación del proceso de trabajo. Permite conocer de manera detallada todas las etapas que se desarrollan en la industria de la manufactura del vidrio, áreas laborales, trabajadores por áreas, descripción de puestos, procesos parciales, maquinaria utilizada, técnicas empleadas, puestos de trabajo y análisis de riesgo.

Esta guía consta de dos partes: 1. Características generales de la empresa y 2. Proceso de trabajo. En la primera parte, como su nombre lo indica, se recolecta la información

general sobre el tipo de empresa en estudio y las formas de organización del trabajo, deben reconocerse e identificarse las diversas etapas que integran el proceso laboral, siguiendo el desarrollo del mismo, para posteriormente elaborar el diagrama de flujo. Esto nos permite conocer el proceso e identificar riesgos, exigencias, daños a la salud y medidas preventivas que pueden instrumentarse en cada una de las áreas o departamentos de la empresa (Alvear & Villegas, 1989).

En la segunda etapa sobre el proceso de trabajo se analizan los objetos, los medios y los tipos de actividad, las etapas del proceso, el número de trabajadores, las características del área de trabajo, las condiciones que imperan en la empresa, las instalaciones, las fuentes de energía y los servicios para los trabajadores.

Entrevista a profundidad. La aplicación de la entrevista a profundidad con informantes *clave*: el ingeniero responsable de producción, los jefes de departamento o área, responsable del servicio médico, entre otros; nos permitió obtener información a mayor detalle sobre el desarrollo y organización de la empresa, las características y evolución del proceso de trabajo, los riesgos y exigencias más importantes y frecuentes y los principales problemas de salud detectados en relación con el tipo de trabajo.

Mapa de salud laboral. Es un instrumento gráfico que permite identificar los riesgos y exigencias del proceso de trabajo, a través de un código de símbolos y colores (Franco, 1999). La aplicación de este instrumento permite identificar con mayor claridad las zonas de riesgo dentro de la planta laboral y hace más fácil comprender los resultados para los interesados en el centro de trabajo en estudio.

La información que se incluye en el mapa de salud laboral es la siguiente:

- Proceso de trabajo.
- Riesgos y exigencias laborales y su magnitud.
- Número de trabajadores expuestos a riesgos y exigencias.
- Daños a la salud.

- Acciones y medidas de prevención actuales en contra de los efectos nocivos del trabajo.

- Propuestas de acciones preventivas.

Los daños a la salud, medidas preventivas actuales y propuestas de solución se indican en la parte inferior del mapa de salud laboral.

Este mapa integra la información recabada en la guía de observación del proceso de trabajo. Los riesgos y exigencias que se señalan en el mapa se marcan, porque en ese sitio es donde se generan o porque afectan a los trabajadores que laboran en esa área. Para identificar los riesgos y exigencias se les asigna una forma geométrica o un color:

Grupo I.- Riesgos derivados de la utilización de los medios de producción: temperatura, humedad, ventilación, ruido, vibraciones, radiaciones. Se representa con círculo verde o con un óvalo.

Grupo II.- Riesgos derivados de la transformación de los objetos de trabajo: polvo, humo, gases, vapores, líquidos, pastas, sólidos. Se indican con círculo rojo o con un círculo.

Grupo III.- Exigencias laborales de actividad: posiciones incómodas, esfuerzo físico intenso, sedentarismo. Se representa con círculo amarillo o con un triángulo.

Grupo IV.- Exigencias laborales derivadas de la organización y división del trabajo: jornada laboral, supervisión, peligrosidad, atención monotonía, movimientos repetitivos. Se representa con un círculo azul o un cuadrado.

Grupo V.- Riesgos que los medios de trabajo representan en sí mismos: instalaciones, maquinaria, herramientas. Se representan con un círculo morado o con un pentágono.

Encuesta individual de autollenado. Su objetivo es captar las características demográficas, algunas variables del trabajo y la valoración del mismo por los trabajadores, así como los riesgos, exigencias y problemas de salud más frecuentes e importantes en la empresa (Noriega et al., 2001). La encuesta utilizada es un

instrumento diseñado por docentes e investigadores de la Maestría en Ciencias en Salud en el Trabajo, este instrumento tiene la cualidad de adecuarse a las características de cada centro laboral y del personal que haga uso de la misma, ya que cuenta con un amplio grupo de variables que pueden adaptarse según el tipo de trabajadores y el proceso laboral que se estudie.

Las variables que se estudiaron se encuentran divididas en cinco apartados:

- I. Datos generales
- II. Calidad de vida
- III. Condiciones y valoración del trabajo
- IV. Riesgos y exigencias
- V. Daños a la salud

Las respuestas son dicotómicas casi en su totalidad, lo cual facilita su captura, procesamiento y análisis.

Una vez establecido los instrumentos y los tiempos para la aplicación de los mismos se procedió a la realización del trabajo de campo, llevando a cabo entrevistas con el jefe de recursos humanos, jefes de las diversas áreas de producción y supervisores, acordando las fechas para la aplicación de las encuestas a los trabajadores. Para este trabajo se contó con el apoyo del servicio médico de la empresa y compañeras de la maestría.

Determinación y evaluación de niveles de ruido. El objetivo al realizar esta evaluación es conocer las condiciones de la empresa en las áreas donde se genera ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición de los trabajadores pueda llegar a alterar la salud de los mismos (NOM-011-STPS-2001). La selección de los puntos de medición y método de medición se llevó a cabo conforme a lo indicado en el apéndice B y la fracción B.6.1.1.3 de la norma oficial mexicana vigente.

Equipo utilizado. Sonómetro clase normalizada, marca Querc, modelo 2700, serie HU3080016 con característica de impulso y calibrador acústico Querc.

Determinación y evaluación de niveles de iluminación. Con esta evaluación se busca conocer las características de iluminación en la empresa, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar su trabajo (NOM-025-STPS-1999). Se utilizó como referencia de niveles mínimos de iluminación según el tipo de tarea visual, los indicados en la normatividad oficial fracción 7 Tabla 1 y el método de evaluación indicado en el apéndice A.

Equipo utilizado. Luxómetro marca Lutrón, modelo LX-102 y serie L117157.

Determinación y evaluación de niveles de temperatura. La evaluación de los niveles de temperatura en la empresa nos permite conocer las condiciones de seguridad e higiene, los tiempos de exposición y el tipo de actividad que por sus características sea capaz de alterar el estado de salud de los trabajadores (NOM- 015-STPS-2001). Se consideraron como límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas los indicados en la Tabla 1 de la norma oficial y se utilizó el método de evaluación descrito en la fracción 9 de la misma.

Equipo utilizado. Monitor de TGBH marca Quest, modelo QUESTEMP10 serie JX3030013 y Termoanemómetro marca Lutrón.

Aún cuando se tuvieron que alargar las fechas para la aplicación de las encuestas y la realización de las mediciones, por necesidades de producción, se logró recolectar la información del 82.6 por ciento de los trabajadores y se realizó la determinación de niveles de ruido, temperatura e iluminación en la empresa. Los trabajadores mostraron aceptación para contestar la encuesta y aportaron sugerencias sobre medidas de prevención y control de riesgos.

Una vez recolectada toda la información en las encuestas individuales se trasladó el material al laboratorio de la maestría en Ciencias en Salud en el Trabajo donde se llevó a cabo la captura de la información utilizando el PROESSAT. Como método de control de calidad se solicitó a una persona ajena al estudio que eligiera un número al azar del uno al nueve y se revisaron cuidadosamente todas las encuestas cuyo número de folio terminara en ese dígito. También con fines de control de calidad en la captura de la

información se revisaron meticulosamente todas las frecuencias simples buscando datos fuera de rango y el número total buscando omisiones o errores sistemáticos. No se hallaron errores de captura.

3.2 Plan de tabulación y análisis

Dentro de la encuesta individual se preseleccionó el tipo de variable que se deseaba conocer sobre: datos generales, condiciones de vida, condiciones de trabajo, riesgos y exigencias y daños a la salud entre los trabajadores de esta empresa. Con el conocimiento previo del proceso de trabajo se elaboró el plan de tabulación y análisis que precisara las frecuencias simples, los cruces que se realizarían y la importancia que esto tenía para el presente estudio.

Las *variables independientes* que se manejaron fueron: edad, antigüedad, área y puesto; se analizó la posible relación causa-efecto de los riesgos y exigencias detectados en el desarrollo del proceso laboral con los daños a la salud, los cuales se definieron como *variables dependientes*.

La captura, el procesamiento y el análisis de la información se llevaron a cabo con el *Programa de Evaluación y Seguimiento de la Salud de los Trabajadores*, PROESSAT, en el laboratorio de la Maestría de Ciencias en Salud de los Trabajadores. Este programa realiza el análisis epidemiológico-estadístico de la información por medio de tablas de riesgo o tetracóricas, con este procedimiento se pretende obtener la relación entre variables independientes y dependientes (la relación de asociación) a través de indicadores como la razón de prevalencia, los límites de confianza y las pruebas de significancia estadística.

Este programa ofrece grandes ventajas para un tipo de investigación como el que estamos presentando, por ser un estudio transversal o de prevalencia donde las causas se mantienen razonablemente permanentes y la base del estudio la constituye la comparación entre grupos de trabajadores (Noriega et al., 2001).

Para un análisis epidemiológico-estadístico de mayor profundidad se exportó la base de datos al programa JMP y se aplicaron modelos logísticos. Esto permitió estudiar simultáneamente la influencia de dos o más variables independientes en la determinación de las enfermedades y accidentes estudiados.

Se analizaron las frecuencias simples de todas las variables estudiadas para observar su distribución y para detectar, como ya se explicó anteriormente, errores sistemáticos o aleatorios en la recolección y captura de datos.

Cuadro 4

Plan de tabulación y análisis

| TIPO DE VARIABLE | CRUCES DE VARIABLES | JUSTIFICACIÓN |
|---|--|---|
| <p>Riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Polvo b) Ruido c) Vidrio | <p>Daños a la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Padecimientos irritativos b) Hipoacusia c) Accidentes | <p>Dentro de los riesgos con mayor frecuencia reportados en la encuesta y durante el reconocimiento del proceso de trabajo están el objeto de trabajo (vidrio) en sí mismo, el ruido y el polvo, buscar una posible asociación con daños a la salud es ineludible. Al realizar el análisis de estas asociaciones se espera encontrar una razón de prevalencia mayor en la población expuesta a estos riesgos.</p> |
| <p>Exigencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Extensión de la jornada b) De cantidad e intensidad del trabajo c) Vigilancia del trabajo d) Tipo de actividad en el puesto de trabajo | <p>Daños a la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Trastornos musculoesqueléticos b) Trastornos psicossomáticos c) Fatiga crónica | <p>En esta empresa el trabajo es intenso, el esfuerzo físico es muy pesado y el tipo de material es peligroso lo que exige alta concentración y conciencia del peligro. Lo anterior aunado a la estrecha vigilancia puede originar daños a la salud de sus trabajadores.</p> <p>La revisión de este cruce de variables proporcionará valiosa información sobre la presencia o ausencia de trastornos de tipo musculoesqueléticos, lumbalgia, trastornos psicossomáticos como estrés y fatiga.</p> <p>En el análisis de estas asociaciones se espera encontrar una razón de prevalencia mayor en la población expuesta a estas exigencias.</p> |

| | | |
|----------------------|---|--|
| <p>Área</p> | <p>a) Ruido b) Polvo c) Exigencias d) Daños a la salud</p> | <p>En esta empresa es importante evaluar si existe la presencia de ruido en áreas como plateo, esmeril y aluminio, estudiar este cruce de variables permitirá demostrar o rechazar la asociación con daños a la salud de los trabajadores. En caso de que esta asociación brinde datos consistentes se analizará la relación área vs. riesgos vs. daños a la salud.</p> <p>El polvo está presente en prácticamente todas las áreas de la empresa, derivado de la manufactura del vidrio, al igual que el anterior el cruce de variables se considera importante.</p> <p>Las exigencias relacionadas con el tiempo, la intensidad y la vigilancia del trabajo en cada una de las áreas puede afectar el estado de salud de los trabajadores.</p> <p>Se espera que en los resultados obtenidos del análisis la población expuesta a estos riesgos y exigencias tengan una razón de prevalencia mayor que la no expuesta.</p> |
| <p>Puesto</p> | <p>a) Ruido b) Polvo c) Exigencias d) Daños a la salud</p> | <p>Las características que definen el puesto que se desempeña en esta empresa marcan el tipo de exposición a riesgos y exigencias aun cuando hay condiciones que son compartidas entre toda la población. El estudio de ambas variables indicará su relación con el estado de salud.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Antigüedad en: a) Empresa b) Puesto</p> | <p>a) Riesgos y exigencias b) Daños a la salud</p> | <p>La relación antigüedad – riesgos y exigencias, y antigüedad – daños a la salud nos permite estudiar la asociación entre éstos y su repercusión con la salud de los trabajadores en la empresa.</p> <p>En caso de que esta asociación brinde datos consistentes se analizará la relación antigüedad vs. riesgos y exigencias vs. daños a la salud.</p> <p>Se puede además controlar la variable <i>antigüedad</i> en los resultados obtenidos.</p> |
| <p>Edad</p> | <p>a) Riesgos y exigencias b) Daños a la salud</p> | <p>Conocer a los trabajadores que existen por grupo de edad y su relación con riesgos y exigencias presentes en la empresa, permite identificar si existe o no relación entre ambas variables y el estado de salud de los mismos.</p> <p>En caso de que esta asociación brinde datos consistentes se analizará la relación edad vs. riesgos y exigencias vs. daños a la salud.</p> <p>Se puede además controlar la variable <i>edad</i> en los resultados obtenidos.</p> |

4. Resultados

4.1 Descripción general del proceso de trabajo

Esta empresa se dedica principalmente a la manufactura de vidrio plano, sin embargo, también elaboran puertas, ventanas y otros diseños arquitectónicos. El objeto de trabajo son las *hojas de vidrio* de diversas dimensiones y grosores, sobre ellas se realizan varios procesos.

Canto y biselado es el terminado que se da al borde de la hoja de vidrio el cual puede ser: bisel bolado, canto pulido, triple cascada, media caña, canto rústico y taladros. Este proceso se lleva a cabo en el área de *control numérico*, aquí se encuentra la maquinaria automática o semiautomática para su realización.

En *inastillables* se bombea resina (uvekol) entre dos hojas de vidrio previamente selladas y se coloca en una cama de rayos ultravioleta, este proceso da alta resistencia al impacto; en el área de *serigrafía y/o esmerilado* los trabajadores plasman diseños que se fijan por medio de calor o arena a la hoja de vidrio;

Se cuenta con dos áreas de procesos automatizados; *plateo*, que es la fabricación de espejo y, el área de *templado* donde el vidrio se somete a un proceso de calor radiante que le otorga mayor durabilidad y resistencia.

Existen también dos áreas donde el trabajo es prácticamente artesanal: *horno de curvos*, aquí con plantillas de metal y por medio de un horneado con calor radiante, se da forma curva a las hojas de vidrio y, *aluminio*, es en esta área donde se montan hojas de vidrio en perfiles de aluminio para la elaboración de ventanas, puertas, cancelas u otros diseños arquitectónicos.

El tipo de trabajo que se realiza en la empresa es en su mayoría, **maquinismo simple y artesanal**. La maquinaria es fuente generadora de ruido, ya que la manufactura conlleva el corte y pulido del vidrio por medio de piezas (diamantes) de metal; al *matar*

los filos vivos de las hojas se genera polvo de vidrio en grandes cantidades, además del polvo (serox) que se utiliza para el pulido de las hojas.

El trabajador no tiene control sobre su proceso de trabajo, porque los tiempos para cubrir la producción son supervisados de cerca por los coordinadores de programación de pedidos que continuamente vigilan en qué etapa del proceso se encuentra el material y, en caso de ameritarlo por necesidades de producción, se les solicita quedarse a continuar; llegan a trabajar incluso, tres jornadas seguidas.

El esfuerzo físico es intenso y las exigencias como *supervisión, extensión de la jornada y control de calidad* están presentes en todas las áreas de trabajo. En el área de plateo los trabajadores están expuestos a riesgos químicos por el manejo y la exposición a vapores de sustancias químicas y disolventes que se utilizan durante la fabricación del espejo y, en el área de templado, hay exposición a ruido y calor.

El trabajo en los departamentos de horno de curvos y aluminio es de **tipo artesanal** y aun cuando el trabajador tiene mayor control sobre su trabajo es sometido a cubrir las necesidades de producción.

En todas las áreas de producción las exigencias mayores son las *ergonómicas*, ya que las hojas grandes de vidrio llegan a pesar cada una de ellas hasta 140 kilos, sumando a esto el **peligro que implica** el manejo de *filos vivos* y la *coordinación muy cuidadosa* que deben tener para el manejo del material.

Todo el grupo de riesgos y exigencias en esta empresa le dan una característica muy especial, pues en conjunto forman un proceso realizado en apariencia lento por el tipo y el peso del material, y por el manejo muy cuidadoso que amerita el vidrio, sin embargo requiere de un gran esfuerzo físico por parte de los trabajadores. Por otro lado, los coordinadores de pedido mantienen una estrecha vigilancia de las etapas donde se encuentra su pedido y presionan al personal para terminarlo en el menor tiempo posible.

Integración del proceso de trabajo.

En esta empresa el objeto de trabajo utilizado son las hojas de vidrio de diverso grosor y dimensiones. La materia prima es recibida en el **área de carga y descarga de material o almacén de hojas** donde los trabajadores deben descargar el material de un trailer, se auxilian de montacargas y grúa viajera para colocar las hojas dentro de las instalaciones de la empresa. A las hojas de vidrio se les coloca un silicón (Duoben) para evitar que se caigan, de esta manera se pegan y su traslado es más seguro.

En esta área el olor a disolvente y el esfuerzo físico es muy pesado, los trabajadores expresan que de tanto cargar se les duermen los antebrazos; su equipo de protección personal consiste en faja (la que proporciona la empresa por ser de tela con ganchos que se abren con el esfuerzo no sirve, por lo que se tienen que comprar una de cuero), guantes, brazaletes y zapato industrial.

En el área de **corte** se realiza éste según las dimensiones indicadas en la hoja de requerimiento. Existen en la empresa diversas máquinas para la realización del corte de las hojas de vidrio. La mayoría de ellas son semiautomatizadas donde la función del trabajador es programar la máquina y colocar la hoja para el corte, ya sea de manera automatizada por una mesa móvil o de manera manual; lo que implica un esfuerzo físico importante que debe ser, además, muy cuidadoso por lo frágil del material.

Esta etapa del proceso es importante porque el cuidado debe ser extremo por el riesgo que implica el manejar los *filos vivos* del vidrio y, en el caso de material de gran tamaño, el momento del corte y *dar plomo* al vidrio para separar la pieza. Las hojas ya cortadas pueden pasar al área de aduanas o enviarse directamente al siguiente proceso.

Posterior al corte, la pieza es llevada a un **almacén temporal** o de aduanas al área de proceso. El vidrio puede ser cargado de manera manual entre uno o varios trabajadores o bien colocado en un carro de traslado con paneles de madera, el cual es empujado por dos trabajadores al área de proceso indicada.

En **control numérico** se le realiza el tipo de acabado a la pieza de vidrio (canto o biselado) que especifica la hoja de requerimiento. La maquinaria que se utiliza para estos procesos puede ser automatizada que generalmente se utilizan para piezas grandes, donde los trabajadores colocan la pieza sobre la mesa de la máquina y programan el equipo que realiza el canto.

El proceso es por medio de diamantes colocados en una pieza móvil que gira alrededor de la hoja de vidrio, que realiza el pulido y al mismo tiempo suministra agua tratada para evitar la fricción; o bien en *múltiples* (máquinas semiautomáticas), aquí los trabajadores realizan el *canto* de manera manual.

En *múltiples* existen seis máquinas, las operan colocando la pieza de vidrio sobre una mesa de aproximadamente un metro de alto provista de *chupones* que fijan el vidrio e impiden su movimiento; el operador tiene que inclinarse en un ángulo de 90° sosteniendo el brazo de la máquina que está provista de *diamantes* para la realización del canto con la mano izquierda, mientras con la mano derecha va tocando el borde del vidrio hasta asegurarse que el pulido está terminado.

En esta área, el proceso de canto necesita la utilización de agua (tratada) para evitar la fricción que rompa el vidrio, por lo que los trabajadores trabajan en un ambiente húmedo. Según las dimensiones de la hoja de vidrio el proceso lleva de una a dos horas. Los trabajadores que realizan este proceso están expuestos a esfuerzo físico pesado, **humedad** y posturas forzadas además de contaminación por el uso de agua tratada. En caso de que sus botas de plástico se corten con algún residuo de vidrio difícilmente se les hace el cambio hasta cumplir los seis meses de uso.

El material enviado al **área de inastillables** se somete a procesos donde los trabajadores realizan el sellado entre dos hojas de vidrio, excepto una pequeña porción, por donde se bombea resina (uvekol) al interior de manera muy cuidadosa, se evita la aparición de burbujas. Posteriormente, lo colocan en una cama de rayos ultravioleta para su secado, lo que proporciona al vidrio alta resistencia al impacto.

En el **área de serigrafía** los trabajadores colocan las plantillas sobre el vidrio y plasman el diseño, previamente elaborado según la solicitud del cliente, con rodillos y tintas. A continuación, el vidrio se coloca de manera manual sobre la mesa de **templado** para fijar el diseño, por medio de calor radiante, sobre el vidrio. En estas dos áreas, los trabajadores tienen exigencias de tipo ergonómico y riesgo por el uso de disolventes y tintas, además no tienen ventilación adecuada; el espacio físico es compartido, por lo que además están expuestos a ruido y calor.

En el **área de templado**, el operador programa la máquina para realizar por medio de la exposición a calor radiante, el proceso que otorga a las hojas de vidrio la cualidad de mayor resistencia y durabilidad. La alimentación de la máquina de templado se realiza de manera manual y los trabajadores, generalmente cuatro, colocan las hojas de gran tamaño (dos por tres metros en promedio) sobre la mesa de templado. Uno de ellos tiene que subirse a la mesa de rodillos para colocar la pieza con cuidado y evitar que el *plomo* (superficie) del vidrio se rompa.

Los riesgos físicos son calor y ruido, hay poca iluminación y el esfuerzo físico es importante. Cuando no les entregan el material lavado, tienen que realizar el lavado y **pulido** del vidrio sobre el carro de traslado, casi verticalmente, lo que implica el riesgo de accidentarse.

Esmeril es un área con problemas de espacio físico, pues se encuentran cinco trabajadores, en un espacio pequeño 2.30 x 7 metros aproximadamente donde almacenan material y sólo cuentan con dos mesas de trabajo.

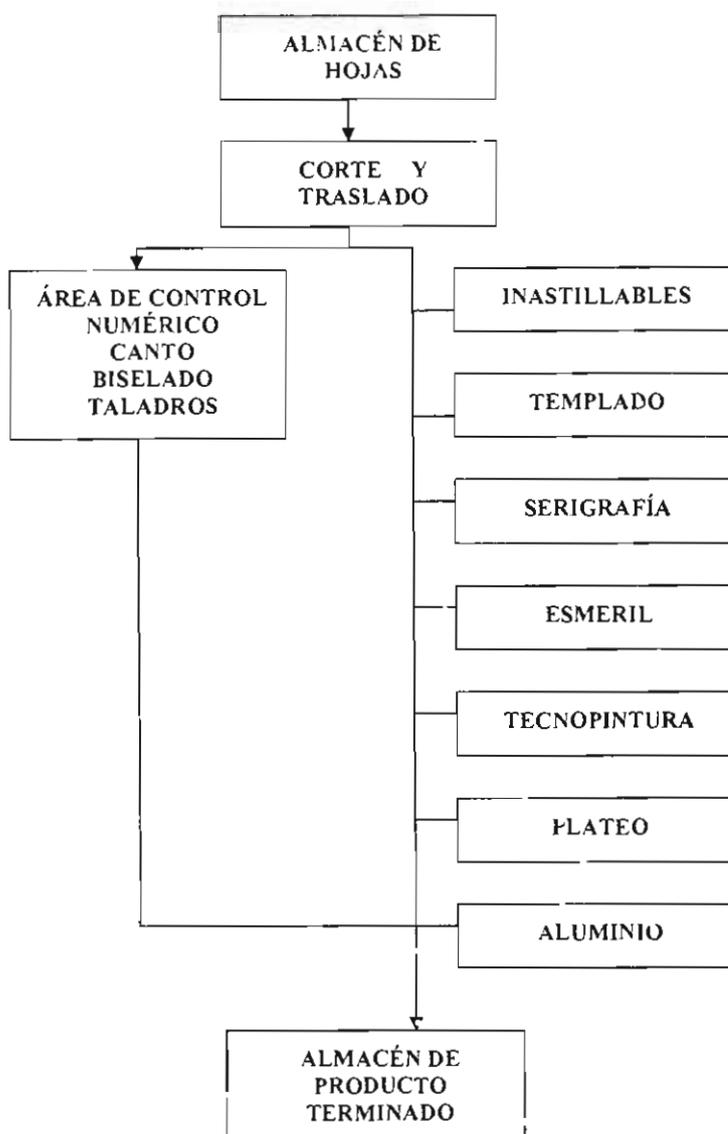
Hay, en el mismo sitio, una máquina de sandblasteado (proceso de impresión de diseños por medio de arrojar arena sobre la superficie del vidrio, que puede dar efecto de opacidad y/o relieve) y un compresor; no hay ventilación, la iluminación se percibe, de manera sensorial, con niveles bajos; están expuestos a polvo, ruido, pinturas y disolventes.

El trabajo en esmeril es detallado pues tienen que plasmar el diseño sobre la hoja de vidrio y cubrir con cinta adhesiva la parte de la hoja que no se esmerila o no se pinta;

deben colocar la pieza sobre la mesa de la máquina de sandblasteado, programar y vigilar el proceso. En esta área de esmeril también se lleva a cabo el proceso de tecnopintura de manera manual, donde al material requerido se le aplica una pintura, generalmente, a base de agua. No se observa que el personal utilice equipo de protección personal.

Una vez que se han cubierto todos los procesos requeridos en el material, éste pasa a la máquina lavadora o bien, se realiza el lavado de manera manual y se envía al almacén de productos terminados, previa revisión de control de calidad. Se anexa diagrama de flujo de producción.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN



En el **área de plateo** se realiza la fabricación de espejo de excelente calidad y durabilidad. El proceso es automatizado, las hojas de vidrio se reciben en el área de descarga, donde, auxiliados por una grúa viajera colocan el material en el almacén temporal de hojas.

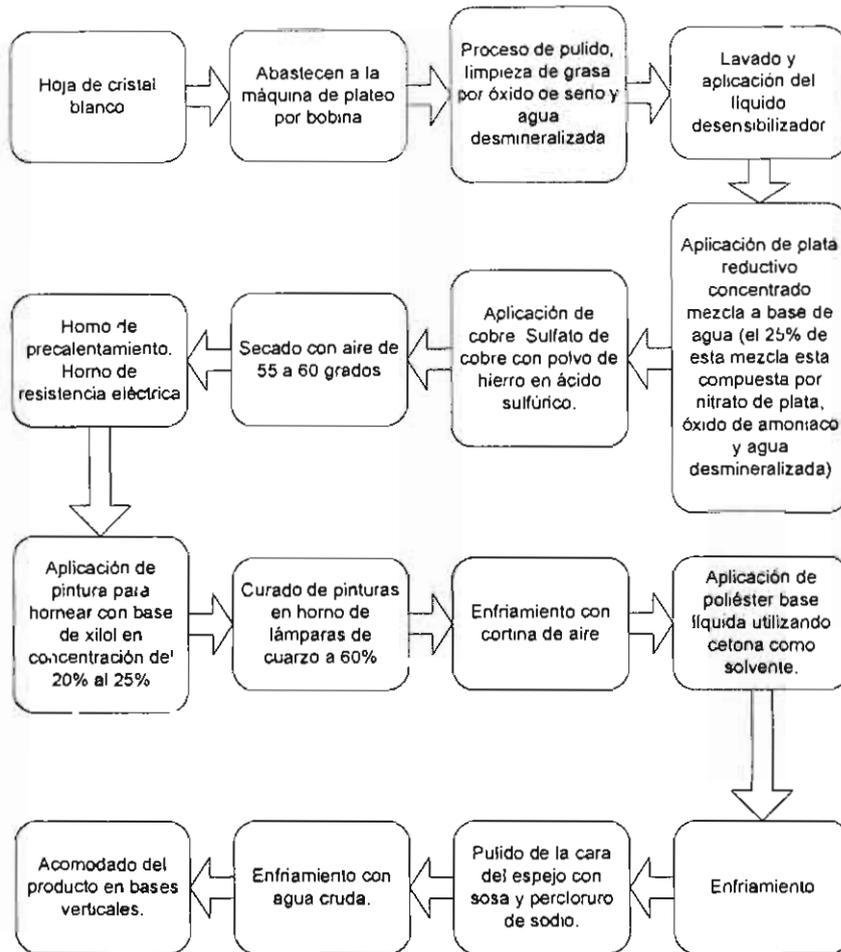
Los trabajadores se encargan de la preparación de la máquina de plateo, llenan con sustancias químicas, disolventes, pintura y barniz los depósitos indicados, se programa y se inicia el proceso de plateo. Los trabajadores en grupos de 3 se colocan en la mesa de entrada y la mesa de salida, ambas mesas son automáticas, pero neumáticas, lo que genera altos niveles de ruido de tipo inestable y siempre existe el riesgo de que alguna hoja pueda caer, además de los *filos vivos* de las hojas de vidrio.

En esta área el esfuerzo físico es muy pesado por el peso de las hojas de aproximadamente 140 Kg. cada una y la cargan entre 2 personas. Se percibe un ambiente caliente y húmedo y el olor a xilol, pintura y sustancias químicas es muy penetrante cuando la máquina se encuentra en funcionamiento.

En la mesa de salida del espejo, uno de los trabajadores se sube a la parte alta del panel de madera del carro de traslado a un altura de 2.5 a 3 metros y coloca una hoja de papel entre cada espejo que sus compañeros levantan de la mesa. No cuenta con ninguna escalera o sujeción al panel.

Se anexa el diagrama de flujo del área de plateo.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL ÁREA DE PLATEO



En el **área de herrería y horno de curvos** se realiza el molde en acero del diseño requerido para el curvado del cristal. Una vez aceptado se coloca sobre el horno de curvos preparando el molde con tela de fibra de asbesto y talco industrial. Sobre el mismo se coloca la pieza de vidrio y se hornea el tiempo necesario, según el grosor y el tamaño de la pieza para que se realice el moldeo. Se espera el tiempo de enfriamiento a temperatura ambiente.

En esta área sólo hay tres trabajadores, están expuestos al calor del horno, radiaciones por soldadura y esfuerzo físico por el peso de las piezas que se colocan en el horno. El horno de curvos y aluminio comparten el espacio físico, de manera que estos dos grupos de trabajadores comparten el calor de los 3 hornos, así como la irritación de ojos y garganta que produce aparentemente el talco industrial y la fibra de asbesto, durante el funcionamiento del horno. Una vez que se termina el proceso de curvado se envía a almacén de producto terminado.

En el **área de aluminio (Ventanas y Puertas)** se realiza el montaje de vidrio sobre perfiles de aluminio en piezas como ventanas, puertas, cancelas y demás piezas arquitectónicas; el proceso de trabajo aquí lo realizan los trabajadores de manera artesanal, siendo responsables de la pieza que elaboran, aun cuando pueden organizarse en equipos de dos ó tres trabajadores para cortar las piezas de aluminio cuando los pedidos son en serie del mismo diseño.

El esfuerzo físico es importante, cargan piezas grandes de material, realizan su trabajo de pie, además de estar expuestos al ruido inestable de sierras y troqueles. Una parte del área física de aluminio se encuentra en un tapanco de madera sobre el horno de curvos, el ambiente es caliente y húmedo a pesar de contar con un ventilador que resulta insuficiente.

Refieren ardor de ojos y garganta cuando el horno se encuentra funcionando, el vapor no se dispersa fácilmente por la cercanía con el techo de la nave de producción. Dentro del desarrollo del trabajo y, aunado a las exigencias, mencionan que existe una supervisión estricta.

En el departamento de **embarques** se organizan en equipos de tres a cuatro personas por camión. Su labor consiste en cargar los camiones colocando el vidrio ya procesado en los paneles de madera del mismo. El tiempo en el que se realiza el cargar y asegurar el vidrio es de una y media a dos horas; esto es con mucho esfuerzo físico, ya que las piezas son de diverso tamaño y grosor llegando a cargar entre los cuatro trabajadores

más de 200 kilos y, además, debe ser de manera muy cuidadosa y coordinada para evitar romper la pieza o lesionarse.

Para asegurar el material utilizan papel, cartón, unicel, madera y lazos gruesos hasta inmovilizar las piezas. Una vez terminado el aseguramiento del material, cargan un montacargas portátil y recogen las facturas; las entregas pueden ser locales o foráneas. Los riesgos aunados son accidentes y exposición a gases de combustión de automóviles, además de un horario mixto.

En las **áreas administrativas** se realizan todas las actividades de escritorio como contabilidad, ventas, compras, diseño, proyectos, sistemas y coordinación de pedidos. Algunas oficinas cuentan con mucha luz natural y se percibe calor y poca ventilación. La asignada a diseño (división arquitectónicos) no cuenta con el mobiliario ideal para su desempeño, los empleados revisan planos en escritorios reducidos en lugar de contar con escritorios. Éstos se encuentran pegados a la pared y el espacio se ve aun más reducido por las computadoras que impiden que los planos puedan desplegarse totalmente.

La oficina de contabilidad es la que menos luz natural tiene y sus ventanas se encuentran sobre el área de esmeril por lo que casi no las abren y en épocas de calor, apagan las luces para evitar que la temperatura se eleve más. Esto ocasiona que su trabajo lo realicen con poca luz y favorece la fatiga visual.

En el área de ventas, planta baja, sucede algo similar sólo que sí cuentan con sistema de aire acondicionado, pero la instalación no está distribuida de manera uniforme en todas las oficinas por lo que no lo mantienen encendido, pues a la persona que labora debajo de donde se encuentra el equipo de aire acondicionado le ocasiona problemas de salud, así que se auxilian de ventiladores.

El horario es mixto y generalmente tienen que quedarse a terminar su actividad. La supervisión es estricta y se realizan varios controles de calidad, los datos generados son revisados hasta en tres ocasiones.

En lo referente a las formas de organización, en esta empresa *oficialmente* sólo se labora en el primer turno de 8:00 a 17:30 horas, de lunes a viernes. Sin embargo, en las diferentes áreas de producción los trabajadores mencionaron quedarse para concluir los trabajos pendientes. Por necesidades de la producción, se les llega a solicitar doblar el turno o triplicarlo, en estos casos duermen algunas horas en el espacio asignado como *comedor* donde se acuestan sobre hojas de papel, por la mañana se bañan y se quedan a trabajar.

No se cuenta, en las áreas de proceso, con bancos para que los trabajadores puedan sentarse y los servicios para ellos (baños, regaderas y área para comedor), se encuentran en malas condiciones, los uniformes se ven desgastados y con cortes por el vidrio; los trabajadores tienen algunas cicatrices visibles, de heridas cortantes en manos, brazos y rostro.

4.2 Mapa de salud laboral

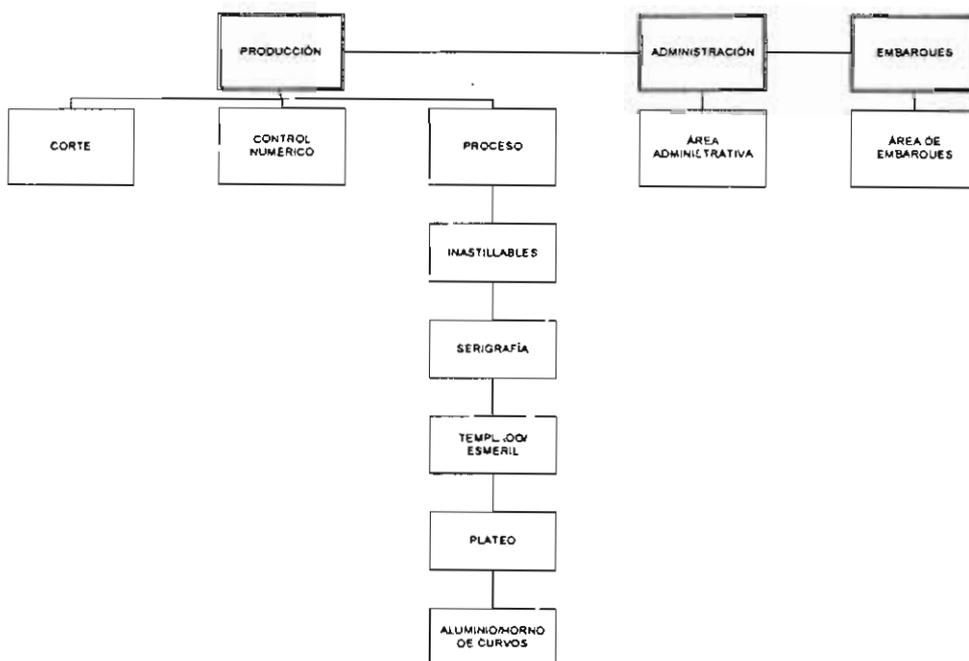
Como ya se indicó en el espacio dedicado a la metodología, el mapa de salud laboral permite identificar de manera gráfica los riesgos y exigencias del proceso de trabajo por medio de un código de colores.

Además contiene información sobre daños a la salud presentes entre los trabajadores, medidas preventivas actuales y propuestas de acciones preventivas.

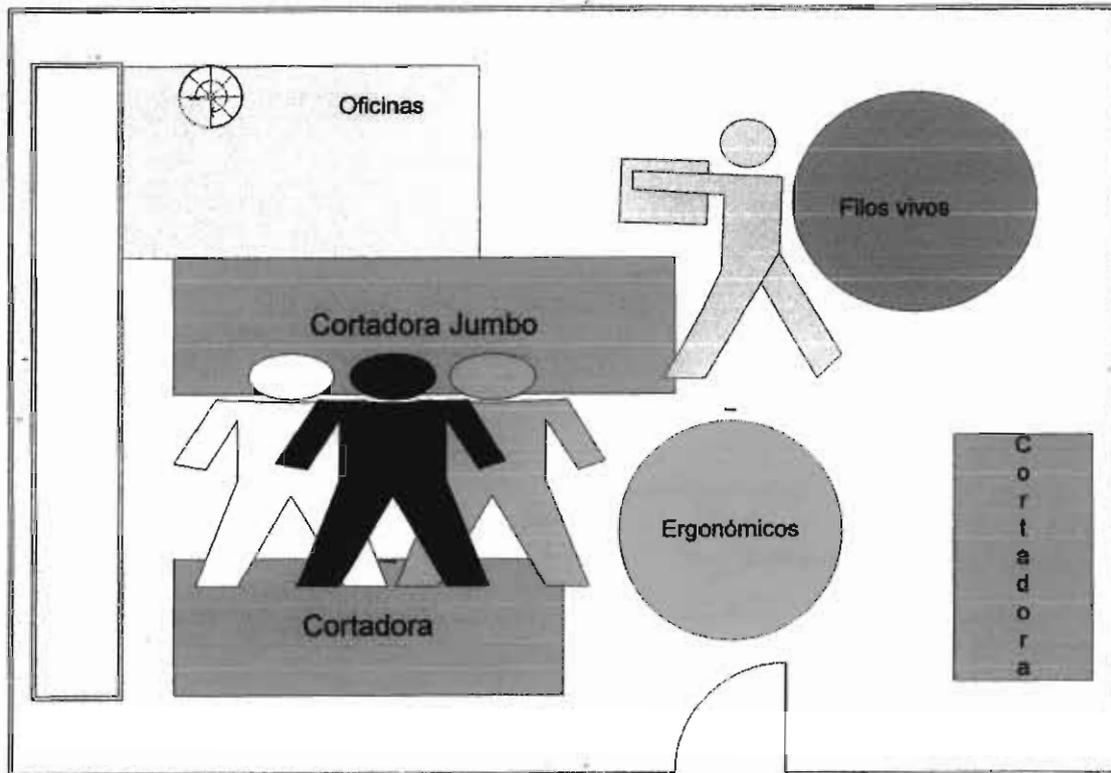
Para fines de este estudio se dividió a la empresa en cinco áreas físicas: *corte, control numérico, proceso, empaques y área administrativa*. La división se realizó no solamente con base en su espacio físico, se tomaron en cuenta las condiciones en las cuales los trabajadores llevan a cabo sus actividades y los riesgos y exigencias que comparten entre ellos.

En el área de proceso se integraron a los trabajadores de inastillables, serigrafía, templado, esmeril, plateo, horno de curvos y aluminio, ya que en su actividad comparten el mismo tipo de riesgos físicos y químicos. En control numérico los trabajadores están expuestos a un ambiente húmedo ya que toda la maquinaria de esta área utiliza agua tratada. En el área administrativa su actividad es básicamente en escritorio. Y en el área de embarques están expuestos además del esfuerzo físico intenso al medio ambiente exterior y al tráfico vehicular.

ÁREAS DE TRABAJO EN LA EMPRESA



MAPA DE SALUD LABORAL DEL ÁREA DE CORTE



Riesgos y exigencias

- Manejo de filos vivos
- Exigencias ergonómicas

Daños a la salud

- Heridas cortantes

- Trastornos musculoesqueléticos

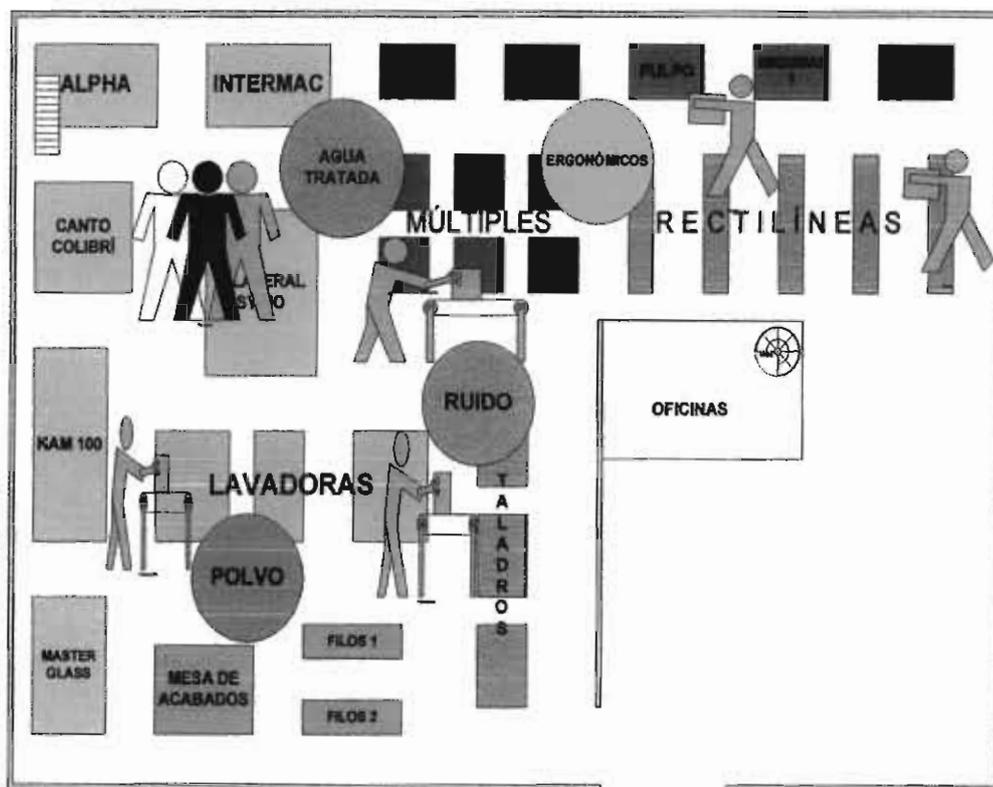
- Fatiga

Medidas de prevención actuales

Uso de faja, guantes

No hubo medidas propuestas por los trabajadores

MAPA DE SALUD LABORAL DEL ÁREA DE CONTROL NUMÉRICO



Riesgos y exigencias

- Ruido
- Humedad (agua tratada)
- Pisos húmedos y resbalosos
- Polvo de vidrio
- Exigencias ergonómicas

Daños a la salud

- Heridas cortantes
- Trastornos musculoesqueléticos
- Conjuntivitis
- Padecimientos irritativos de vías respiratorias y piel
- Fatiga

Medidas de prevención actuales

Uso de faja

Algunos trabajadores utilizan mascarilla

Algunos trabajadores usan tapones auditivos

Uso de botas de plástico.

Las medidas propuestas por los trabajadores son:

Durante la aplicación de las encuestas se tuvo la oportunidad de conversar con los trabajadores, algunos de ellos mostraron interés por las preguntas que se les hicieron en el cuestionario. Aunque expresaron que la mayor parte de las veces no los toman en cuenta o que *no sirve de nada*, nos hicieron las siguientes propuestas para mejorar sus condiciones laborales.

Colocar dos rejillas más en taladros para mejorar el desagüe.

Cambiar los tapones auditivos tipo malvavisco por otro material.

Mejorar las condiciones de las instalaciones, baños y comedor de los trabajadores.

Cambiar con regularidad el agua de las cisternas porque el cloro que agregan al agua tratada les afecta la piel y los ojos.

Proporcionar jabón antiséptico para el lavado de manos.

Revisar la compresora que se encuentra sobre la máquina K45 porque tira aceite y con el agua el piso se vuelve resbaloso y origina caídas y accidentes.

Cambiar las fajas de tela por fajas de cuero.

Reponer y cambiar las mascarillas.

Revisar la alimentación de la máquina ELB17/45 en rectilíneas ya que la instalación eléctrica puede originar accidentes.

No prender los camiones dentro de las instalaciones de producción porque llenan de humo el área de trabajo

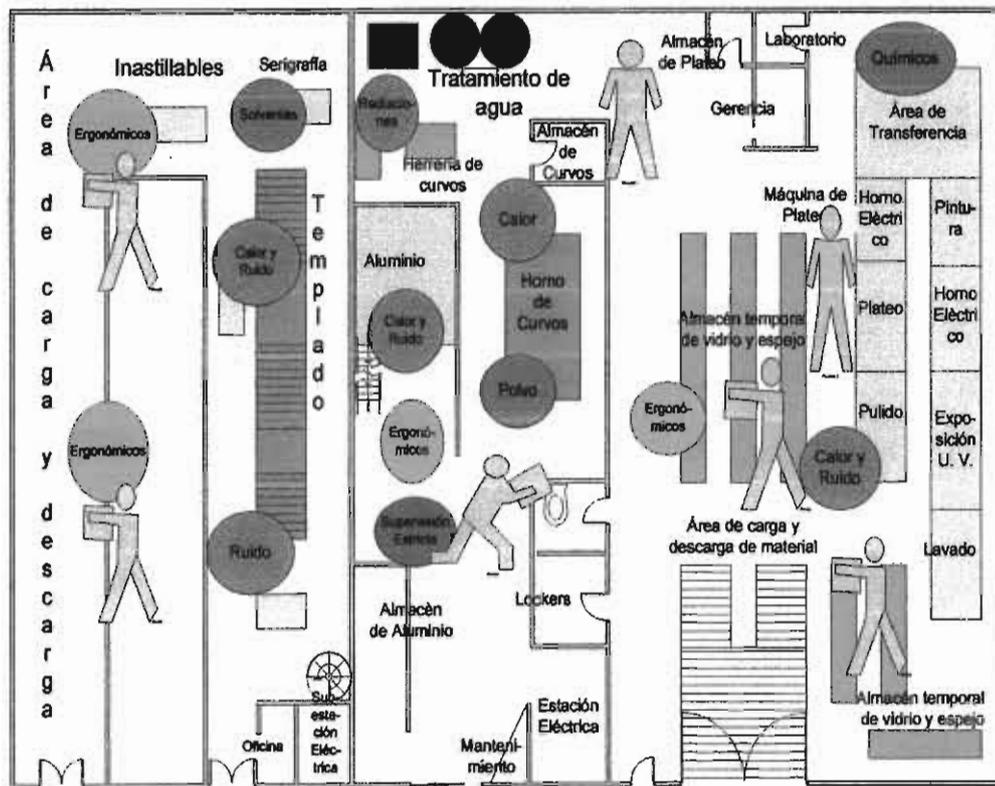
Cambiar las láminas con goteras por láminas transparentes que permitan el paso de luz natural

Ampliar el espacio de máquinas en múltiples que sólo cuentan con espacio de 3m x 2m y tiran mucha agua en el proceso de canto, mojando los pasillos, aquí el drenaje es insuficiente

Establecer un programa efectivo de prevención de incendios y capacitar una brigada contra incendios

Establecer programa de orden y limpieza

MAPA DE SALUD LABORAL DEL ÁREA DE PROCESO



Riesgos y exigencias

- Polvos por talco Industrial
- Químicos
- Disolventes orgánicos
- Ruido
- Calor
- Filos vivos en hojas de vidrio
- Esfuerzo físico pesado
- Trabajo de pie toda la jornada
- Supervisión estricta

Daños a la salud

- Heridas cortantes.
- Trastornos musculoesqueléticos.
- Lumbalgia.
- Conjuntivitis.
- Padecimientos irritativos en vías respiratorias.

- Fatiga.

Medidas de prevención actuales

Uso de fajas.
Mascarilla para la utilización de sierras.
Algunos trabajadores usan tapones auditivos.

Medidas propuestas por los trabajadores

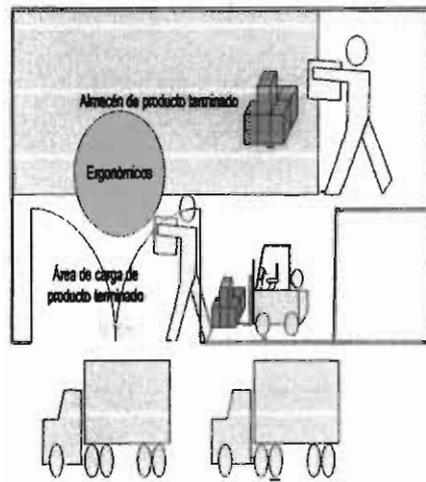
Aislar los hornos de curvos y colocar un extractor adecuado.

Aislar el área de aluminio para evitar que el humo que se origina de los hornos suba y cause irritación en los trabajadores que ahí laboran.

Colocar otro ventilador y mantenerlos encendidos quince minutos antes de que el personal ingrese y durante todo el horario de trabajo para disipar el calor, polvo y humo.

Proporcionar tapones auditivos y vigilar su uso.

MAPA DE SALUD LABORAL DEL ÁREA DE EMBARQUES



Riesgos y exigencias

Esfuerzo físico pesado.

No hubo medidas propuestas por los trabajadores

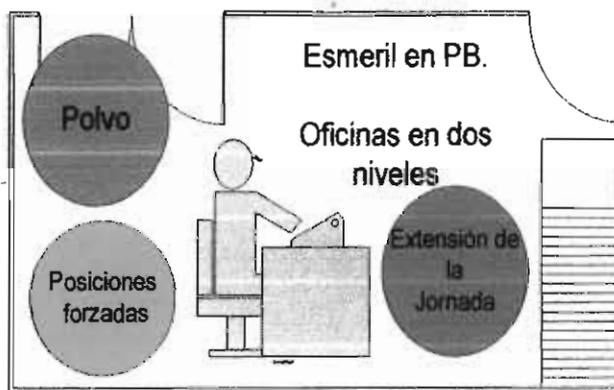
Daños a la salud

- Trastornos musculoesqueléticos.
- Lumbalgia.

Medidas de prevención actuales

Uso de faja, muñequeras y guantes.

MAPA DE SALUD LABORAL DEL ÁREA ADMINISTRATIVA



Riesgos y exigencias

- Cambios de temperatura (aire acondicionado).
- Extensión de la jornada.
- Posiciones forzadas (Sedentarismo).
- Polvo que proviene del área de esmeril ubicado en planta baja.

Daños a la salud

- Cefalea.
- Estrés.
- Padecimientos irritativos de vías respiratorias.

- Hipertensión arterial

Medidas de prevención actuales

Ninguna

Medidas propuestas por los trabajadores

Cambiar el área de esmeril que se encuentra en la planta baja porque contamina las oficinas con polvo

4.3 Medición y evaluación de ruido, iluminación y temperatura

Durante la etapa de reconocimiento se percibieron de manera sensorial factores de riesgo que influyen directamente en el estado de salud de los trabajadores, tales como: ruido excesivo, bajos niveles de iluminación, calor extremo y humedad, así como polvo y disolventes orgánicos. Para estos dos últimos, no se realizó la medición por no contar con el equipo y el tiempo necesarios para llevarla a cabo.

Con todos los datos obtenidos hasta este punto del estudio por medio de la observación, la ~~detección~~ ^{detección} sensorial, las entrevistas a profundidad y, con el objetivo de contar con elementos cuantitativos sobre el medio ambiente laboral en esta empresa se llevó a cabo la evaluación instrumentada de niveles de ruido, iluminación y temperatura; se tomó como referencia las especificaciones y técnicas recomendadas en la normatividad oficial.

Las áreas evaluadas fueron *administración, corte, control numérico y proceso*, por ser donde se concentra la población de trabajadores. Para la realización de esta evaluación se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo general.

Conocer y evaluar el proceso de trabajo en una empresa manufacturera de vidrio e identificar los riesgos derivados de la utilización de los medios de producción que afectan a los trabajadores, con la finalidad de elaborar propuestas para el mejoramiento del ambiente laboral en la empresa.

Objetivos particulares.

Evaluar el Nivel de Presión Sonora A en el área de producción, plateo, aluminio y esmeril así como determinar el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Niveles de Iluminación y Condiciones Térmicas al cual están expuestos los trabajadores de una empresa manufacturera de vidrio.

Comparar los resultados obtenidos contra los límites máximos permisibles de la **NOM-011-STPS-2001, NOM-015-STPS-2001 y NOM-025-STPS-1999.**

Medición y evaluación de ruido

Normatividad oficial.

La realización de la evaluación se llevó a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la **NOM-011-STPS-2001** relativa a las condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Equipo utilizado: Se utilizó un sonómetro clase: normalizada, marca QUERC, modelo 2700, serie HU3080016 con característica de impulso y un calibrador acústico QUERC

Reconocimiento inicial.

Se realizó una primera visita a la empresa donde se hizo el reconocimiento sensorial de los probables riesgos físicos existentes en la planta de producción así como de las

exigencias y condiciones del proceso de trabajo. Se recabó información general y se llevó a cabo la revisión bibliográfica, así como de la **NOM** aplicables a la empresa y la elaboración de mapa de salud laboral.

Con base en lo anterior se tomó la decisión de realizar la medición de ruido en el área producción por las características de la maquinaria y del proceso de trabajo.

Selección del método de evaluación.

Durante el registro de ruido en el área de *control numérico* se determina que los niveles no presentan variaciones mayores a cinco decibeles. Por lo que se realiza la evaluación utilizando el *Método de Evaluación de Ruido Estable* indicado en la **NOM-011-STPS-2001**.

En el área de *plateo y aluminio* el tipo de ruido es inestable y se utilizó el método de evaluación indicado en la **NOM-011-STPS-2001**.

El tiempo de exposición de los trabajadores en el área de proceso es de 9 horas y las condiciones de trabajo se adaptan según las necesidades de producción de la empresa. No se observó que el personal utilizara tapones auditivos.

Registro de la evaluación. Se anexa el registro de las mediciones.

RESULTADOS

Nivel Sonoro A y Nivel Sonoro Continuo Equivalente

| ÁREA DE PRODUCCIÓN | NIVEL SONORO A | NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE PARA 9 HORAS |
|----------------------|---|--|
| ALUMINIO | NSA1 69 dB NSA2 95 dB* NSA3 97 dB NSA4 95 dB NSA5 68 dB | 95 dB |
| ESMERIL | NSA1 88 dB NSA2 88 dB NSA3 88 dB | 88 dB |
| MINIDISCOS | NSA1 85 dB NSA2 86 dB NSA3 87 dB | 86 dB |
| PLATEO | NSA1 88 dB NSA2 85 dB NSA3 86 dB NSA4 86 dB NSA5 85dB | 86 dB |
| TALADROS | NSA1 83 dB NSA2 83 dB NSA3 83 dB | 83 dB |
| TEMPLADO/CAMAS LAMAS | NSA1 92 dB NSA2 90 dB NSA3 90 dB | 91 dB |
| TEMPLADO/SERIGRAFÍA | NSA1 90 dB NSA2 88 dB NSA3 89 dB | 89 dB |

* Se indican en tono gris las mediciones que superan los 85 dB

Conclusiones sobre ruido.

❖ En la evaluación realizada en la empresa se observó que los niveles de ruido son en su mayoría superiores a 85 decibeles en la determinación del Nivel Sonoro A, motivo por el cual deben implementarse medidas de control de ruido en el área de proceso. Las medidas deben planearse en el control de la fuente generadora de ruido utilizando materiales aislantes de ruido en el medio ambiente laboral, ya que la utilización de equipo de protección personal (tapones auditivos) resultan insuficientes para el tiempo efectivo de exposición de los trabajadores de 9 horas.

❖ En los resultados obtenidos durante la medición se observa que según la NOM-011-STPS-2001, el Nivel Máximo Permisible de 90 dB es superado en el área de Aluminio y en el área de Templado.

❖ A los trabajadores que se encuentran en Aluminio se les debe dotar de protección auditiva (tapones auditivos y conchas con alto factor de atenuación) y vigilar su uso, así como establecer un periodo de recuperación por cada hora de trabajo y rotación de puestos en los operadores de sierras y troqueles que son la fuente generadora de ruido inestable.

❖ Por la naturaleza de la maquinaria y el proceso de trabajo automatizado se sugiere retirar del área de templado a los trabajadores de serigrafía o bien colocar material aislante de ruido entre serigrafía y la máquina de templado por las características y el nivel del ruido originado en ésta área. La colocación de material aislante evitaría, incluso la contaminación del proceso de serigrafía lo cual mejoraría la calidad del trabajo que se realiza.

❖ Los trabajadores del área de proceso no portan en su mayoría equipo de protección auditiva. Debe considerarse el tipo de ruido estable, el tiempo efectivo de exposición de ruido así como la antigüedad en el puesto, para poder establecer medidas de control y monitoreo de los trabajadores.

❖ Valorar la utilización de otro tipo de tapones auditivos, ya que el material tipo malvasisco molesta e irrita el conducto auditivo y dificulta el lavado y conservación del tapón.

Medición y evaluación de iluminación

Normatividad oficial.

La realización de la medición se llevó a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la **NOM-025-STPS-1999**. Relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Equipo utilizado: Luxómetro marca Lutrón modelo LX-102, serie L117157.

Reconocimiento inicial.

Se hizo el reconocimiento sensorial de los probables riesgos físicos existentes en la planta de producción, se tomó la decisión de realizar la medición de iluminación, por las características de la maquinaria y del proceso de trabajo especialmente cuidadoso que se requiere en la manipulación y traslado de vidrio. Las mediciones se realizaron también en el área administrativa, plateo y aluminio.

Selección del método de evaluación.

Durante el registro de iluminación en la empresa se llevan a cabo las mediciones en los puestos de trabajo y por planos, esto es sobre las mesas de trabajo y en los controles y monitores de la maquinaria que son las áreas donde los operarios deben fijar la vista. El Método de Evaluación de Iluminación es el indicado en la **NOM-025-STPS-1999**.

Las definiciones establecidas por esta norma son las siguientes:

Iluminación: Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en lux.

Reflexión: Es la luz reflejada por la superficie de un cuerpo.

Factor de reflexión: El cálculo del factor de reflexión se determina con la siguiente ecuación: $K_r = E1/E2 (100)$

Donde **E1** es la primera medición y se realiza con la fotocelda del luxómetro colocada de cara a la superficie a evaluar a una distancia de 10 cm. \pm 2 cm. hasta que la lectura permanezca constante.

E2 es la segunda medición y se realiza con la fotocelda orientada en sentido contrario y apoyada en la superficie con el fin de medir la luz incidente.

El tiempo de exposición de los trabajadores en el área de proceso es de 9 horas y las condiciones de trabajo se adaptan según las necesidades de producción de la empresa. No se observó que el personal utilizara equipo de protección personal (goggles, lentes o pantalla facial).

RESULTADOS

Registro de iluminación

| ÁREA | ILUMINACIÓN LUXES | REFLEXIÓN LUXES | FACTOR DE REFLEXIÓN |
|------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <u>CORTE</u> | | | |
| MASTER GLASS | 397* | 100 | 25.1 |
| MONITOR | 185 | 71 | 38.3 |
| JUMBO GLASS | 426 | 68 | 15.9 |
| MONITOR | 400 | 60 | 15.0 |
| RECTILÍNEAS | 403 | 126 | 31.2 |
| | 418 | 109 | 26 |
| | 448 | 136 | 30.3 |
| PANTALLA | 293 | 118 | 40 |
| MÚLTIPLES | 338 | 133 | 39.3 |
| MINIDISCOS | 493 | 86 | 13.9 |
| | 561 | 163 | 29 |
| INTERMAC1500 | 546 | 136 | 24.9 |
| LIJAS | | | |
| <u>TALADROS</u> | 524 | 82 | 15.6 |
| TABLERO | 274 | 119 | 43.4 |
| INASTILLABLES | 176 | 45 | 25.5 |
| TABLAS | 116 | 32 | 27.5 |

| | | | |
|------------------------|------|-----|---------------------|
| SERIGRAFÍA | 315 | 84 | 26.6 |
| TEMPLADO | 281 | 51 | 18.1 |
| MONITOR | 154 | 49 | 31.8 |
| TECLADO | 248 | 61 | 24.5 |
| CAMAS LAMAS | 642 | 148 | 23 |
| ESMERIL | 270 | 107 | 39.6 |
| | 281 | 51 | 18.1 |
| SANDBLAS | 41 | 15 | 36.5 |
| PANTALLA | 32 | 12 | 37.5 |
| CONTABILIDAD | 144 | 57 | 39.5 |
| | 153 | 68 | 44.4 |
| | 149 | 69 | 46.3 |
| | 286 | 145 | 50.6 ^{x^A} |
| | 160 | 103 | 64.3 |
| | 178 | 57 | 32 |
| ARQUITECTÓNICOS | 435 | 217 | 49.8 |
| OFICINAS | 320 | 205 | 64 |
| | 215 | 125 | 58.1 |
| | 118 | 17 | 14.4 |
| | 128 | 55 | 42.9 |
| | 78 | 40 | 51.2 |
| | 1220 | 689 | 56.4 |
| | 157 | 125 | 79.6 |
| | 150 | 74 | 49.3 |
| VENTAS | 347 | 63 | 18.1 |
| | 265 | 98 | 36.5 |
| | 182 | 66 | 36.2 |
| ALMACÉN | 100 | 43 | 43 |
| | 97 | 30 | 30.9 |
| RECURSOS | 1020 | 194 | 19 |
| HUMANOS | 844 | 334 | 39.5 |
| PLATEO | 1576 | 427 | 27 |
| CONTROL | | | |
| SUBESTACIÓN | | | |

| | | | |
|---|------|-----|------|
| CONTROL ELECTRO MECÁNICO MESA SALIDA | 1307 | 541 | 41.3 |
| MESA ENTRADA | 579 | 74 | 10 |
| <u>HERRERÍA</u> | 12 | 1.8 | 32 |
| <u>HORNO CURVOS</u> | 20.9 | 4.8 | 15 |
| CONTROLES | 13.2 | 4.2 | 31.8 |
| <u>ALUMINIOS PB</u> | 639 | 152 | 23.7 |
| TAPANCO MESAS DE TRABAJO | 3420 | 369 | 10.7 |
| | 3210 | 308 | 9.5 |
| | 1567 | 195 | 12.4 |

* Se indican en tono gris las mediciones registradas por debajo del nivel mínimo que indica la NOM

* Se indican en tono gris cuando el factor de reflexión encontrado supera el nivel indicado en la NOM

Resultados sobre iluminación.

Con base en los **Niveles Mínimos de iluminación que indica la NOM** se marca que la iluminación en **áreas administrativas** debe ser: para una tarea visual de puesto de trabajo tales como captura y procesamiento de información en áreas de trabajo con equipo de cómputo de **500 luxes**; de la misma manera para una tarea visual que implique la distinción fina de detalles en maquinado de precisión en **áreas de proceso** de talleres de alta precisión y donde se realice acabado de superficies **el nivel mínimo es de 750 luxes**.

En recursos humanos y en arquitectónicos se supera el factor de reflexión recomendado por la norma, el cual marca un nivel máximo permisible de 50% en el plano de trabajo.

Los niveles encontrados en el área administrativa y de proceso están por debajo de los recomendados en la normatividad oficial.

Conclusiones sobre iluminación.

No se cubren los límites mínimos de iluminación marcados por la **NOM** en las áreas *administrativas*, excepto en recursos humanos y una oficina de arquitectónicos; ni en el área de *corte, control numérico*, algunas áreas de *proceso* como esmeril y templado, donde tienen un promedio de iluminación de 300 luxes cuando el requerimiento mínimo es de **750** luxes.

En las oficinas de contabilidad y arquitectónicos se rebasa el factor de reflexión recomendado en la norma oficial mexicana por lo que debe dotarse al personal de protección personal o bien modificar las condiciones de iluminación con el auxilio de persianas y cambiando el tono de las paredes por tonos mate que contrasten con el mobiliario.

En el área de proceso designada a platero y aluminio en el tapanco, se encuentran niveles adecuados de iluminación. En el horno de curvos y herrería los niveles son muy bajos, lo que tiene su explicación por la alta temperatura que los hornos producen. Las luminarias **no** están permanentemente encendidas, pero cuentan con iluminación complementaria, que encienden en caso de necesitarla.

Evaluación de temperatura

Normatividad oficial.

La realización de la medición se llevó a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la **NOM-015-STPS-2001** Relativa a las condiciones térmicas en los centros de trabajo.

Equipo utilizado:

Monitor de TGBH: Marca QUEST, modelo QUESTEMP10, serie JX3030013.

Termoanemómetro: Marca Lutrón sin modelo y sin serie.

Reconocimiento inicial.

Durante las primeras visitas a la empresa donde se hizo el reconocimiento sensorial de los probables riesgos físicos existentes en la planta de producción, se percibió una temperatura elevada, motivo por el cual se tomó la decisión de realizar la medición de temperatura en el área producción. Por las características de la maquinaria y del proceso de trabajo especialmente cuidadoso que se requiere en la manipulación de vidrio, donde las condiciones de temperatura y humedad pudieran incrementar el riesgo de accidentes. Las mediciones se realizaron también en el área *administrativa* y de *proceso*.

Selección del método de evaluación.

Durante el registro de temperatura en la empresa se llevaron a cabo las mediciones por áreas de trabajo. El *Método de Evaluación de Temperatura* es el indicado en la **NOM-015-STPS-2001**.

La evaluación consiste en medir y promediar a tres diferentes alturas la temperatura de globo ~~bulbo~~ húmedo, colocando los instrumentos de medición en:

- 1) La primera medición, a una altura de 5 a 10 cm. (región de los tobillos) en relación al plano de sustentación del trabajador.
- 2) La segunda medición a la altura de la región abdominal a 110 cm. Si la actividad es desarrollada de pie.
- 3) La tercera medición, a la altura de la región superior de la cabeza 170cm. si desarrolla sus actividades de pie.

Los resultados obtenidos se comparan con los Límites Máximos Permisibles de Exposición (LMPE) establecidos en la misma norma.

El tiempo de exposición de los trabajadores en el área de proceso es de 9 horas diarias y las condiciones de trabajo se adaptan según las necesidades de producción de la empresa. No se observó que el personal utilizara equipo de protección personal.

RESULTADOS
Registro de temperatura

| ÁREA | MEDICIÓN CABEZA | MEDICIÓN CADERA | MEDICIÓN PIES | ÍNDICE PROMEDIO |
|--|---------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|
| ARQUITECTÓNICOS | 20.9° C | 20.9° C | 20.1° C | 20.6° C |
| VENTAS | 19.8° C VEL. AIRE .2m/s * | 22° C VEL. AIRE .1m/s | 20.7° C | 20.8° C |
| ALMACÉN | 23.17° C | 23.1° C | 23.17° C | 23.1° C VEL. AIRE 1.7 m/s |
| RECURSOS HUMANOS | 21.79° C | 21.79° C | 21.76° C | 21.7° C VEL. AIRE .2m/s |
| PLATEO MESA DE ENTRADA | 24.8° C | 24.9° C | 25.05° C | 24.9° C VEL. AIRE 0 |
| PLATEO MESA DE SALIDA | 23.6° C | 23.79° C | 23.97° C | 23.7° C |
| HERRERÍA Y CURVOS | 27° C | 26.8° C | 26.7° C | 26.8° C |
| ALUMINIOS P. B. | 23.3° C | 23.4° C | 23.3 | 23.3° C |
| ALUMINIO TAPANCO/ ESCALERA | 25.2° C | 25.5° C | 25.8° C | 25.5° C VEL. AIRE 0 |
| ALUMINIO TAPANCO/ ARRIBA DEL HORNO DE CURVOS | 27.25° C | 27.42° C | 27.52° C | 27.39° C VEL. AIRE 1.5m/s |
| TALADROS | 19.13° C | 19.1° C | 20.06° C | 19.5° C |
| MÚLTIPLES | 20.32° C | 20.32° C | 20.39° C | 20.3° C |
| ESMERIL | 22.48° C | 22.4° C | 22.45° C | 22.4° C |
| TEMPLADO/ SERIGRAFÍA | 20.4° C | 20.58° C | 20.6° C | 20.5° C |
| TEMPLADO/ CAMAS LAMAS | 19.24° C | 19.4° C | 19.7° C | 19.4° C |
| CONTABILIDAD | 20.5° C | 20.5° C | 20.5° C | 20.5° C |

* Solamente se indican los resultados de velocidad del aire si se obtuvo algún registro.

**Se indica en tono gris las mediciones que superan los niveles máximos permisibles de temperatura especificados en la NOM para trabajo pesado.

Resultados sobre temperatura.

Al realizar el cálculo de los índices de TGBH en la mayoría de las áreas de proceso de la empresa se encontraron niveles dentro de los máximos permisibles que se refieren en la NOM; y solamente en las áreas de **Herrería /Curvos y Aluminio/Tapanco** se rebasan los niveles que establece la norma. Por este motivo, para el personal que labora en estas áreas debe establecerse un *régimen de trabajo* de 45 minutos de exposición por 15 de recuperación hasta que las condiciones de trabajo sean modificadas, como la indica la **NOM**.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN

| TEMPERATURA MÁXIMA PARA TRABAJO PESADO | REGIMEN DE TRABAJO RECOMENDADO |
|--|------------------------------------|
| 25° C | 100% de exposición |
| 25.9° C | 75% exposición 25% recuperación |

A pesar de contar con un ventilador, la ubicación del área de aluminio, por encontrarse en un **tapanco**, arriba del horno de curvos y por lo reducido del espacio, no permite la disipación de calor y, la utilización de talco industrial (sílice) en el proceso de horneado, afecta directamente la salud de los trabajadores en esta área ya que causa irritación en las vías respiratorias superiores.

Conclusiones sobre condiciones térmicas.

Las condiciones térmicas en el área de Herrería/Curvos y Aluminio/Tapanco rebasaron la temperatura máxima de la **NOM-015-STPS-2001** que indica un máximo de 25° C en *Trabajo Pesado*.

En el área de esmeril, no se cuenta con ventilación adecuada para la disipación de calor, polvo o disolventes, lo cual tiende a elevar las condiciones térmicas. Aún cuando el índice de TGBH se encuentra dentro del máximo permisible, esto no significa que no puede haber afectación, si se considera el tiempo de exposición de los trabajadores y las sustancias que utilizan durante el desarrollo de su labor.

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES

La población masculina que labora en esta empresa son trabajadores jóvenes y con una escolaridad promedio de nivel secundaria. Como puede apreciarse en el cuadro 5, el 75 por ciento de los trabajadores son menores de 40 años, el promedio de edad es de 33 años con una desviación estándar de 10.3 (véase de manera más amplia esta información en el cuadro 1 de los anexos).

CUADRO 5
Frecuencias por edad agrupada

| GRUPO DE EDAD | NÚMERO | % | %ACUMULADO |
|----------------------|---------------|----------|-------------------|
| De 17 a 24 años | 42 | 25.9 | 25.9 |
| De 25 a 30 años | 41 | 25.3 | 51.2 |
| De 31 a 40 años | 39 | 24.1 | 75.3 |
| De 41 y más | 40 | 24.7 | 100.0 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

El nivel de escolaridad promedio que se encontró entre los trabajadores es: 51% en nivel medio, 24.7% nivel técnico y superior, y un 14% en nivel básico (véase cuadro 6). De los trabajadores mayores de 40 años un 22.5% son universitarios y se encuentran en el área administrativa. Del total de la población solamente el 1.9% no cuenta con ningún estudio.

En las variables sobre *calidad de vida* el 57% de los trabajadores respondió que no le alcanza el salario que gana para cubrir sus gastos, el 75% utiliza transporte público y sólo el 15% de ellos tarda menos de 30 minutos en llegar al centro de trabajo. En cuanto a propiedad de la vivienda, el 41% de la población cuenta con vivienda propia; el 56% refiere que las condiciones de sus casas permanecen igual y sólo el 4% menciona que son peores. También se encontró que el 50% de los trabajadores fuma y se reporta un promedio de 4 con una desviación estándar de 5.6 en el número de cigarros.

En el indicador sobre *valoración del trabajo* desempeñado el 88% respondió que no les gustaría que sus hijos trabajaran en lo mismo, las personas que respondieron que sí les gustaría constituyen el 12% y pertenecen a áreas administrativas.

CUADRO 6
Nivel de escolaridad

| ESCLARIDAD | NUM | % | % ACUMULADO |
|-------------------------|-----|------|-------------|
| No estudió | 3 | 1.9 | 1.9 |
| Primaria incompleta | 5 | 3.1 | 4.9 |
| Primaria completa | 15 | 9.3 | 14.2 |
| Secundaria incompleta | 26 | 16.0 | 30.2 |
| Secundaria completa | 39 | 24.1 | 54.3 |
| Preparatoria incompleta | 20 | 12.3 | 66.7 |
| Preparatoria completa | 14 | 8.6 | 75.3 |
| Carrera técnica | 17 | 10.5 | 85.8 |
| Universidad | 23 | 14.2 | 100.0 |

N = 162

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Los trabajadores se encuentran agrupados en las siguientes áreas: Administrativa 33 trabajadores, Corte 25, Plateo 20, Proceso 56, Control Numérico 23 y 25 en Embarques. Como ya se mencionó en el apartado sobre mapa de salud laboral, se conformaron grupos de trabajadores expuestos a condiciones similares de riesgos y exigencias (grupos homogéneos), al interior del área de producción, para un mejor estudio y análisis de los datos obtenidos.

A continuación se muestra el cuadro que conforman los trabajadores por área agrupada. Corte, Proceso y Control numérico son áreas contenidas dentro del proceso general de producción. La división de las mismas es con fines del presente estudio.

CUADRO 7
Frecuencia de trabajadores por área agrupada

| ÁREA | TRABAJADORES | % | %ACUMULADO |
|------------------|--------------|------|------------|
| Corte25 | 15.4 | 15.4 | 15.4 |
| Proceso | 56 | 34.6 | 50.0 |
| Control numérico | 23 | 14.2 | 64.2 |
| Embarques | 25 | 15.4 | 79.6 |
| Administrativa | 33 | 20.4 | 100.0 |
| N = 162 | | | |

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

En la empresa cuentan con un catálogo de puestos con ocho niveles o categorías, que van desde *ayudante general* con categoría ocho (puesto mínimo) hasta la categoría uno cuya descripción define al *operador multihabilidad con dominio de operación, capacitación y manutención de grupos de máquinas por centro de trabajo más el 50% del equipo total de la planta.*

Para fines de este estudio se agruparon a los trabajadores en cinco puestos que definen la actividad que realizan y el área donde la llevan a cabo.

CUADRO 8
Frecuencia de trabajadores por puesto agrupado

| PUESTO | TRABAJADORES | % | %ACUMULADO |
|--------------------|---------------------|--------------|-------------------|
| Operadores | 28 | 17.3 | 17.3 |
| Ayudantes | 71 | 44.0 | 61.3 |
| Jefes/supervisores | 20 | 12.3 | 73.6 |
| Administrativos | 33 | 20.4 | 94.0 |
| Otros | 10 | 6.0 | 100.0 |
| TOTAL | 162 | 100.0 | |

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Como puede apreciarse en el cuadro ocho, el 61.3% lo integran trabajadores directamente relacionados con el proceso de producción; el grupo perteneciente a *jefes/supervisores* son los que cuentan con mayor categoría y han escalado niveles hasta el actual. Hay que mencionar que se encuentran integrados al proceso de trabajo pues en general desempeñan funciones de operador de máquina, además de tener a su cargo a *los trabajadores* del área asignada y remitir informes a la gerencia de producción. En *Otros* se encuentran contemplados mantenimiento, intendencia y vigilancia.

Se investigó también cuántos años llevan en el puesto actual para conocer el tiempo de exposición acumulada y encontramos un porcentaje de 55.6% en los grupos que van de 0 a 1 año de antigüedad en el puesto actual. Se observa que el 90% de los trabajadores cuentan con 5 años o menos en el puesto. El promedio de años en el puesto actual es de 2.2 con una desviación estándar de 3.1 (ver cuadro 9). Si consideramos lo anterior puede asumirse que el índice de rotación externo de personal en la empresa es muy alto.

CUADRO 9
Años que lleva en su puesto actual

| AÑOS | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|------|------------|------|-------------|
| 0 | 62 | 38.3 | 38.3 |
| 1 | 28 | 17.3 | 55.6 |
| 2 | 12 | 8.0 | 63.6 |
| 3 | 20 | 12.3 | 75.9 |
| 4 | 12 | 7.4 | 83.3 |
| 5 | 13 | 8.0 | 91.4 |
| 6 | 4 | 2.5 | 93.8 |
| 7 | 4 | 2.5 | 96.3 |
| 10 | 1 | 0.6 | 96.9 |
| 11 | 2 | 1.2 | 98.1 |
| 12 | 1 | 0.6 | 98.8 |
| 13 | 1 | 0.6 | 99.1 |
| 23 | 1 | 0.6 | 100.0 |

N = 162
Promedio = 2.2
Desviación estándar = 3.1

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003

5.1 Riesgos, exigencias y problemas de salud encontrados en la empresa

Perfil general de riesgos y exigencias

Al elaborar el perfil general de riesgos y exigencias (cuadro 10), se encontró que la población de trabajadores está altamente expuesta a *exigencias relacionadas con el tiempo, la cantidad y la intensidad del trabajo*.

La tasa más alta de exposición es de **85.2 por cada 100 trabajadores*** y corresponde a la *tarea minuciosa* que se realiza. Otra exigencia, el *esfuerzo físico intenso*, reporta tasas entre 70 y 80, y tasas que van de 60 y 70 a la exigencia de *levantar cargas*. Las maniobras al mover el vidrio implican esfuerzo físico intenso que generalmente se realiza en grupos de 2 a 3 personas y deben ser movimientos cuidadosos y coordinados

* Todas las tasas fueron calculadas por 100 trabajadores.

para evitar lesiones dorsales o que el vidrio se rompa y pueda originar heridas cortantes entre ellos.

En cuanto a exigencias relacionadas con el tiempo, encontramos con una tasa de 75.9 a: laborar una jornada semanal mayor de 48 horas. Existe una relación entre las *nuevas formas de organización o flexibilización laboral*¹ con el estado de salud de sus trabajadores, como se verá más adelante.

Entre los primeros lugares del perfil general se encuentran dos riesgos que fueron observados a lo largo del recorrido por las áreas de trabajo. Se detectó la presencia de **ruido** que afecta a **79** de cada 100 trabajadores y, con una tasa de **68** la exposición a **polvo**.

La conciencia que tienen de ejecutar un trabajo peligroso, derivado de la manipulación del vidrio, fue detectada con una tasa de 60.5 como lo muestra el cuadro 10.

Los niveles de **ruido** registrados tienen un promedio de **85 dB** en las áreas de producción. Con este nivel, es necesaria la implementación de programas preventivos y; si se rebasan los niveles máximos permisibles, como sucede en el área de *aluminio y templado*, el **daño** auditivo que este riesgo implica es mayor; debe implementarse un **programa de conservación de la audición** entre la población expuesta a ruido con la realización de audiometrías periódicas.

Las hojas de vidrio, al ser sometidas a los diversos procesos de manufactura en la empresa, se lijan para "*niatar los filos*" lo cual genera **polvo de vidrio** en grandes cantidades, que se acumula por toda el área de producción, además, se utilizan pastas untuosas (serox) para el pulido manual del vidrio, que al secarse y frotarse, irrita las vías respiratorias superiores.

Al analizar el perfil general de riesgos y exigencias más los resultados obtenidos de la determinación instrumentada de ruido, iluminación y temperatura, observamos la

¹ Aumento del tiempo productivo, eliminación de ausentismo, puentes, permisos, días feriados, entre otros; puestos multihabilidades; nuevas formas de contratación como aprendiz, practicante o *a prueba*; eliminar cláusulas contractuales que limitan la productividad, rentabilidad y calidad.

presencia de factores ambientales que afectan el estado de salud de sus trabajadores y no contribuyen a crear un ambiente propicio para el desempeño de sus actividades. La creación de un buen medio ambiente físico laboral influye sobre los operadores, ayudantes, supervisores y el proceso productivo en general; los principales factores ambientales que influyen en él son: el ambiente visual, el ruido, las vibraciones, la humedad, la temperatura y la contaminación ambiental (Niebel, 1995).

CUADRO 10
Perfil general de riesgos y exigencias

| RIESGOS Y EXIGENCIAS | FRECUENCIA (*) | TASA(**) |
|--|-----------------------|-----------------|
| 1 Realizar una tarea muy minuciosa. | 138 | 85.2 |
| 2 Realizar movimientos de fuerza con los hombros, brazos o manos | 131 | 80.9 |
| 3 Ruido | 128 | 79.0 |
| 4 Realizar movimientos de fuerza con las piernas | 126 | 77.8 |
| 5 Una jornada semanal mayor de 48 horas | 123 | 75.9 |
| 6 Realizar movimientos de fuerza con la espalda o cintura | 117 | 72.2 |
| 7 Permanece de pie para trabajar | 116 | 71.6 |
| 8 Levanta objetos desde alturas que están entre rodillas y pecho | 115 | 71.0 |
| 9 Polvos | 110 | 67.9 |
| 10 Realiza movimientos de rotación de la cintura | 110 | 67.9 |
| 11 El trabajo incluye movimientos repetitivos de las manos | 109 | 67.3 |
| 12 Levanta objetos desde el nivel del piso | 108 | 66.7 |
| 13 Carga, empuja o jala objetos de 6 a 15 kilos | 108 | 66.7 |
| 14 Ejecuta un trabajo peligroso | 98 | 60.5 |

(*)Población total 162 trabajadores (**) Tasa de exposición por cada 100 trabajadores

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Riesgos y exigencias por área de trabajo

Al comparar la información por área, se hallaron grandes diferencias entre los trabajadores administrativos y los de producción que muestran los diversos grados de exposición a riesgos y exigencias en ambos grupos. Por otro lado, llama la atención la coincidencia en exigencias relacionadas con la vigilancia y el tiempo del trabajo (ver el cuadro 11 comparativo del perfil de riesgos y exigencias por área).

CUADRO 11
Cuadro comparativo del perfil de riesgos y exigencias por área

| PERFIL DE RIESGOS Y EXIGENCIAS | PRODUCCIÓN | | | EMBARQUES TASA X 100 | ADMINISTRATIVA TASA X 100 |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| | PROCESO TASA X 100 | CORTE TASA X 100 | CONTROL NUMÉRICO TASA X 100 | | |
| Jornada semanal mayor de 48 horas | 76.8 | 72 | 82.6 | 68 | 78.8 |
| Tarea muy minuciosa | 85.7 | 92 | 91.3 | 84 | 75.8 |
| Ruido | 87.5 | 84 | 95.7 | 76 | 51.5 |
| Supervisión estricta | 50.0 | 72 | 60.9 | 60 | 42.4 |
| Polvo | 75.0 | 72 | 57.0 | 72 | 36.4 |
| Movimientos repetitivos con las manos | 62.5 | 88 | 91.3 | 76 | 36.4 |
| Movimientos de fuerza con brazos | 92.9 | 100 | 95.7 | 88 | 30.3 |
| Movimientos de fuerza con piernas | 85.7 | 96 | 95.7 | 88 | 30.3 |
| Movimientos de fuerza con espalda | 76.8 | 88 | 91.3 | 84 | 30.3 |
| Rotación de cintura | 75.0 | 80 | 91.3 | 84 | 18.2 |
| Trabajar de pie | 91.1 | 96 | 95.7 | 48 | 21.2 |
| Ejecutar un trabajo peligroso | 57.1 | 100 | 82.6 | 72 | 12.1 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Las *áreas administrativas* se encuentran ubicadas físicamente cerca del área de producción (véase mapa de salud laboral) y sobre el área de esmeril se encuentran también oficinas de recursos humanos, contabilidad y arquitectónicos. Por esta razón se menciona al *ruido y polvo* como riesgo en el área administrativa con tasas de 51.5 y 36.4 respectivamente.

Trabajar una jornada semanal mayor de 48 horas, es la mayor exigencia presente en esta área (tasa de 78.8) En comparación con proceso, corte y embarques que reportan tasas menores y sólo es rebasada por control numérico. El personal permanece tiempo más allá de la jornada laboral, tratando de cumplir con el trabajo encomendado en tiempo y forma y con el mínimo de errores.

En el área administrativa se reporta una tasa de 75.8 por *tarea minuciosa*, el control de calidad en el trabajo realizado es muy estricto. Al momento de recibirse un pedido se señalan con exactitud las características del material que se requiere en cuanto a dimensiones, color, grosor, diseño y a qué procesos debe ser sometido. Este registro es revisado hasta por tres personas diferentes que supervisan cada dato y cada número para evitar al máximo errores antes de que el pedido pase al área de producción.

Los trabajadores en realidad no expresan que la supervisión sea estricta. Al cuestionarles al respecto ellos comentan que "*así es como tiene que ser*" o que es "*lo normal en su trabajo*". La tasa encontrada sobre *supervisión* es de 42.4 por cada 100 trabajadores.

En este perfil por área de trabajo se observa una clara diferencia entre las cuatro, donde las exigencias relacionadas con el tiempo, la calidad y la supervisión son las mayores en la administración de la empresa, seguidas por tasas menores en relación al tipo de actividad estática y en último orden de importancia el esfuerzo físico. Se comentarán, en el apartado sobre perfil patológico, los datos encontrados en relación con este tipo de exigencias y la patología detectada en esta área.

En las áreas de producción: proceso, corte y control numérico las exigencias relacionadas con la cantidad e intensidad del trabajo son las principales, se reportan tasas de exposición entre 80 y 90 (ver el cuadro 11). En control numérico las exigencias ergonómicas relacionadas con movimientos de fuerza con los miembros superiores, inferiores y espalda tienen tasas arriba de 90.

Las tasas son similares en cuanto a los riesgos por exposición a *ruido y polvo* con 87.5 y 84 en proceso y en corte 75 y 72. En control numérico se reporta 95.7 en ruido y 87 en polvo.

Destaca mucho la tasa de 100 en *corte* por la *ejecución de trabajo peligroso y movimientos de fuerza con los brazos*, ya que es indicativo de la conciencia que tiene el trabajador del peligro que implica la actividad que desarrolla en esta área. En todas las áreas de producción la actividad se realiza de pie (tasas superiores a 90) durante toda la jornada lo cual aunado con la exposición a ruido (en algunas áreas de tipo inestable) y a las exigencias ergonómicas, disminuyen rápidamente la capacidad física del trabajador.

En *embarques* se encuentran tasas de 84 y 88 en exigencias ergonómicas: *movimientos de fuerza con extremidades y cintura*. Sin embargo, existen tasas menores que en las áreas de producción en cuanto a presencia de ruido, polvo y el tener que permanecer de pie. Se observa también, menor exigencia en cuanto a laborar una jornada mayor de 48 horas y reportan una tasa de 60 en lo referente a supervisión estricta. Aquí hay factores de riesgo aunados como la exposición a humos por combustión por los viajes locales o foráneos que realizan para la entrega de producto terminado.

Riesgos y exigencias por puesto de trabajo

Al elaborar el perfil de riesgos y exigencias por puesto de trabajo se observa que en los puestos *administrativos* la exigencia por *extensión de la jornada* es la que reporta la tasa más alta 87.9, realizar una *tarea muy minuciosa* reporta una tasa de 78.8. En

cuanto a riesgos, la presencia de *ruido* y *polvo* tiene tasas de 51.5 y 42.4 respectivamente (ver cuadro 12). Las exigencias ergonómicas en estos puestos son las menores dentro de este análisis comparativo, la tasa más elevada es de 36.4 por *movimiento repetitivos con las manos*, acorde con la actividad que realizan al elaborar documentación ya sea con equipo de cómputo o de manera manual.

Los *puestos de operadores y ayudantes* reportan una tasa de 96.4 y 97.2 en exigencias relacionadas con movimientos de fuerza con extremidades, son las más altas de los cuatro puestos. ~~Permanecer de pie durante~~ toda la jornada con 89.3 y 84.5. También, tienen tasas de 89.3 y 90.1 en cuanto a la realización de *tarea minuciosa*; la exposición a *ruido* con tasas de 92.9 y 90.1, el *levantamiento de cargas* con tasas de 85.7 a 93 respectivamente; de 82.1 y 76.1 por exposición a *polvo*.

Entre *Jefes/Supervisores* el perfil indica que la mayor exigencia a la que se encuentran expuestos, con una tasa de 90, es *la tarea minuciosa*. En segundo lugar se encuentran, con una tasa de 80, las exigencias relacionadas con el *esfuerzo físico* (realizar movimientos de fuerza con extremidades y movimientos de fuerza con la espalda). Ellos, aunado a la tarea de elaborar reportes y ser responsables de los trabajadores de su área, se siguen desempeñando como operadores de la maquinaria de la empresa. Las tasas de exposición a riesgos físicos en estos puestos son de 70 y 60 en *ruido* y *polvo*.

Como puede apreciarse, los puestos con mayor exigencia ergonómica y por lo tanto con mayor desgaste físico son los de operadores y ayudantes, que en conjunto constituyen más del 60% de la población total de trabajadores en la empresa; en ellos es donde se observa una mayor percepción de realizar una actividad *peligrosa* (tasas de 82.1 y 80.3) más del doble que en jefes y supervisores. Los puestos administrativos, en contraste, tienen menor demanda física pero mayor demanda intelectual al reportar, al interior de su perfil de exigencias, básicamente una jornada extensa y una actividad muy minuciosa; las tasas sobre esfuerzo físico son las menores dentro de este análisis comparativo por puesto.

CUADRO 12
Comparativo de perfil de riesgos y exigencias por puesto

| PERFIL DE RIESGOS Y EXIGENCIAS | P U E S T O | | | |
|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| | OPERADORES TASA X 100 | AYUDANTES TASA X 100 | JEFES Y SUPERVISORES TASA X 100 | ADMINISTRATIVOS TASA X 100 |
| Jornada semanal mayor de 48 horas | 85.7 | 76.1 | 65 | 87.9 |
| Tarea muy minuciosa | 89.3 | 90.1 | 90 | 78.8 |
| Ruido | 92.9 | 90.1 | 70 | 54.5 |
| Polvo | 82.1 | 76.1 | 60 | 42.4 |
| Movimientos de fuerza con brazos | 96.4 | 97.2 | 75 | 33.3 |
| Movimientos de fuerza con piernas | 96.4 | 90.1 | 85 | 30.3 |
| Movimientos de fuerza con espalda | 89.3 | 83.1 | 80 | 30.3 |
| Rotación de cintura | 89.3 | 87.3 | 50 | 18.2 |
| Levantar objetos entre las rodillas y el pecho | 85.7 | 93.0 | 55 | 21.2 |
| Cargar, empujar o jalar de 6 a 15 Kg. | 82.1 | 88.7 | 40 | 21.2 |
| Trabajar de pie | 89.3 | 84.5 | 55 | 30.3 |
| Ejecutar un trabajo peligroso | 82.1 | 80.3 | 30 | 24.2 |

Fuente: Encuesta Individual, noviembre 2003.

Perfil patológico general

En lo referente a **morbilidad general** se encontraron datos que indican casi **4 diagnósticos por trabajador**. Si se considera que el grupo de trabajadores tiene un promedio de 33 años es una tasa muy elevada. Por medio del análisis epidemiológico-estadístico estableceremos si existe o no relación entre las condiciones laborales y el estado de salud de sus trabajadores.

En el perfil patológico general (véase cuadro 13) aparecen con una tasa de 39.5 la *lumbalgia y otros trastornos musculoesqueléticos* con 32.1, la suma de ambas patologías nos dan una tasa de 71.6. Estos datos hacen suponer que el principal problema en la empresa es de orden ergonómico, idea que se refuerza al tomar en cuenta que el perfil general de riesgos y exigencias indica que la mayoría de los trabajadores están expuestos de manera importante a exigencias relacionadas con la cantidad, intensidad y el tiempo de trabajo.

En segundo lugar se aprecia que los *padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias (rinoфаринgitis y amigdalitis de repetición) y de piel* con tasas desde 21 a 38.3 constituyen un problema de salud central que debe ser estudiado y establecer si existe o no relación con el ambiente laboral.

La presencia de *accidentes de trabajo* con una tasa de 27.8 en esta empresa probablemente se encuentra en relación al tipo de trabajo y materia prima que utilizan. Si la media nacional es de 2.5 (IMSS, 2002), encontramos una tasa más de diez veces mayor.

La presencia de *fatiga* dentro de los primeros lugares en el perfil general nos indica que posiblemente exista una relación con las formas de organización del trabajo, en particular, con las exigencias relacionadas con el tiempo y con la intensidad del trabajo.

Con una tasa de 17.3 encontramos los *trastornos del sueño* dentro del análisis se indagará si existe alguna asociación con las exigencias presentes en relación al tiempo, la vigilancia, la cantidad e intensidad del trabajo.

CUADRO 13
Perfil patológico general

| Diagnóstico por encuesta | Casos | Tasa (*) |
|--|-------|----------|
| 1 Lumbalgia | 64 | 39.5 |
| 2 Conjuntivitis crónica | 62 | 38.3 |
| 3 Trastornos musculoesqueléticos** | 52 | 32.1 |
| 4 Rinofaringitis de repetición o crónica | 50 | 30.9 |
| 5 Accidentes de trabajo | 45 | 27.8 |
| 6 Fatiga crónica | 45 | 27.8 |
| 7 Amigdalitis de repetición o crónica | 39 | 24.1 |
| 8 Dermatitis irritativa por contacto | 34 | 21.0 |
| 9 Hipoacusia | 29 | 17.9 |
| 10 Trastornos del sueño | 28 | 17.3 |

(*)Tasa por cada 100 trabajadores

(**) Lesiones osteomusculares del cuello y de los miembros superiores e inferiores (LOCMSI)

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Perfil patológico por área de trabajo

Por áreas de trabajo, la morbilidad reporta que en **control numérico** se encuentra la tasa más alta con **6 diagnósticos por trabajador**. Los principales diagnósticos reportados son *lumbalgia* con una tasa de 61; *conjuntivitis y dermatitis irritativa* con una tasa de 52 y 48 respectivamente.

Hay que recordar que aunado a todos los riesgos y exigencias ya comentados en esta área los trabajadores desempeñan su labor en un ambiente húmedo, utilizan agua tratada y la postura que adoptan cuando operan máquinas semiautomatizadas, es forzada en un ángulo de 90°.

En el área de **proceso**, la morbilidad es de **4 diagnósticos por trabajador**. Los primeros problemas de salud van en relación con *lumbalgia* (tasa de 48) y *trastornos musculoesqueléticos* (tasa de 39) en segundo lugar *padecimientos irritativos conjuntivitis y rino.faringitis* (cuadro 14).

CUADRO 14

Perfil patológico comparativo por área

| DIAGNÓSTICOS | PRODUCCIÓN | | | EMBARQUES | ADMINISTRATIVA |
|--|------------|------------|------------------|------------|----------------|
| | PROCESO | CORTE | CONTROL NUMERICO | | |
| Conjuntivitis crónica | 35.7 | 52 | 52.2 | 44 | 18.2 |
| Lumbalgia | 48.2 | 28 | 60.9 | 32 | 24.2 |
| Accidentes de trabajo | 16.1 | 64 | 43.5 | 28 | 9.1 |
| Fatiga crónica | 28.6 | 36 | 39.1 | 28 | 12.1 |
| Otros trastornos musculoesqueléticos | 39.3 | 28 | 43.5 | 40 | 9.1 |
| Rinofaringitis de repetición o crónica | 33.9 | 20 | 39.1 | 44 | 18.2 |
| Amigdalitis de repetición o crónica | 19.6 | 28 | 39.1 | 32 | 12.1 |
| Dermatitis | 21.4 | 8 | 47.8 | 28 | 6.1 |
| Trastorno del sueño | 16.1 | 8 | 43.5 | 12 | 12.1 |
| Hipoacusia | 19.6 | 16 | 43.5 | 8 | 6.1 |
| Depresión | 12.5 | 8 | 25.1 | 8 | 12.1 |
| Hipertensión arterial | 7.1 | -- | 13 | -- | 18.2 |
| MORBILIDAD* | 400 | 360 | 600 | 360 | 200 |

(*)Tasa por cada 100 trabajadores

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

El área con mayor frecuencia de *accidentes de trabajo* con una tasa de 64 es **corte**. Esto puede ser debido al manejo de la maquinaria y las hojas de vidrio con filos vivos y la presencia de exigencias de tipo ergonómico. La morbilidad que se reporta en esta área es de **3.6 diagnósticos por trabajador**. Los *problemas oftálmicos (conjuntivitis y pterigión)* están presentes en 1 de cada 2 trabajadores y en tercer lugar con una tasa de 36 la *fatiga*.

Es importante remarcar que el área de *corte* es la primera etapa del proceso de trabajo en la empresa, por lo tanto aquí se solicita al personal que cubra el turno vespertino y por necesidades de la producción doblan turno. La *prolongación de la jornada* e incluso trabajar hasta 3 turnos seguidos es un problema mencionado por los trabajadores.

La supervisión constante, el permanecer de pie durante su horario de trabajo sin tener opción a una pausa de descanso y no contar con un espacio apropiado y limpio para tomar sus alimentos o descansar, son factores que originan fatiga y, que podrían ser modificados en beneficio de ellos y del trabajo que desempeñan.

En el área de **embarques** la morbilidad se encuentra con **3.6 diagnósticos por trabajador**. Los principales problemas de salud reportados, con una tasa de 44 por cada 100, son irritativos: *conjuntivitis y rinoфарingitis de repetición o crónica*. Estos trabajadores trasladan el producto terminado a regiones locales y/o foráneas, lo cual suma a las exigencias y riesgos ya existentes, la exposición a humos y gases de combustión de vehículos que explicarían la presencia de estos trastornos.

En segundo lugar y por el esfuerzo físico intenso, tienen una tasa de 40 en *otros padecimientos musculoesqueléticos (LOCMSE)* y con 32 la presencia de *lumbalgia*.

El personal del área **administrativa** tiene una morbilidad de **2 diagnósticos por trabajador**. En especial resaltan los problemas de *hipertensión arterial* con una tasa de **18.2** la más elevada en comparación con las demás áreas (ver cuadro 14 comparativo por área). Otras patologías reportadas en esta área son: la *lumbalgia* con una tasa de 24 y en segundo lugar también con tasa de 18.2 los padecimientos irritativos (*conjuntivitis y rinoфаринgitis de repetición*).

Perfil patológico por puesto

La morbilidad por puesto indica que el grupo con mayor afectación en su estado de salud es el de **Operadores** (cuadro 15), reportando **5 diagnósticos por cada trabajador**. La principal afección es la *conjuntivitis* donde 60 de cada 100 trabajadores presentan este problema; las enfermedades derivadas del esfuerzo físico reportan tasas de 50 y 42.9 tal es el caso de *lumbalgia y otros trastornos musculoesqueléticos*.

Los *accidentes de trabajo*, con la tasa más elevada, es de 46.4 y *los padecimientos irritativos de vías respiratorias superiores y piel* (tasa de 39.3 y 32.1) representan problemas de salud importantes de este grupo. Con tasas menores pero no por ello **menos significativos** se encuentran *trastornos del sueño* con 21.4 y con 17.9 *hipoacusia*.

Por la tasa tan elevada de accidentes que se ha presentado de manera consistente al realizar el análisis de la información recabada por medio de la encuesta individual aplicada a los trabajadores de esta empresa, sería muy importante realizar un estudio específico que brindara mayor información sobre las causas y medidas adecuadas de prevención y protección de los trabajadores.

En el grupo de **Ayudantes** se reporta una morbilidad de poco **más de 4 diagnósticos por trabajador**. Este grupo constituye el más numeroso dentro de la empresa con 71 trabajadores lo que equivale al 43.8 por ciento de la población y laboran en las áreas de producción, por lo que su exposición al conjunto de riesgos y exigencias es constante.

Su principal problema de salud es la *lumbalgia* con una tasa de 46 y de 40 en *trastornos musculoesqueléticos*, *conjuntivitis* con 43.7 y con una tasa de 33.8 *accidentes de trabajo*, los ayudantes ocupan el segundo sitio en accidentes, después del grupo de *operadores*. Los *padecimientos irritativos de vías respiratorias superiores y de piel* así como *trastornos de sueño*, *hipoacusia* y *ansiedad* tienen tasas similares a las que se presentan en *operadores* (cuadro 15).

El grupo de **jefes/supervisores** reporta **3 diagnósticos por cada trabajador**. Las principales enfermedades reportadas con una tasa de 35 son *conjuntivitis* y *lumbalgia*. Los trastornos *irritativos de vías respiratorias superiores* con una tasa de 35 y 20 en segundo lugar. En estos trabajadores en especial (y probablemente por el tiempo de exposición acumulada) se reporta la tasa 30, la más elevada de *hipoacusia* y con 25 *pterigión*.

Los **trabajadores administrativos** tienen la menor tasa de morbilidad con **menos de dos diagnósticos por trabajador**. La hipertensión arterial es el trastorno con la mayor tasa 21.2, que se reporta en este grupo, la cual representa el doble de la tasa de en *operadores*; y es siete veces la tasa del puesto de *ayudantes* (ver cuadro 15).

Al analizar la información del perfil de riesgos y exigencias por puestos (cuadro 12), con este perfil patológico, no puede dejar de apreciarse la concordancia de los datos al observar que la exigencia por extensión de la jornada y de tipo intelectual que se presenta en los **puestos administrativos**, asociado con una menor exigencia física, corresponde a la presencia de **patología psicosomática** cardiocirculatoria, como lo es en **este caso**, el problema de hipertensión arterial, y observar con tasa de 18.2 un trastorno derivado del esfuerzo físico pesado como es la *lumbalgia* y de 3.0 en *otros trastornos musculoesqueléticos*.

CUADRO 15
Perfil patológico comparativo por puesto

| DIAGNÓSTICO | P U E S T O | | | |
|--|--------------|--------------|-----------------|----------------|
| | OPERADOR | AYUDANTE | JEFE/SUPERVISOR | ADMINISTRATIVO |
| Conjuntivitis crónica | 57.1 | 43.7 | 35 | 15.2 |
| Lumbalgia | 50.0 | 46.5 | 35 | 18.2 |
| Accidentes de trabajo | 46.4 | 33.8 | 10 | 15.2 |
| Fatiga crónica | 28.6 | 40.8 | 10 | 12.1 |
| Otros Trastornos musculoesqueléticos | 42.9 | 39.4 | 25 | 3.0 |
| Rinofaringitis de repetición o crónica | 39.3- | 33.8 | 35 | 12.1 |
| Amigdalitis de repetición o crónica | 32.1 | 28.2 | 20 | 12.1 |
| Dermatitis | 32.1 | 25.4 | 5 | 6.1 |
| Trastornos del sueño | 21.4 | 22.5 | 10 | 12.1 |
| Hipoacusia | 17.9 | 18.3 | 30 | 6.1 |
| Pterigión | 14.3 | 11.3 | 25 | 6.1 |
| Depresión | 10.7 | 14.1 | 15 | 9.1 |
| Hipertensión arterial | 10.7 | 2.8 | 5 | 21.2 |
| MORBILIDAD* | 500.0 | 442.3 | 310.0 | 190.9 |

(*)Tasa por cada 100 trabajadores. Fuente: Encuesta Individual, noviembre 2003

5.2 Análisis de las relaciones riesgo-daño

Asociaciones en la población general

Con la información sobre condiciones de trabajo, riesgos, exigencias y morbilidad presentes entre los trabajadores de la empresa y, con base en el plan de tabulación, se buscó una posible asociación entre estas variables. Los resultados se obtuvieron por medio del cálculo de razón de prevalencia, intervalo de confianza al 95 por ciento y pruebas de significancia estadística.

Análisis sobre *lumbalgia* y otros trastornos musculoesqueléticos (LOCMSI)

Como hemos mostrado hasta el momento en el perfil general de riesgos y exigencias, las relacionadas con la *intensidad y cantidad del trabajo* (esfuerzo físico intenso y movimientos de fuerza con extremidades y espalda) tienen las tasas más altas de exposición.

En el perfil patológico general encontramos, en primer lugar, problemas de *lumbalgia* con una tasa de 39.5 y con una tasa de 32.1 a otros trastornos musculoesqueléticos que comprenden Lesiones Osteomusculares de Cuello y Miembros Superiores e Inferiores, LOCMSI; esto nos podría indicar la existencia de un problema de salud laboral de orden ergonómico, para demostrar si hay tal asociación se realiza el análisis respectivo.

Como resultado, en estas asociaciones, encontramos que la *lumbalgia* se relaciona con diversas exigencias, principalmente con exigencias relacionadas con la *actividad física intensa*, donde, el realizar actividades tales como movimientos de fuerza con las piernas reporta una razón de prevalencia de 3.4 y 1.5 de límite inferior de confianza.

Se identificaron exigencias que indican que el esfuerzo físico o la actividad estática (movimientos de fuerza con extremidades o espalda, rotación de la cintura,

movimientos repetitivos y mantenerse de pie o sentado durante la jornada) al adoptar *posiciones forzadas ó incómodas* aumenta la posibilidad de presentar problemas de lumbalgia.

Puede observarse en el cuadro 16 que los resultados muestran gran consistencia. En las asociaciones de exigencias contra LOCMSI hay siete variables que indican que las exigencias relacionadas con la actividad o esfuerzo físico pesado como los *movimientos de fuerza con las piernas* indican, con una razón de prevalencia de 7.1 una fuerte relación. *Variables que nos señalan* que el mantener *posturas forzadas* (actividad estática) y los *movimientos repetitivos* así como el *torcer o tensar las muñecas*, con 5.8 y 3.9 de razón de prevalencia, están asociadas con LOCMSI en la población general.

Ambas enfermedades afectan a esta población. Existe un riesgo hasta siete veces mayor de presentar problemas musculoesqueléticos como LOCMSI, al estar expuesto a una *actividad o esfuerzo físico pesado*. Y este riesgo es menor (3.4) en el caso de la lumbalgia, sin embargo, el periodo de recuperación y el grado de incapacidad que esta enfermedad implica es sensiblemente mayor.

CUADRO 16

Análisis de la asociación entre exigencias ergonómicas y trastornos musculoesqueléticos de la población total

| Exigencias | RP (*) | IC 95% (**) | p |
|---------------------------------------|--------|-------------|--------|
| LUMBALGIA | | | |
| Movimientos de fuerza con las piernas | 3.4 | 1.5-7.8 | 0.0004 |
| Movimientos de fuerza con brazos | 2.8 | 1.2-6.4 | 0.0039 |
| Movimientos de fuerza con la espalda | 2.7 | 1.4-5.2 | 0.0005 |
| Permanecer de pie | 2.4 | 1.3-4.5 | 0.0013 |
| Rotación de cintura | 2.3 | 1.3-4.0 | 0.0011 |
| (LOCMSI) (***) | | | |
| Movimientos de fuerza con las piernas | 7.1 | 1.8-27.9 | 0.0004 |
| Movimientos repetitivos | 5.8 | 2.2-15.3 | 0.0002 |
| Torcer o tensar muñeca | 3.9 | 2.0-7.9 | 0.0002 |
| Levantar objetos desde el piso | 2.7 | 1.4-5.4 | 0.0009 |
| Permanecer de pie | 2.5 | 1.2-5.2 | 0.0044 |
| Cargar más de 30 kilos | 2.5 | 1.5-4.4 | 0.0004 |
| Cargar hasta 5 kilos | 2.3 | 1.3-4.0 | 0.0023 |
| Cargar de 6 a 15 kilos | 2.1 | 1.1-3.8 | 0.0040 |

(*) Razón de prevalencia. (**) Intervalo con el 95% de confianza. (***) Lesiones osteomusculares de cuello y miembros superiores e inferiores. Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Como puede apreciarse en el cuadro 16 los resultados del análisis indican que sí hay asociación entre las exigencias de tipo ergonómico y la lumbalgia, se demuestra que los trabajadores que están expuestos a esfuerzo físico pesado y posiciones forzadas, tienen dos o tres veces más riesgo de padecer lumbalgia que quienes no lo están.

Los datos obtenidos son consistentes y dan una idea general del ambiente laboral en la empresa y las condiciones en las cuales esta población de trabajadores realiza su labor. La presencia de exigencias relacionadas con la *cantidad e intensidad del trabajo* afectan directamente el estado de salud de sus trabajadores, en particular, el daño se manifiesta en las lesiones osteomusculares de cuello y de miembros superiores e inferiores.

Análisis sobre padecimientos irritativos

En este análisis estudiamos los padecimientos irritativos, los cuales representan un problema de salud por encontrarse cuatro trastornos: *conjuntivitis crónica, rinofaringitis de repetición o crónica, amigdalitis de repetición o crónica y dermatitis irritativa de contacto*, dentro de los primeros diez lugares en el perfil patológico general. Se asocian estas patologías con riesgos tales como calor, humedad, cambios bruscos de temperatura, polvo, humos, gases o vapores y disolventes; mostramos en el **cuadro 17** los datos encontrados.

La presencia de **polvo** (polvo de vidrio y *pastas untuosas* para el pulido de las hojas de vidrio), en todas las áreas de trabajo en la empresa, fue identificada en las primeras visitas que se realizaron. Las áreas administrativas no se encuentran aisladas del área de proceso e incluso una parte de ellas se encuentran ubicadas sobre el área de esmeril, donde se generan grandes cantidades de polvo y se utilizan disolventes para algunos procesos.

En el cuadro 17 observamos cuatro asociaciones entre *polvo* y padecimientos irritativos: *conjuntivitis*, *amigdalitis*, *dermatitis* y *bronquitis*. Referente a esta última enfermedad, debemos mencionar que no se encuentra dentro de las primeras 10 enfermedades en el perfil patológico general, no obstante, por la fuerte asociación que se encontró (con una razón de prevalencia de 7.0 entre la presencia de *polvo* y *bronquitis*) en el análisis estadístico, se considera que su inclusión en este informe es importante.

Hay asociación con la exposición a **humo** y *rinofaringitis*, *dermatitis* y *bronquitis* con una razón de prevalencia hasta de 4.3 así como 1.6 a 11.7 de intervalo de confianza. Se menciona, durante la descripción del proceso de trabajo, que los camiones son encendidos dentro de las instalaciones, lo que favorece en las áreas de proceso, que los **trabajadores** realicen sus actividades expuestos a sus componentes químicos. Además, **dentro de las instalaciones** se encuentran compresoras, hornos y otros equipos que generan **humo**.

El manejo de **disolventes** en el proceso de trabajo es una tarea común principalmente en el área de serigrafía, ploteo y aluminio; se encontró relación entre este riesgo y amigdalitis y bronquitis con una razón de prevalencia de 2.2 y 4.2 respectivamente con 1.5 a 11.4 de intervalo de confianza.

Otros riesgos como **calor**, **cambios bruscos de temperatura** y **humedad** reportaron asociación con bronquitis y **dermatitis**, esta última con una razón de prevalencia de 2.7 y límites de 1.5 a 4.8. El problema de la **humedad** relacionado con dermatitis es muy importante por la afección que causa en los trabajadores que utilizan agua tratada, sobre todo en el área de control numérico, por el manejo de maquinaria automática y semiautomatizada, ya que durante toda la jornada laboral están expuestos a humedad.

CUADRO 17

Análisis de la asociación entre riesgos derivados de los medios de producción y padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias y piel en la población general.

| RIESGOS | PADECIMIENTO | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA | VALOR DE P |
|--------------------------------|----------------|----------------------|------------------------|------------|
| Polvo | Bronquitis | 7.0 | 1.1 a 52.2 | 0.02 |
| Cambios bruscos de temperatura | Bronquitis | 4.4 | 1.3 a 15.0 | 0.0079 |
| Humo | Bronquitis | 4.3 | 1.6 a 11.7 | 0.0028 |
| Disolventes | Bronquitis | 4.2 | 1.5 a 11.4 | 0.0033 |
| Calor | Bronquitis | 2.9 | 1.1 a 8.7 | 0.0425 |
| Humedad | Dermatitis | 2.7 | 1.5 a 4.8 | 0.0009 |
| Polvo | Dermatitis | 2.7 | 1.1 a 6.7 | 0.0157 |
| Polvo | Amigdalitis | 2.6 | 1.2 a 5.8 | 0.0107 |
| Humo | Dermatitis | 2.5 | 1.4 a 4.5 | 0.0032 |
| Disolventes | Amigdalitis | 2.2 | 1.3 a 3.8 | 0.0043 |
| Polvo | Conjuntivitis | 2.2 | 1.2 a 3.8 | 0.0029 |
| Humo | Rinofaringitis | 2.1 | 1.3 a 3.3 | 0.0015 |
| Falta de ventilación | Amigdalitis | 2.0 | 1.1 a 3.7 | 0.0172 |

Fuente: Encuesta Individual, noviembre de 2003.

Es importante notar cómo, en la población de trabajadores, al compartir colectivamente el *proceso laboral*, no sólo se encontraron varias exigencias asociadas a una enfermedad determinada (como en la presencia de lumbalgia asociada con exigencias ergonómicas), sino también varios padecimientos, como en este caso, asociados a la presencia de un solo riesgo: la presencia de **polvo**.

Como se aprecia en el cuadro, sí se encuentra una fuerte relación entre la presencia de polvo y las afecciones irritativas tanto de vías respiratorias superiores como en ojos y piel. Destaca un riesgo hasta *7 veces mayor* de padecer bronquitis cuando el trabajador está expuesto a polvo. Si consideramos que las enfermedades bronquiales, pulmonares y de vías aéreas superiores son de las *principales enfermedades* que afectan a los trabajadores del sector industrial, por el tipo de daño a largo plazo que ocasionan y por *ser susceptibles de prevención*, es importante planear estrategias y acciones

encaminadas a la disminución de este riesgo y, a la conservación de la salud de los trabajadores.

Análisis sobre accidentes de trabajo

Con respecto a la tasa elevada de accidentes de trabajo de 27.8 por cada 100 trabajadores que se encontró en la empresa, consideramos que éste constituye un problema de primer orden, que afecta gravemente la salud de los trabajadores. Ya que, para la población de trabajadores, el padecer un accidente implica la pérdida temporal o definitiva de su fuente de trabajo y por ende, de sus recursos económicos, se suma a éstos, el trauma físico y emocional que producen estas experiencias.

Se buscaron las posibles relaciones entre este problema y las condiciones de seguridad en la empresa, así como, con las exigencias ergonómicas en un intento por determinar el o los orígenes de los accidentes de trabajo en la población general (**cuadro 18**).

Las asociaciones de las variables independientes con los accidentes no se reducen a las deficientes condiciones de seguridad en la empresa, como tradicionalmente se ha estudiado este problema, sino se destaca también la importancia de las exigencias ergonómicas en la generación de accidentes de trabajo. Dentro de estos riesgos y exigencias resaltan sobre todo dos: el *trabajo peligroso* y el *repetitivo*, con una razón de prevalencia de 5.2 y 3.9 respectivamente.

Esta empresa es de alto riesgo, principalmente, por las características de la materia prima que se maneja. De manera que la fuerte asociación reportada con el *trabajo peligroso* puede ser debida a: la manipulación de las hojas de vidrio, el tipo de instrumento que utilizan y/o la maquinaria, la falta de equipo de protección personal, entre otros. La alta razón de prevalencia en esta asociación indica la percepción que los mismos trabajadores tienen sobre la *peligrosidad* de la tarea que desempeñan.

Además, está la *repetitividad* de la tarea que, como ya se mencionó en lo referente al proceso de trabajo, esta empresa tiene características especiales que lo diferencia del

tipo taylorista, por ser una actividad cuidadosa por lo frágil del material pero, por sus movimientos repetitivos, llega a tener un efecto adverso en los trabajadores. En suma, el tipo de actividad realizada está fuertemente asociado con los accidentes de trabajo.

Se identificaron cuatro condiciones de riesgo (por deficientes condiciones de seguridad) asociadas a los *accidentes de trabajo*. Estas condiciones son de diverso tipo porque abarcan desde las *instalaciones de la empresa (pisos, techo y/o paredes)*, de la maquinaria (*compresoras en mal estado*), de falta de orden y limpieza, hasta problemas en la dotación y utilización *de equipo de protección personal*.

Encontramos también seis exigencias ergonómicas asociadas a los accidentes de trabajo. Éstas son tanto por el *tipo de actividad* (esfuerzo físico pesado), como por *posiciones* (posturas forzadas ó incómodas). Lo que más destaca dentro estas exigencias son las *cargas* durante una buena parte de la jornada.

No se encontró, estadísticamente, relación de *accidentes de trabajo* con *cargas* de peso mayor a 15kg, como es el caso de las grandes hojas de vidrio, probablemente porque la manipulación de éstas se realiza bajo estricta supervisión; para la protección de la pieza elaborada, se utilizan paneles de traslado, mesas automáticas, grúas y montacargas. En el caso de las piezas de menor peso (menor a 15 Kg.), la carga es realizada con mucho mayor frecuencia y a lo largo de la jornada. Se lleva a cabo a mano y se traslada el material a las diversas áreas de proceso.

Las exigencias encontradas en este proceso laboral son impuestas por el tipo de actividad que se desarrolla en la empresa, por las formas de organización y por la división del trabajo. Debemos tomar en cuenta que las exigencias por *excesivas cargas de trabajo* llegarán a comprometer las medidas de seguridad y, se altera la conservación de la atención por los largos periodos de actividad sin pausas de descanso.

CUADRO 18

Análisis de la asociación entre las condiciones de seguridad, exigencias ergonómicas y accidentes de trabajo en la población general.

| RIESGOS DE SEGURIDAD Y EXIGENCIAS ERGONÓMICAS | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA (95%) | VALOR DE p |
|--|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Trabajo peligroso | 5.2 | 2.2 a 12.5 | 0.0002 |
| Movimientos repetitivos | 3.9 | 1.6 a 9.3 | 0.0004 |
| Deficientes condiciones de pisos, techos o paredes | 2.4 | 1.4 a 3.9 | 0.0007 |
| Falta de orden y limpieza | 2.1 | 1.2 a 3.6 | 0.0046 |
| Falta EPP* | 2.1 | 1.3 a 3.4 | 0.003 |
| Compresoras en mal estado | 2.0 | 1.2 a 3.2 | 0.0082 |
| Esfuerzo físico pesado | 2.0 | 1.1 a 3.6 | 0.0117 |
| Movimientos de fuerza con piernas | 2.9 | 1.1 a 7.6 | 0.0122 |
| Cargar hasta 5 Kg. | 2.7 | 1.4 a 5.3 | 0.0009 |
| Rotación de cintura | 2.6 | 1.2 a 5.3 | 0.0054 |
| Permanecer de pie | 2.6 | 1.2 a 5.7 | 0.0089 |

(*) Equipo de Protección Personal. Fuente: Encuesta individual, noviembre de 2003.

Análisis sobre fatiga crónica

Dentro del perfil patológico general, con una tasa de 27.8 la presencia de **fatiga crónica**, ocupa el sexto lugar. Esto, pareciera ir en relación con las formas de organización del trabajo implantadas en la empresa, tendientes a elevar la productividad por medio de extender la jornada, la ausencia de pausas de descanso, así como el esfuerzo físico pesado y la estrecha vigilancia del trabajo, nos indican que debe indagarse por medio de la realización del análisis estadístico en busca de tal asociación.

En el **cuadro 19** se encuentran los datos obtenidos al analizar la información acerca de *exigencias* contra *fatiga* en la población general. Se expresa de manera clara y consistente la interrelación que tienen en el proceso de trabajo tres factores muy bien definidos con la presencia de fatiga crónica en los trabajadores. Estos factores son: las exigencias relacionadas con la *actividad física intensa*, exigencias relacionadas con las *posiciones incómodas o forzadas* y las exigencias relacionadas con el *tiempo y la calidad del trabajo desempeñado*.

Las exigencias relacionadas con la *actividad física intensa* entre las cuales el realizar *movimientos de fuerza con los brazos* destaca con una razón de prevalencia de 5.1 y el *esfuerzo físico pesado* con 2.9 de razón de prevalencia y 1.5 a 5.7 de intervalo de confianza; las exigencias relacionadas con las *posiciones incómodas o forzadas* adoptadas por la actividad estática que requiere su labor, como son: el *mantener tensas las muñecas o torcerías* con 4.7 de razón de prevalencia, el *mantener los hombros tensos* con 3.1, entre otros.

El último factor son las exigencias relacionadas con el *tiempo y la calidad del trabajo* donde, el ejecutar un *trabajo peligroso* reporta una razón de prevalencia de 3.0 con intervalo de confianza de 1.5 a 6.1 y, con una razón de prevalencia de 2.2 el realizar *trabajos nocturnos*. La suma de estos factores ha dado como resultado la aparición de fatiga crónica entre los trabajadores con el consiguiente deterioro de su salud.

Hay que hacer mención sobre lo que señala De la Garza, al referirse a la **racionalización del trabajo** como: *cambios organizacionales encaminados a la intensificación del trabajo para reducir costos y ganar competitividad*. Esta intensificación, señala De la garza, tiene límites: primero la *resistencia física* del mismo trabajador al desgaste de su fuerza de trabajo y segundo la *resistencia social* que puede expresarse, sobre todo, en la elevada rotación voluntaria externa del trabajo.

CUADRO 19**Asociación entre exigencias y fatiga crónica en la población general.**

| EXIGENCIAS ERGONÓMICAS | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA (AL 95%) | VALOR DE p |
|--|----------------------|---------------------------------|------------|
| Movimientos de fuerza con los brazos | 5.1 | 1.3 a 19.8 | 0.0040 |
| Torcer o tensar muñecas | 4.7 | 2.1 a 10.5 | 0.0002 |
| Mantener hombros tensos | 3.1 | 1.6 a 6.0 | 0.0004 |
| Ejecutar un trabajo peligroso | 3.0 | 1.5 a 6.1 | 0.0005 |
| Esfuerzo físico pesado | 2.9 | 1.5 a 5.7 | 0.0004 |
| Movimientos de fuerza con las piernas | 2.9 | 1.1 a 7.6 | 0.0122 |
| Rotación de cintura | 2.6 | 1.2 a 5.3 | 0.0054 |
| Permanecer de pie | 2.6 | 1.2 a 5.7 | 0.0089 |
| Cargar hasta 5kg. | 2.4 | 1.3 a 4.5 | 0.0038 |
| Trabajo nocturno | 2.2 | 1.2 a 3.7 | 0.0045 |
| Estar sin comunicación con los compañeros | 2.2 | 1.4 a 3.5 | 0.0027 |
| Levantar objetos entre las rodillas y el pecho | 2.2 | 1.1 a 4.6 | 0.0197 |
| Movimientos de fuerza con la espalda | 2.1 | 1.1 a 4.3 | 0.0337 |
| Posiciones incómodas | 2.0 | 1.1 a 3.6 | 0.0117 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre de 2003.

Análisis sobre ruido

En relación a la presencia de **ruido**, cuando se buscó una posible asociación con patologías, trastornos psíquicos o psicosomáticos reportados en el perfil patológico general, solamente se encontró significancia estadística en su relación con *hipoacusia* 3.6 en razón de prevalencia y 1.1 a 14.3 de intervalo de confianza y 0.0423 como valor de *p*.

Análisis sobre padecimientos psíquicos y psicosomáticos

En cuanto a la asociación entre padecimientos psíquicos y psicosomáticos con exigencias relacionadas con el *tiempo de trabajo*, en el **cuadro 20** mostramos cómo existe un riesgo tres veces mayor de presentar *trastornos psicosomáticos cardiocirculatorios* entre los trabajadores que realizan *trabajos pendientes* en horas o días de *descanso*, que en los que no lo realizan. Otra exigencia que se encuentra asociada a un mayor riesgo de padecer este tipo de padecimientos es la de *rotación de turnos*.

Se encontró significancia estadística con un valor de $p < 0.05$ entre *ansiedad* y la realización de *trabajo nocturno* y *esfuerzo físico pesado*. El mismo valor se presenta en la asociación entre *esfuerzo físico pesado* y *trastornos de sueño*. Estas exigencias se encontraron en las áreas de producción.

CUADRO 20

Análisis de la asociación entre exigencias de trabajo y trastornos psíquicos y psicosomáticos

| Exigencia | Trastorno | RP | IC 95% | Valor de p |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----|------------|------------|
| Trabajar en horas o días de descanso | Trastornos cardiovasculares | 3.5 | 1.2 a 10.0 | 0.0128 |
| Trabajo nocturno | Ansiedad | 2.6 | 1.1 a 6.3 | 0.0266 |
| Esfuerzo físico pesado | Ansiedad | 2.5 | 1.1 a 6.5 | 0.0449 |
| Rotación de turnos | Trastornos cardiovasculares | 2.3 | 1.1 a 5.5 | 0.0468 |
| Esfuerzo físico pesado | Trastornos del sueño | 2.2 | 1.1 a 4.9 | 0.0412 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre 2003.

Los resultados obtenidos muestran que los *trastornos psíquicos y psicosomáticos*, a diferencia de muchos otros grupos obreros, no son importantes dentro del perfil patológico de estos trabajadores. Esto, probablemente, se deba a que la población en

estudio está expuesta a múltiples riesgos físicos y químicos, así como a deficientes condiciones de seguridad y a exigencias ergonómicas; por lo que las manifestaciones principales en su salud se centran sobre todo en: trastornos musculoesqueléticos, accidentes, fatiga y enfermedades irritativas del aparato respiratorio, de los ojos y de la piel. A pesar de ello, en el **cuadro 20** se aprecian las asociaciones entre algunas exigencias y estos trastornos.

Como puede observarse, se encontró significancia estadística que establece que la relación causa-efecto entre las variables estudiadas no es debida al azar. Por el tipo de daño presente en estos trabajadores, es necesario, en el caso de *accidentes de trabajo* un estudio específico y más minucioso sobre el mismo, así como la planeación e implementación de programas preventivos que eleven la salud laboral en la empresa; lo cual, como ya se ha explicado a la largo del presente informe es parte integral de los procesos productivos.

Con base en los datos presentados hasta este momento, puede asumirse que la presencia de riesgos tales como el ruido, el polvo y las diversas exigencias relacionadas con la actividad física intensa o estática así como la extensión de la jornada y la supervisión estricta afectan a los trabajadores en esta empresa. Se han realizado estudios de ingeniería donde se demuestra que los trabajadores *típicos* en la actualidad responden bien, psicológica y fisiológicamente, a la semana laboral, siempre y cuando las condiciones ambientales sean satisfactorias y que reciban el reconocimiento (incluso monetario) adecuado por su trabajo (Nebel, 1995).

5.3 Asociaciones riesgo-daño según las variables principales del proceso de trabajo

En un análisis más detallado de los datos se asociaron riesgos y exigencias y daños a la salud en relación con las dos variables más relevantes del proceso laboral: área y puesto de trabajo.

Lumbalgia y lesiones osteomusculares del cuello y miembros superiores e inferiores (LOCMSI)

Por área de trabajo (**cuadro 21**) encontramos asociación entre las exigencias de tipo *ergonómico* relacionadas con la presencia de lumbalgia y con *lesiones osteomusculares de cuello y miembros superiores e inferiores*, LOCMSI, con mayor frecuencia, en las áreas de **proceso y administrativa**.

En el área de **proceso** es donde se lleva a cabo el *esfuerzo físico pesado*. Los trabajadores adoptan *posiciones forzadas e incómodas* según el tipo de maquinaria y actividad que realizan, a ésta hay que sumar el hecho de que *permanecen de pie* durante toda la jornada sin pausas de descanso.

En las oficinas del área **administrativa**, las asociaciones reportan que existe relación entre la *postura forzada* (sedente) y la *lumbalgia*. Al respecto de esta exigencia, llama la atención lo reportado en un análisis anterior, donde aparece que mantenerse sentado en *superficies incómodas* es un factor de riesgo para la generación de *accidentes*. Probablemente, ambos factores, tanto el *permanecer sentado* como las *superficies incómodas* favorezcan estos problemas de salud en la empresa.

En el área **administrativa** la presencia de *lumbalgia* y *LOCMSI* van relacionadas con posturas forzadas que se adoptan durante la jornada laboral para el manejo del equipo de cómputo y material de escritorio.

- Las exigencias de tipo *ergonómico* tales como: *actividad física pesada*, *levantar y/o cargar objetos* y exigencias relacionadas con actividad estática, como el adoptar *posturas forzadas ó incómodas*, *mantener hombros tensos*, *torcer muñecas* y *rotación de cintura*, entre otros, están presentes en las áreas de: **proceso, corte y embarques**, en el 100 por ciento de sus empleados.

En el área de **embarques** solo una exigencia: *sentarse en superficie incómoda* con una razón de prevalencia de 4.0 nos indica que existe asociación con las patologías mencionadas. Los trabajadores en esta área realizan viajes locales y foráneos para la

entrega de producto terminado, en ocasiones algunos de ellos viajan en el espacio que queda debajo del panel de madera donde colocan las piezas de vidrio. O bien permanecen durante varias horas en la cabina de los camiones cuando los pedidos son foráneos o el tráfico es intenso.

CUADRO 21
Asociación entre exigencias ergonómicas y lumbalgia y lesiones osteomusculares de cuello y miembros superiores e inferiores (LOCMSI) por área de trabajo

| EXIGENCIAS ERGONÓMICAS | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA AL 95% | VALOR DE p |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|
| LUMBALGIA | | | |
| PROCESO | | | |
| Torcer o tensar muñecas | 2.9 | 1.3 a 6.6 | 0.0007 |
| Hombros tensos | 2.1 | 1.2 a 3.9 | 0.0048 |
| ADMINISTRATIVA | | | |
| Postura forzada | 5.2 | 1.6 a 17.1 | 0.0046 |
| Hombros tensos | 5.2 | 1.6 a 17.1 | 0.0046 |
| EMBARQUES | | | |
| Sentarse en superficie incómoda | 4.0 | 1.5 a 10.7 | 0.0123 |
| LOCMSI | | | |
| PROCESO | | | |
| Movimientos repetitivos | 3.9 | 1.3 a 11.7 | 0.0021 |
| Torcer o tensar muñecas | 2.2 | 1.1 a 5.0 | 0.0322 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre de 2003.

En el análisis por **puesto de trabajo** en relación a problemas de lumbalgia y LOCMSI, en el puesto de **ayudantes** y en los **operadores**, prácticamente *todos* los trabajadores están fuertemente expuestos a exigencias de esfuerzo físico pesado y posiciones forzadas. Esto nos impide realizar una comparación entre *expuestos* y *no expuestos*.

No obstante, encontramos asociación entre el *permanecer de pie* durante toda la jornada con una razón de prevalencia de 5.9 e intervalo de confianza de 1.1 a 36.6 y con un valor de p de 0.0077 y la presencia de lumbalgia en el puesto de **ayudantes**.

Ante la imposibilidad de comparar *trabajadores expuestos* a factores de riesgo y exigencias, contra los *no expuestos*; hay que tener presente que los empleados del área de producción, son la *tercera parte* de la población estudiada y los dos puestos mencionados (**ayudantes y operadores**) son los que reportan las tasas más altas en ambas patologías.

Si consideramos que los trabajadores, que laboran como **ayudantes**, tienen en la empresa menos de un año, no podemos dejar de observar que la actividad física intensa y las formas de organización del trabajo en esta empresa provocan un *desgaste acelerado* de la mano de obra.

En los puestos de **jefes/supervisores**, las exigencias ergonómicas a las que se encuentran expuestos, aunque en menor intensidad y frecuencia son: el *esfuerzo físico pesado, movimientos de fuerza con miembros superiores, cargas, rotación de cintura y mantener los hombros tensos*.

Encontramos algunos trabajadores en este puesto con *lumbalgia* pero, que actualmente no se encuentran expuestos a este tipo de exigencias. Muy probablemente su padecimiento haya sido adquirido al desempeñarse en puestos anteriores y su evolución sea crónica y degenerativa. En el análisis estadístico no se encontraron datos que mostraran asociación.

Los trabajadores **administrativos** reportan una tasa de 18.2 en *lumbalgia* y de 3.0 en *LOCMSI*, la más baja de los cuatro puestos de trabajo estudiados. No se encontraron resultados que mostraran relación entre exigencias y lumbalgia o LOCMSI. Por el tipo de labor que llevan a cabo principalmente se encuentran expuestos a *actividad física estática: posturas forzadas, torcer muñecas y mantener hombros tensos*.

Padecimientos irritativos.

En el análisis realizado por **área de trabajo**, sumamos al grupo de **proceso** los trabajadores de **control numérico** para detectar los riesgos que afectan a estos dos grupos en el área de producción. El área que reportó tasas más elevadas en *padecimientos irritativos*, dentro del perfil patológico, es la de **proceso**, seguida del área de **embarques, corte** y en último sitio el área **administrativa (cuadro 22)**.

En **proceso** es donde se concentran la mayoría de los riesgos por ser el espacio donde se encuentra ubicada la maquinaria. Se genera mucho calor derivado de la utilización de la maquinaria, como es el caso de la templadora y de la máquina de plateo. Otra maquinaria (hornos, sandblasteo, lijadoras) también son fuente generadora de polvo, humedad, humo y, se utilizan los disolventes más otras sustancias químicas para la transformación de la materia prima.

Las diversas relaciones encontradas muestran una razón de prevalencia hasta de 8.8 en *cambios bruscos de temperatura* y problemas como *bronquitis*. Reportan límites de confianza de 1.7 a 7.0 en la asociación entre *humedad y dermatitis*.

En el área de **embarques** los trabajadores están expuestos *al calor, frío, cambios bruscos de temperatura, polvo y humo*. El perfil de riesgos y exigencias en esta área es diferente de las demás; los riesgos identificados son en relación al medio ambiente exterior al cual están directamente expuestos y sobre todo los contaminantes producidos por la combustión (*gases y vapores*) de los automóviles.

En las áreas **administrativas** el mayor problema es la presencia *de polvo y humedad*. Las oficinas se encuentran comunicadas con el área de producción y otras situadas arriba del área de esmeril donde se generan grandes cantidades de polvo.

La presencia de *humedad* se debe a la utilización de sistemas de aire acondicionado, ventiladores y porque las áreas no tienen un diseño arquitectónico que permita la libre circulación de aire, motivo por el cual las condiciones térmicas de las oficinas afectan el estado de salud de los trabajadores que ahí laboran. Se encontró asociación entre estos

dos riesgos con *conjuntivitis* y *amigdalitis* con razón de prevalencia de 8.7 y 9.4 respectivamente.

CUADRO 22
Asociación entre riesgos derivados de los medios de producción y
padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias y piel
por área de trabajo.

| RIESGOS | PADECIMIENTO | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA (AL 95%) | VALOR DE p |
|--------------------------------|----------------|----------------------|---------------------------------|------------|
| ÁREA DE PROCESO | | | | |
| Cambios bruscos de temperatura | Bronquitis | 8.8 | 1.2 a 65.6 | 0.0077 |
| Falta de ventilación | Bronquitis | 7.6 | 1.1 a 56.2 | 0.0157 |
| Calor | Bronquitis | 7.2 | 1.1 a 53.3 | 0.0189 |
| Humo | Bronquitis | 4.0 | 1.3 a 12.4 | 0.01 |
| Humedad | Dermatitis | 3.4 | 1.7 a 7.0 | 0.0004 |
| Disolventes | Amigdalitis | 2.8 | 1.1 a 6.9 | 0.018 |
| Humedad | Amigdalitis | 2.7 | 1.3 a 5.9 | 0.0087 |
| Frío | Amigdalitis | 2.3 | 1.1 a 4.8 | 0.0295 |
| Falta de ventilación | Rinofaringitis | 2.3 | 1.1 a 4.7 | 0.0178 |
| Falta de ventilación | Conjuntivitis | 2.3 | 1.2 a 4.4 | 0.0083 |
| Cambios bruscos de temperatura | Conjuntivitis | 2.2 | 1.2 a 4.2 | 0.0067 |
| Humo | Rinofaringitis | 2.0 | 1.1 a 3.5 | 0.0225 |
| EMBARQUES | | | | |
| Gases o vapores | Dermatitis | 5.5 | 1.1 a 46.4 | 0.02 |
| ADMINISTRATIVA | | | | |
| Humedad | Amigdalitis | 9.4 | 1.1 a 77.9 | 0.01 |
| Polvo | Conjuntivitis | 8.7 | 1.1 a 65.4 | 0.009 |
| Humedad | Conjuntivitis | 6.2 | 1.4 a 27.9 | 0.008 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre de 2003.

En el análisis por **puesto de trabajo** en el **cuadro 22-A** se muestran los datos que encontramos en relación a los riesgos mencionados, sobre todo, en esta ocasión en los puestos de **ayudantes y jefes/supervisores**. Se detectó también, lamentablemente, que los trabajadores no expuestos a la presencia de polvo son prácticamente nulos, motivo por el cual el análisis estadístico no reportó datos relevantes.

Para hacer referencia a la presencia de bronquitis se revisó el perfil patológico por puesto de trabajo y hallamos que ésta se encuentra con una tasa de 15.0 en el puesto de **jefes/supervisores** y es la más alta en comparación con los demás puestos, probablemente, sea debido al tiempo acumulado de exposición al polvo. En los puestos de producción (**ayudantes y operadores**) la tasa es de 10.7 y en **administrativos** sólo es de 3.0 por cada 100 trabajadores.

Los puestos donde se encuentran tasas elevadas de padecimientos irritativos son **operadores y ayudantes** (57.1 y 43.7 en *conjuntivitis*), en ese orden. El perfil de riesgos que se detectan en estos puestos indica principalmente: *polvo, cambios bruscos de temperatura, calor, frío y humedad*.

Los resultados obtenidos en el puesto de **ayudantes** son relacionados con el manejo de *disolventes* y su asociación con *bronquitis* con una razón de prevalencia de 10.1 y, la asociación, con una razón de prevalencia de 6.3 e intervalo de confianza de 1.4 a 26.7 de *gases y vapores* con la misma patología. Se suma a éstos seis variables más (ver cuadro 22-A), que indican una gran consistencia e ilustran la actividad y la cantidad de riesgos a los que están expuestos este grupo de trabajadores.

En el puesto de **jefes/supervisores**, se encontraron relaciones que indican que la exposición a *cambios bruscos de temperatura y a humo* va en relación con padecimientos como *conjuntivitis* y *amigdalitis*. Las actividades que realizan requieren de su constante traslado a diversas áreas de la empresa, para lo cual, necesitan salir al medio ambiente exterior ya que existen tres áreas de producción y el área de recursos humanos y oficinas de diseño arquitectónico en diferentes sitios. Los coordinadores de

pedido tienen que supervisar que los productos sean debidamente empacados y entregar facturación a los trabajadores de embarques sitio donde inevitablemente se exponen al humo de los camiones.

Los trabajadores **administrativos**, como ya mencionamos, tienen exposición a riesgos como *polvo, humedad y cambios bruscos de temperatura*. En el perfil patológico reportan una tasa de 15.2 en conjuntivitis crónica y de 12.1 en rinofaringitis y amigdalitis, sin embargo en este análisis no se encontró ninguna asociación.

CUADRO 22-A
Padecimientos irritativos por puesto de trabajo.

| RIESGOS | PADECIMIENTO | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA AL 95% | VALOR DE P |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| AYUDANTES | | | | |
| Disolventes | Bronquitis | 10.1 | 1.3 a 76.0 | 0.004 |
| Gases o vapores | Bronquitis | 6.3 | 1.4 a 26.7 | 0.007 |
| Humo | Rinofaringitis | 3.7 | 1.6 a 8.1 | 0.0004 |
| Calor | Dermatitis | 3.4 | 1.1 a 10.8 | 0.01 |
| Humedad | Dermatitis | 2.7 | 1.3 a 5.8 | 0.01 |
| Falta de ventilación | Amigdalitis | 2.5 | 1.1 a 5.8 | 0.02 |
| Gases o vapores | Rinofaringitis | 2.5 | 1.3 a 4.6 | 0.005 |
| Gases o vapores | Conjuntivitis | 2.0 | 1.2 a 3.2 | 0.01 |
| JEFES/SUPERVISORES | | | | |
| Humo | Amigdalitis | 9.0 | 1.2 a 68.1 | 0.01 |
| Humo | Conjuntivitis | 4.0 | 1.3 a 12.0 | 0.01 |
| Cambios bruscos de temperatura | Conjuntivitis | 3.7 | 1.1 a 14.8 | 0.04 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre de 2003.

Accidentes de trabajo.

En el **cuadro 23** presentamos los resultados obtenidos de la asociación entre condiciones de seguridad y exigencias ergonómicas contra accidentes de trabajo, por **área y puesto**.

Se encontraron asociaciones en el área de **proceso** relacionadas con exigencias ergonómicas tanto por la *actividad física* realizada (cargas) como por las *posturas* (movimientos repetitivos) con una razón de prevalencia de 3.9 y 7.4 respectivamente.

En el puesto de **ayudantes** las asociaciones se presentaron con *riesgos por la utilización de medios de trabajo* (compresoras en mal estado y deficiencias en la dotación y utilización de equipo de protección personal) con 2.1 en razón de prevalencia. Los trabajadores con puesto de **ayudantes**, en las áreas de **proceso**, reportaron, casi en su totalidad, una actividad física intensa y cargar objetos de diverso peso durante gran parte de la jornada laboral; a éstos hay que sumar el peligro intrínseco que representa el manejo del vidrio. Por lo anterior la población *no expuesta* es mínima motivo por el cual al intentar realizar un análisis estadístico fino no se encontraron valores significativos.

Las acciones preventivas y correctivas que se lleven a cabo en las áreas de **proceso** serán vitales en el mejoramiento de la salud laboral. Por ser el área principal de la empresa, donde se encuentran laborando más del 60% de sus trabajadores y, porque la población de **ayudantes** es la más numerosa y, la más afectada, de las cuatro que se estudiaron.

En área y puestos **administrativos** se identificó claramente asociación entre accidentes con las posturas forzadas o incómodas (*sentarse en superficies incómodas*) con una razón de prevalencia de 2.7 en el área y 8.4 en el puesto con 1.8 de límite inferior de confianza. Se ha mostrado, además, que existe una fuerte asociación entre esta exigencia con los problemas de *lumbalgia* y otros *trastornos musculoesqueléticos*, por este motivo, un análisis ergonómico que permita el diseño y la adquisición de asientos adecuados para la actividad que realizan, solucionaría dos problemas importantes de salud en la empresa.

En el área de **corte** la asociación va en relación con riesgos por las *deficientes condiciones de seguridad* (en pisos, techos y paredes). En los cruces realizados para este análisis, encontramos que en la mayoría de las exigencias *ergonómicas* en las áreas

de **proceso y corte** no se reporta significancia estadística porque la población no expuesta es mínima.

Para el área de **embarques** no se encontró ninguna asociación entre los riesgos y exigencias reportados en su área y los accidentes de trabajo. La tasa de accidentes en el perfil patológico es de 28, ocupa el penúltimo lugar de las cinco áreas estudiadas.

El puesto de **jefes/supervisores** reportó en el perfil patológico (véase cuadro 15) la tasa más baja de accidentes, en comparación con los demás puestos, en este análisis tampoco se encontró ninguna asociación entre los accidentes y las variables independientes estudiadas.

CUADRO 23

Relación entre condiciones de seguridad y exigencias ergonómicas con accidentes por área y puesto de trabajo.

| RIESGOS DE SEGURIDAD Y EXIGENCIAS ÁREA / PUESTOS | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA AL 95% | VALOR DE P |
|---|----------------------|-------------------------------|------------|
| PROCESO/AYUDANTES | | | |
| Compresoras en mal estado | 2.1 | 1.1 a 3.9 | 0.025 |
| Falta de EPP | 2.0 | 1.1 a 3.75 | 0.0353 |
| Cargar hasta 5 Kg. | 3.9 | 1.1 a 15.7 | 0.0241 |
| Movimientos repetitivos | 7.4 | 1.1 a 52.2 | 0.0093 |
| ADMINISTRATIVA / ADMINISTRATIVOS | | | |
| Sentarse en superficie incómoda | 8.4 | 1.8 a 38.2 | 0.0036 |
| Sentarse en superficie incómoda | 2.7 | 1.2 a 6.0 | 0.0351 |
| ÁREA DE CORTE | | | |
| Pisos, techos o paredes | 3.4 | 1.3 a 9.0 | 0.0009 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre 20

Fatiga crónica.

Los resultados obtenidos en este análisis por **área de trabajo** nos muestran que el área con mayor número de asociaciones es la de **proceso**. En el **cuadro 24** se encuentran los resultados.

Se observa, nuevamente, que la población *no expuesta* en el área de **proceso** a exigencias de *tipo ergonómico*, es muy pequeña, lo que no nos permite una adecuada comparación. A pesar de esto, en lo referente a *fatiga crónica* podemos apreciar que las exigencias que contribuyen en mayor medida a la aparición de este problema de salud son las relacionadas con el tener que adoptar *posturas forzadas* (actividad estática).

En **proceso** la razón de prevalencia es de 9.9 en actividades que implican el tener que *torcer o tensar muñecas*, y de 3.8 al *mantener los hombros tensos*. En este rubro aparecen dos variables relacionadas con la *calidad del trabajo* realizado que muestran una fuerte asociación con la fatiga crónica, estas son: el *no poder comunicarse* con los compañeros y la realización de un *trabajo aburrido*, ambas variables nos indican la percepción que ellos mismos tienen sobre la actividad que desarrollan por la falta de contenido en su labor.

En el área **administrativa** los datos son muy consistentes al presentarnos asociación entre exigencias relacionadas con *actividad estática* (posición sedente que puede implicar el mantener los hombros tensos y/o torcer las muñecas) todas ellas con una razón de prevalencia mayor a 9. Se encontró una variable que nos muestra la relación entre la realización de trabajo nocturno con fatiga crónica.

Al observar los resultados obtenidos en el área administrativa, de manera integral, podemos distinguir que el perfil de exigencias en esta área, es origen no sólo de fatiga crónica, sino de las patologías anteriormente analizadas (accidentes de trabajo, lumbalgia y LOCMSI); hay que sumar, a las exigencias presentes, al riesgo que implican los asientos no ergonómicos.

CUADRO 24

Relación entre exigencias y fatiga crónica por área de trabajo.

| EXIGENCIAS ERGONÓMICAS PROCESO | RAZÓN DE PREVALENCIA | INTERVALO DE CONFIANZA AL 95% | VALOR DE p |
|---|---------------------------------|--|-----------------------|
| Torcer o tensar muñecas | 9.9 | 1.4 a 69.6 | 0.0009 |
| Mantener hombros tensos | 3.8 | 1.2 a 12.0 | 0.005 |
| Estar sin comunicación con los compañeros | 3.1 | 1.7 a 5.5 | 0.0004 |
| Movimientos repetitivos | 3.0 | 1.1 a 9.1 | 0.0237 |
| Realizar un trabajo aburrido | 2.4 | 1.3 a 4.4 | 0.0154 |
| Cargar hasta 5 Kg. | 2.4 | 1.1 a 6.3 | 0.0448 |
| ADMINISTRATIVA | | | |
| Torcer muñecas | 11.1 | 1.4 a 91.3 | 0.006 |
| Realizar trabajo nocturno | 10.8 | 1.4 a 82.6 | 0.0056 |
| Postura incómoda o forzada | 9.4 | 1.1 a 78.0 | 0.0136 |
| Mantener hombros tensos | 9.4 | 1.1 a 78.0 | 0.0136 |

Fuente: Encuesta individual, noviembre de 2003.

El análisis de la presencia de fatiga por **puesto de trabajo** amerita la consideración de datos anteriormente descritos, sobre todo en relación al puesto de **ayudantes**. En el perfil de riesgos y exigencias los ayudantes tienen una tasa de exposición a exigencias *ergonómicas* hasta de 97 por cada 100 trabajadores y, en el perfil patológico tienen una tasa de 40.8 en fatiga crónica, la más alta de los cuatro puestos de trabajo en ambos perfiles.

Sólo se encontraron asociaciones con una razón de prevalencia de 3.2 por exigencias como el realizar un *esfuerzo físico pesado, posturas forzadas y mantener tensas las muñecas* con intervalo de confianza de 1.1 a 9.3 y valor de $p < 0.01$. Es, en este puesto de trabajo, donde se pone de relieve, una vez más, la sobreexplotación de los trabajadores.

Las variables que no permiten un adecuado análisis por una reducida población de no expuestos en el puesto de **ayudantes** y de **operadores** son las relacionadas con la actividad física (*movimientos de fuerza con brazos, espalda y piernas, levantar objetos, cargas de diversos pesos*), las relacionadas con posiciones (*rotación de cintura, mantener hombros tensos y permanecer de pie*) y exigencias de tiempo y vigilancia del trabajo.

Existió lamentablemente, una limitación con la cual nos encontramos repetidamente en este estudio, por ser tan pocos los trabajadores *no expuestos* a exigencias de tipo ergonómico, que no nos permite identificar plenamente, al menos no por medio de este análisis estadístico, la relación entre las posibles causas con la presencia de fatiga crónica. Sin embargo, por la descripción que hemos hecho sobre las condiciones de trabajo, es fácil inferir una relación entre la actividad física y la presencia de este trastorno, sobre todo entre los ayudantes y los operadores.

En los puestos de **jefes/supervisores** y **administrativos**, se encuentran las tasas de exposición más bajas en el perfil de riesgos y exigencias en cuanto a las de tipo *ergonómico*. En el perfil patológico y referente a fatiga crónica, el puesto de **administrativos** tiene una tasa de 12.1 y de 10.0 el puesto de **jefes/supervisores**, no se encontró asociación entre exigencias y la presencia de fatiga en ninguno de los dos puestos.

Es inevitable mencionar, previo al término del presente análisis, que las condiciones en las cuáles trabaja este grupo de trabajadores, en especial los que integran al grupo de ayudantes, es una clara expresión de las actuales condiciones de trabajo en nuestro país.

El modelo productivo imperante, basado en la intensificación del trabajo, ha provocado un desgaste acelerado de la mano de obra mexicana, con bajos salarios y prolongadas jornadas laborales. En *La situación del trabajo en México, 2003*, (De la Garza, 2003), hace referencia a un cierto perfil de trabajadores que laboraban en el sector manufacturero en los años noventa donde refieren que:

a) La nueva fuerza de trabajo está constituida por trabajadores jóvenes obviamente con poca antigüedad en el empleo, son trabajadores de base con nivel educativo medio.

b) Existe mayor número de trabajadores no calificados; es posible que en *la vieja fuerza de trabajo* la calificación haya sido obtenida en el mismo centro de trabajo a través de la experiencia adquirida.

c) El perfil salarial solamente puede clasificarse en bajo y medio, ambos con escasos estímulos de productividad (En 1954 los salarios sólo representaban el 16.9% de los costos totales).

Estas tres características, como puede apreciarse, han sido descritas en la población estudiada. Aun cuando no se preguntó de manera directa el salario que reciben a cambio del trabajo realizado, el 75% de la población refiere que no le alcanza el mismo para cubrir sus gastos.

Sobre las condiciones de trabajo, podemos concluir que se encuentran expuestos a un número importante de riesgos y exigencias. En especial las exigencias que se derivan de esta *racionalización del trabajo* (extensión de la jornada laboral, ausencia de tiempos no productivos, trabajadores multihabilidad) y que han generado en ellos una tasa elevada de morbilidad (casi de 4 padecimientos por cada uno de ellos).

Con las patologías antes descritas, el trabajador ve disminuida su capacidad física y su fuerza de trabajo, que constituye su única fuente para generar ingresos. El resultado es la falta de recursos económicos a nivel individual y familiar, con el consiguiente deterioro social.

En este momento, nos viene a la mente el concepto que repetidamente menciona el Dr. Fernández Osorio en el que habla de la fuerza de trabajo como un **recurso no renovable**. Si los accidentes y las enfermedades laborales realmente desestabilizan a las empresas, se deberían invertir en programas de seguridad y salud laboral.

Lamentablemente, los empresarios saben que al contar con un enorme número de desempleados (en busca de trabajo) se les permite romper de algún modo la resistencia que impone el mismo trabajador, al cambiar rápidamente de empleo, en un intento por evitar esta sobreexplotación. Y no es para ellos imperativo el mejorar las condiciones laborales actuales.

Dentro de las empresas, los profesionales dedicados a la salud en el trabajo, deben señalar insistentemente los puntos detectados como causales de enfermedad para quienes ahí laboran. Y diseñar, en coordinación con los encargados de seguridad, planes y programas para eliminar posibles riesgos, realizar cambios organizacionales que beneficien a los trabajadores y eleven el estado de salud de los mismos.

6. CONCLUSIONES

Al término del presente estudio se puede concluir que, a excepción del trabajo de la OIT, no se encontró referencia sobre el proceso de trabajo y su relación con las condiciones laborales o de salud de los trabajadores dedicados a la manufactura del vidrio. En las publicaciones internacionales sólo se hace énfasis en el estudio de exposición a componentes nocivos en relación con patologías no malignas y malignas y problemas de tipo respiratorio.

Como ya se ha demostrado en esta investigación, las condiciones de trabajo y un amplio número de exigencias y riesgos afectan la salud y en general las condiciones de vida de quienes llevan a cabo el proceso de trabajo en este tipo de empresas. El conocimiento obtenido en este estudio ha permitido también elaborar propuestas para mejorar las condiciones laborales, la calidad de vida y de salud de este grupo de trabajadores.

En el reconocimiento del proceso laboral y la elaboración del mapa de salud se identificaron perfiles de exigencias laborales y perfiles patológicos característicos de estos trabajadores del vidrio.

La conformación de grupos homogéneos nos permitió una mejor clasificación de la información obtenida, las características de los trabajadores y cuáles son sus perfiles tanto de riesgos y exigencias como de morbilidad. De este análisis, encontramos que dentro de las diez principales causas, solamente dos se refieren a riesgos físicos que son la presencia de ruido y polvo, todas las demás pertenecen a exigencias relacionadas con el tiempo, cantidad e intensidad del trabajo.

Las exigencias de tipo ergonómico afectan a casi tres cuartas partes de la población. En las áreas administrativas, las exigencias de extensión de la jornada, la minuciosidad de la tarea y la vigilancia del trabajo son las que mayor tasa de exposición reportan.

La presencia de una tasa de **accidentes de trabajo** de 27.8 en el *perfil patológico general* y encontrar tasas elevadas con 43.5 y 64 en el área de **control numérico y corte**, al realizar el perfil patológico por área de trabajo; rebasan con mucho a la media nacional.

En la empresa estudiada, con el tipo de trabajo pesado y la materia utilizada, implica un *trabajo peligroso* y gran probabilidad de daño a la salud de los trabajadores. A estos dos factores, hay que sumarles la presencia de exigencias relacionadas con la *extensión de la jornada laboral* y la *vigilancia estrecha* del trabajo realizado. Todos los elementos mencionados crean un ambiente francamente nocivo para el trabajador, que ve mermado su estado de salud.

En el área **administrativa** con una tasa de 21.2 el mayor problema de salud, es la *hipertensión arterial*.

Los trabajadores que realizan su labor en áreas de producción como **operadores, ayudantes y jefes/supervisores**; reportaron en primer lugar, enfermedades asociadas al esfuerzo físico intenso: **lumbalgia y trastornos musculoesqueléticos**; en segundo lugar afecciones **irritativas de vías respiratorias superiores, ojos y piel**; también, e igual de importante, se hace notar la presencia de **fatiga crónica** con una tasa de 4 de cada 10 trabajadores en el puesto de **ayudantes**; ellos representan el *43.8%* de la población total de la empresa.

En el análisis de la asociación de riesgos, exigencias y los problemas de salud reportados entre la población en general, se encontró relación muy importante entre exigencias relacionadas con la *cantidad e intensidad del trabajo* y problemas de **lumbalgia**. La presencia de exigencias *ergonómicas*, por el tipo de esfuerzo físico pesado que realizan los trabajadores, condiciona un deterioro importante en su estado de salud.

Se asoció de manera central **el polvo de vidrio y los padecimientos irritativos** tanto de vías respiratorias superiores como en ojos y piel. El control de este riesgo es vital para el mejoramiento de la salud laboral.

Unos de los aspectos que más llamaron la atención fue la tasa tan elevada reportada sobre **accidentes de trabajo**. Al realizar el análisis entre la presencia de exigencias relacionadas con la cantidad e intensidad del trabajo realizado, los riesgos de seguridad y los accidentes de trabajo se demostró que existe una clara relación.

Se encontró una fuerte asociación entre exigencias relacionadas con el tiempo y la intensidad del trabajo y la presencia de **tatiga crónica**. Los datos obtenidos muestran que el esfuerzo físico pesado que desempeñan los trabajadores, aunado a la extensión de la jornada y a las formas de organización de la empresa (donde no existen pausas de descanso para obtener fisiológicamente un periodo de recuperación), ha venido disminuyendo la capacidad física y la energía de su población.

En el análisis de asociación entre exigencias relacionadas con el *tiempo y la intensidad* del trabajo y los **trastornos psíquicos y psicossomáticos** se encontraron escasas asociaciones, lo cual no deja de llamar la atención, ya que el medio ambiente laboral con sus múltiples exigencias, ha generado alteraciones en el estado de salud de los trabajadores, sin embargo, entre estas alteraciones las afecciones psíquicas y psicossomáticas no constituyen un problema central.

Al realizarse la *determinación y evaluación de los niveles de ruido* se encontró que el Nivel Sonoro Continuo Equivalente máximo permisible de 90 dB, que establece la normatividad oficial, **es rebasado** en el área de Aluminio con 94.8 dB y en Templado con 91 dB. En el área de producción, en base a la normatividad oficial se encuentra dentro de límites máximos permisibles (con 89 dB), sin embargo, deben implementarse programas para disminuir los niveles en las fuentes generadoras de ruido y para la conservación de la audición entre los trabajadores.

En cuanto a la *determinación y evaluación de los niveles de iluminación*, **no se cubren** los límites mínimos establecidos por la norma oficial en las áreas administrativas, exceptuando las oficinas de recursos humanos y una oficina de arquitectónicos y, en el área de proceso tienen un promedio de iluminación de 300 luxes, cuando la normatividad establece como mínimo 750 luxes.

En la que respecta a la *determinación y evaluación de los niveles de temperatura*, al realizar el cálculo de los índices de TGBH en la empresa se encontró que en el área de horno de curvos y en Aluminio **se rebasan** los niveles máximos permisibles (25.5° C), que establece la norma, al registrarse una temperatura de 26.8° C y 27.3° C respectivamente. Por lo anterior, se debe establecer un régimen de trabajo *exposición-recuperación* a los trabajadores que laboran en estas áreas mientras se realizan las modificaciones necesarias para reubicar o aislar ambos espacios.

De manera general, puede expresarse que el principal problema en esta empresa es de *tipo ergonómico*. Existe una fuerte asociación entre los problemas de lumbalgia y musculoesqueléticos con la *cantidad e intensidad de trabajo* que se desarrolla en la empresa. En las formas de organización, debe capacitarse al personal de mandos medios (jefaturas de áreas y supervisores) sobre aspectos fundamentales de fisiología del trabajo, donde, se les debe hacer conocer que el establecimiento de pausas de descanso es parte importante en los procesos productivos, sólo de esta manera se podrá mejorar el estado de salud de sus trabajadores y por añadidura el proceso productivo.

7. RECOMENDACIONES

Con base en la normatividad oficial vigente en nuestro país (NOM) se elaboró la evaluación y determinación de niveles de iluminación, temperatura y ruido los cuales se encuentran integrados en los resultados de este informe. Las recomendaciones elaboradas con base en estas determinaciones son las siguientes:

Recomendaciones sobre ruido

- ❖ Implementar el Programa de la Conservación de la Audición e integrar, evaluar y monitorear a los trabajadores del área de procesos, en especial a los trabajadores de Templado, Plateo y Aluminio. Realizar exámenes médicos anuales y conservar la documentación para revisar la evolución de la capacidad auditiva.
- ❖ Establecer medidas administrativas de vigilancia y control del Tiempo Máximo de Exposición a ruido como son la rotación de puestos en el área de Templado, Plateo y Aluminio y establecer tiempos fijos de recuperación por cada hora de trabajo.
- ❖ **Control de nivel de ruido** actuando sobre la fuente que lo origina. En el área de plateo debe cambiarse la mesa neumática por eléctrica ya que el ruido que origina alcanza hasta 110dB en ambas mesas, tanto la de entrada como la de salida. En el caso de Templado colocar material aislante entre Serigrafía y Templado lo cual evita la exposición innecesaria a ruido de estos trabajadores. En Aluminio, por el ruido originado por las sierras y troqueles, se debe proporcionar y supervisar el uso de protección auditiva tapones con alto factor de atenuación así como establecer periodos de recuperación.

❖ Utilizar equipo de protección personal con características que impidan la conducción ósea del ruido en el trabajador (protectores tipo concha) o equipos con alto factor de atenuación, en especial para los operadores de la máquina de Templado, trabajadores de Plateo y Aluminio.

Recomendaciones sobre iluminación

❖ El apoyo de luz natural colocando un mayor número de láminas transparentes en el techo del área de proceso, favorecería en gran medida los niveles de iluminación sin incrementar el gasto por consumo de electricidad.

❖ En las áreas administrativas para evitar fatiga visual y la reflexión en el monitor de las computadoras, sobre todo en contabilidad, colocar ventanas corredizas o proporcionar ventiladores, pues, en ocasiones (en el momento de la medición) se encontraron las lámparas apagadas para evitar el calor. La iluminación complementaria sobre el escritorio favorecería el trabajo sin incrementar el calor.

❖ En las oficinas de arquitectónicos se cuenta con demasiada luz natural, lo que ocasiona un alto factor de reflexión en los planos de trabajo. Deben auxiliarse de medidas de control (persianas) para evitar el deslumbramiento y utilizar un fondo visual adecuado (tonos mate y en contraste con el mobiliario) para la actividad que ahí desempeñan.

❖ Valorar el cambio en el tono de iluminación en el área de ventas por un color más suave y natural pues el tono ámbar le da un aspecto poco confortable e incluso oscuro, así como favorecer con mayor nivel de iluminación la sala de espera para el lucimiento de los productos.

❖ En el área de Templado/Serigrafía colocar iluminación complementaria a la mesa de serigrafía para apoyo del trabajo detallado que se realiza, de manera que no afecte la temperatura.

❖ En el área de esmeril elevar el nivel de iluminación para evitar fatiga visual sobre la mesa de trabajo por el detalle fino que requiere el proceso.

Recomendaciones sobre condiciones térmicas

❖ Separar y/o aislar las áreas de hornos de curvos y aluminio ya que el calor y el polvo generado por los hornos afecta el estado de salud del grupo de trabajadores de aluminio.

❖ Realizar examen médico completo a los trabajadores del área de Aluminio y Esmeril incluyendo placa de tórax y espirometría.

❖ Valorar la reubicación de los trabajadores o aislar el proceso de Horno con el sistema de extracción adecuado.

❖ Mantener el ventilador funcionando durante la jornada de trabajo.

❖ Establecer un régimen de trabajo de 75% de trabajo por 25% de recuperación por cada hora de trabajo, mientras se realiza la reubicación de los trabajadores.

❖ Mantener agua a disposición de los trabajadores.

❖ Se deben actuar sobre las fuentes generadoras de calor, de ruido y de polvo, colocar material aislante y la implementación de medidas de protección con base en periodos de recuperación, rotación de puestos y protección personal.

En el área de proceso, los trabajadores mencionaron algunas recomendaciones muy valiosas y específicas que a continuación presentamos:

- En el piso que se encuentra debajo de la máquina de taladros, colocar 2 rejillas más para mejorar el desagüe y evitar que el agua se acumule ya que al utilizar la sierra puede ocasionar descargas eléctricas.
- El material tipo malvasisco de los tapones auditivos que proporciona la empresa irritan el conducto auditivo. El cambio por tapones auditivos de otro tipo de material fomentaría su utilización durante un periodo mayor de tiempo durante la jornada laboral.
- Mejorar las condiciones de las instalaciones: baños y comedor de los trabajadores en esta área de producción. El personal que realiza la limpieza de las oficinas y baños no asea el área asignada como comedor que se encuentra llena de polvo y basura.
- Los trabajadores del área de *control numérico* mencionan que el agua tratada que utilizan para evitar la fricción del vidrio al realizar el canto, huele mucho a cloro e irrita la piel y los ojos. Cambiar con regularidad el agua de las cisternas disminuiría este problema.
- La compresora que se encuentra sobre la máquina k45 tira aceite y en el pasillo se estanca el agua proveniente de las máquinas de múltiples, por lo que el piso se vuelve resbaloso y origina caídas y accidentes. Se debe revisar la compresora y repararla para seguridad de las personas que laboran aquí.
- Revisar la instalación eléctrica que alimenta a la máquina elb17/45 en rectilíneas, ya que la instalación se encuentra muy cerca y con algunos cables sueltos lo que puede originar accidentes.
- Ampliar el espacio designado a las máquinas de múltiples que sólo cuentan con espacio de 3 x 2 metros y tiran mucha agua en el proceso de canto, se evitaría mojar los pasillos, ya que en este espacio el drenaje resulta insuficiente.

- Cambiar las fajas de tela con ganchos por fajas de cuero, ya que los ganchos se abren con el esfuerzo que realizan al momento de levantar las hojas de vidrio y no sirven. También se deberían reponer y/o cambiar las botas de hule aun cuando no se haya cubierto el periodo de seis meses que estipulan para dar el otro par de las mismas, ya que el vidrio las corta y si no son reparadas están expuestas a humedad y con riesgo de sufrir algún accidente.
- Las mascarillas deben cambiarse con oportunidad, sobre todo al personal que realiza el lijado de las hojas de vidrio, ya que se generan grandes cantidades de polvo de vidrio.
- El área de serigrafía comparte el espacio físico con la máquina de templado, para evitar la exposición al ruido y la contaminación del trabajo del serigrafista con polvo, sería recomendable aislar el espacio o reubicarlo.
- Los camiones al finalizar su jornada son encerrados dentro de las instalaciones de producción. Por la mañana son preparados y se cargan con el producto terminado que va a entregarse. Lamentablemente, son encendidos en muchas ocasiones dentro de las instalaciones lo que llena de humo el área de producción. No debe realizarse esta práctica.
- Dar mantenimiento a los camiones (afinación) para controlar la generación de humo.
- En la determinación de los niveles de iluminación en la empresa se encontraron niveles por debajo de la norma. Una forma de incrementarlo, sin instalar nuevas luminarias, es sustituir las láminas deterioradas por láminas transparentes que permitan el paso de luz natural.
- Establecer de manera permanente un programa efectivo de prevención de incendios y capacitar continuamente a la brigada contra incendios realizando simulacros programados.

- Establecer un programa de orden y limpieza.
- En templado los trabajadores refieren que necesitan un botiquín de primeros auxilios porque, frecuentemente, laboran en la jornada nocturna y en caso de algún accidente no cuentan con material de curación, ya que el servicio médico sólo lo otorgan por la mañana.
- En el área de *homos de curvos* debe colocarse un sistema de extracción adecuado, ya que las hojas se preparan sobre una fibra de vidrio y talco industrial, que al ser expuestos al horno de calor radiante provocan irritación de vías respiratorias superiores.
- El área de aluminio se encuentra ubicada en un tapanco sobre el horno de curvos; para evitar que el humo suba y origine irritación entre los trabajadores debe aislarse o sellarse completamente y colocar un sistema de extracción eficaz.
- Mantener encendido el ventilador que se encuentra en el área de aluminio, quince minutos antes de que el personal ingrese y durante todo el horario de trabajo para disipar calor, polvo y humo. En caso de considerarse necesario colocar otro ventilador mientras se sella el área.

8. BIBLIOGRAFÍA

ALVEAR, G. & VILLEGAS, J., 1989. *Los riesgos y sus efectos en la salud*. En defensa de la salud en el Trabajo. México. Situam.

BARTOLI, D.; BATTISTA, G.; DE SANTIS, M.; IAIA, T.; ORSI, D.; TARCHI, M.; PIRASTU, R. & VALIANI, 1998. Cohort study of art glass workers in Tuscany, Italy: mortality from non malignant diseases. *Occupational Medicine*. 48:441 – 445.

CORLETT, N., 1989. Static muscleloading and the evaluation of the posture. En: *Evaluation of human work. A practical ergonomics methodology: University of Nottingham*. Taylor & Francis. London. Chapter 22.

DE LA GARZA, E. (Coordinador), 2000. El papel del concepto de trabajo en la teoría social del siglo XX. En: *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*. México, Colmex-Flacso-UAM-FCE.

DE LA GARZA, E., 2003. *La situación del trabajo en México, 2003*. México. Editorial Plaza y Valdez.

FRANCO, J., 1999. *Verificación, diagnóstico y vigilancia de la salud laboral en la empresa*. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciencias Biológicas y de la Salud. Manual No. 3.

GALINDO, C.; GALINDO, M. & TORRES-MICHÚA, A., 2000 *Manual de redacción e investigación*. México. Grijalbo.

GOLDBERG, P.; LECLERC, A.; LUCE, D. & MORCET, J-F, 1997. Laryngeal and hypopharyngeal cancer and occupation: results of a case-control study. *Occupational and Environmental Medicine* 54: 477-482.

GUÉLAUD, F.; BEUACHESNE, M; GAUTRAT, J & ROUSTANG, G., 1981. *Para un análisis de las condiciones del trabajo obrero en la empresa*. México- Perú. Coedición INET & INDA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, 1993. *Bronconeumopatías*. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL., 2003. *Memoria estadística de salud en el trabajo, 2002*. México: Dirección de Prestaciones Médicas, Coordinación de Salud en el Trabajo.

INDUSTRIA DEL VIDRIO, 2003. Información económica en página de Internet www.XIII_6Industria

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2000. *Encuesta industrial anual 2000*. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2001. *Encuesta Industrial mensual abril 2001*. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2003.
Encuesta Industrial Mensual Marzo 2003. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2003.
Estadísticas del Comercio Exterior de México. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2003.
Indicadores del Sector Manufacturero. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), 2003.
Producto Interno Bruto trimestral. México.

KAPLAN, J., 1976. *La Fatiga.* En Medicina del trabajo. México. Ed. El Ateneo.

LADOU, J., 1999. *Medicina laboral y ambiental.* México. Manual Moderno

LAURELL, G. & MÁRQUEZ, M., 1983. Procesos laborales y patrones de desgaste. En: *El desgaste obrero en México.* México.

LÓYZAGA, O., 2002. *Neoliberalismo y flexibilización de los derechos laborales.* México. UAM-A y Porrúa.

MARTÍNEZ, S , 1997. *El estudio de la integridad mental en su relación con el proceso de trabajo.* México. UAM-X. Serie Académicos. Ciencias Biológicas y de la Salud No. 23.

MARX, C., 1987. *Manuscritos económico-filosóficos de 1844*. Primer manuscrito. El trabajo enajenado. En: Marx, C. y Engels, F. Obras Fundamentales Tomo I. México.

MARX, C., 1975. *Proceso de trabajo y proceso de valorización*. El Capital Tomo I, México, Siglo XXI.

MUSEO DEL VIDRIO, 2000. Información histórica en página de Internet www.museodelvidrio.com/historia_3.htm

NIEBEL, B. W., 1995. *Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos*. México Ed. Alfaomega.

NILOOFAR, P. & DEDRA, B., 2003. Chronic fatigue Syndrome: a review. *American Journal Psychiatry* 160:2, February 2003.

NOM-011-STPS-2001. *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. México.

NOM-015-STPS-2001. *Condiciones térmicas elevadas o abatidas. Condiciones de seguridad e higiene*. México.

NOM-025-STPS-1999. *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. México.

NORIEGA, M., 1989. *El trabajo, sus riesgos y la salud*. En defensa de la salud en el trabajo. México. SITUAM.

NORIEGA, M., 1993a. *Algunos procedimientos y técnicas de la salud laboral*. Para la investigación sobre la salud de los trabajadores. Washington. Organización Panamericana de la Salud. Serie PALTEX, Salud y Sociedad No 3.

NORIEGA, M., 1993b. *Organización laboral, exigencias y enfermedad*. Para la investigación sobre la salud de los trabajadores. Washington. Organización Panamericana de la Salud. Serie PALTEX, Salud y Sociedad No. 3.

NORIEGA, M.; FRANCO, J.; MARTÍNEZ, S.; ALVEAR, G.; VILLEGAS, J. & LÓPEZ, J., 2001. *Evaluación y seguimiento de la salud de los Trabajadores*. México. Universidad Autónoma Metropolitana. Serie Académicos No. 34. Ciencias Biológicas y de la Salud.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 1998. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España.

RAJCHENBERG, E., 1990. Nuevas tecnologías, proceso de trabajo y salud. En: *Salud y crisis en México*. Textos para un debate. México. Siglo XXI.

SALI, D.; BOFFETTA, P.; ANDERSEN, A.; CHERRIE, J.; CHANG, J.; HANSEN, J.; OLSEN, J.; PESATORI, A.; PLATO, N.; TEPPA, L.; WESTERHOLM, P.; WINTER, P. & SARACCI, R., 1999. Non-neoplastic mortality of European workers who produce man made vitreous fibers. *Occupational and Environmental Medicine*, 56: 612 – 617.

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO, 2003. Boletín de prensa 063/2003. México.

STELLMAN, J. M., 1986. *Estrés. El trabajo es peligroso para la salud*. México. Siglo XXI.

WAGNER, M; KRUEGER, G, ABLASHI, D; WHITMAN, J & ROJO, J., 1998. Chronic fatigue syndrome (CFS): Review of clinical data from 107 cases. *Revista Médica del Hospital General de México, S. S.*, 61:195-210

9. ANEXOS

9.1 Mediciones de ruido.

9.2 Cuadros anexos

Cuadro 1 Frecuencia de edad

Cuadro 2 Salario

Cuadro 3 Tipo de transporte

Cuadro 4 Propiedad de la vivienda

Cuadro 5 Hábito de fumar

Cuadro 6 Valoración de trabajo realizado

Cuadro 7 Perfil patológico administrativos

Cuadro 8 Perfil patológico operadores

Cuadro 9 Perfil patológico ayudantes

Cuadro 10 Perfil patológico jefes/supervisores

Cuadro 11 Frecuencia por antigüedad en la empresa

9.3 Encuesta individual de autollenado

9.1 Mediciones de evaluación de ruido

| No | ANTLOG(10NI/10) | NSA1 85 | ANTLOG(10NI/10) | NSA2 86 | NSCE | | NSA3 87 | NSA 1 85 2 | NSA 2 86 2 | NSA 3 87 4 |
|----|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------|-------------|-------------------|------------|------------|------------|
| | | | | | Horas | NSCE | | | | |
| 1 | 78.8 | 75857757.5 | 81.2 | 131825673.9 | 80.3 | 107151930.5 | | | | |
| 2 | 79.2 | 83176377.11 | 92.6 | 181970085.9 | 80.7 | 117489755.5 | | | | |
| 3 | 79.2 | 83176377.11 | 82.6 | 181970085.9 | 83 | 199526231.5 | | | | |
| 4 | 79.2 | 83176377.11 | 82.7 | 186208713.7 | 83.3 | 213796209 | | | | |
| 5 | 79.2 | 83176377.11 | 82.9 | 194984460 | 83.3 | 213796209 | NSCE 632455532 | | | |
| 6 | 79.2 | 83176377.11 | 83 | 199526231.5 | 83.3 | 213796209 | 796214341.1 | | | |
| 7 | 79.6 | 91201083.94 | 83 | 199526231.5 | 83.7 | 234422881.5 | 2004748935 | | | |
| 8 | 79.6 | 91201083.94 | 83 | 199526231.5 | 84.1 | 257039578.3 | 3433418808 | 86dB | | |
| 9 | 80 | 100000000 | 83 | 199526231.5 | 84.2 | 263026799.2 | | | | |
| 10 | 80 | 100000000 | 83.1 | 204173794.5 | 84.5 | 281838293.1 | | | | |
| 11 | 80 | 100000000 | 83.3 | 213796209 | 84.8 | 301995172 | NPA 8.5 316227766 | | | |
| 12 | 80 | 100000000 | 83.3 | 213796209 | 84.8 | 301995172 | 8.6 398107170.6 | | | |
| 13 | 80.3 | 107151930.5 | 83.3 | 213796209 | 85.6 | 363078054.8 | 8.7 501167233.6 | | | |
| 14 | 80.3 | 107151930.5 | 83.7 | 234422881.5 | 85.6 | 363078054.8 | 1215322170 | 91dB | | |
| 15 | 80.3 | 107151930.5 | 83.7 | 234422881.5 | 86 | 398107170.6 | | | | |
| 16 | 80.3 | 107151930.5 | 84.1 | 257039578.3 | 86.3 | 426579518.8 | | | | |
| 17 | 80.7 | 117489755.5 | 84.2 | 263026799.2 | 86.3 | 426579518.8 | | | | |
| 18 | 80.7 | 117489755.5 | 86.3 | 426579518.8 | 86.3 | 426579518.8 | | | | |
| 19 | 80.7 | 117489755.5 | 86.3 | 426579518.8 | 86.5 | 446683592.2 | | | | |
| 20 | 82.6 | 181970085.9 | 86.3 | 426579518.8 | 86.5 | 446683592.2 | | | | |
| 21 | 83.3 | 213796209 | 86.3 | 426579518.8 | 86.6 | 457088189.6 | | | | |
| 22 | 83.3 | 213796209 | 86.6 | 457088189.6 | 86.7 | 467735141.3 | | | | |
| 23 | 83.3 | 213796209 | 86.7 | 467735141.3 | 86.7 | 467735141.3 | | | | |
| 24 | 83.7 | 234422881.5 | 86.7 | 467735141.3 | 86.7 | 467735141.3 | | | | |
| 25 | 83.7 | 234422881.5 | 86.7 | 467735141.3 | 87.1 | 512861384 | | | | |
| 26 | 83.7 | 234422881.5 | 86.7 | 467735141.3 | 87.1 | 512861384 | | | | |
| 27 | 83.7 | 234422881.5 | 86.7 | 467735141.3 | 87.1 | 512861384 | | | | |
| 28 | 84.1 | 257039578.3 | 87.1 | 512861384 | 87.1 | 512861384 | | | | |

| | | | | | |
|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| 80.3 | 107151930.5 | 80.7 | 117489755.5 | 80.5 | 112201845.4 |
| 80.3 | 107151930.5 | 80.7 | 117489755.5 | 80.7 | 117489755.5 |
| 80.3 | 107151930.5 | 81.1 | 128824955.2 | 80.7 | 117489755.5 |
| 80.5 | 112201845.4 | 81.1 | 128824955.2 | 80.7 | 117489755.5 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.1 | 128824955.2 | 81.1 | 128824955.2 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.1 | 128824955.2 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.1 | 128824955.2 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.2 | 131825673.9 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.3 | 134896288.3 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.5 | 141253754.5 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.5 | 141253754.5 |
| 80.7 | 117489755.5 | 81.5 | 141253754.5 | 81.5 | 141253754.5 |
| 80.9 | 123026877.1 | 81.5 | 141253754.5 | 81.5 | 141253754.5 |
| 81.1 | 128824955.2 | 81.8 | 151356124.8 | 81.8 | 151356124.8 |
| 81.1 | 128824955.2 | 81.8 | 151356124.8 | 81.8 | 151356124.8 |
| 81.1 | 128824955.2 | 81.8 | 151356124.8 | 81.8 | 151356124.8 |
| 81.1 | 128824955.2 | 81.8 | 151356124.8 | 81.8 | 151356124.8 |
| 81.2 | 131825673.9 | 81.8 | 151356124.8 | 82.2 | 165958690.7 |
| 81.3 | 154896288.3 | 82.2 | 165958690.7 | 82.2 | 165958690.7 |
| 81.5 | 141253754.5 | 82.2 | 165958690.7 | 82.6 | 181970085.9 |
| 81.8 | 151356124.8 | 82.2 | 165958690.7 | 82.6 | 181970085.9 |
| 81.8 | 151356124.8 | 82.2 | 165958690.7 | 83.3 | 213796209 |
| 81.8 | 151356124.8 | 82.2 | 165958690.7 | 83.3 | 213796209 |
| 82.2 | 165958690.7 | 82.6 | 181970085.9 | 83.7 | 234422881.5 |
| 82.2 | 165958690.7 | 82.6 | 181970085.9 | 83.7 | 234422881.5 |
| 83.3 | 213796209 | 83 | 199526231.5 | 84 | 251188643.2 |
| 83.3 | 213796209 | 83.3 | 213796209 | 84.1 | 257039578.3 |
| 83.6 | 229086765.3 | 83.3 | 213796209 | 84.1 | 257039578.3 |
| 84.1 | 257039578.3 | 83.3 | 213796209 | 84.5 | 281838293.1 |
| 84.1 | 257039578.3 | 83.3 | 213796209 | 84.5 | 281838293.1 |
| 84.8 | 301995172 | 83.7 | 234422881.5 | 84.8 | 301995172 |
| 85.2 | 311131121.5 | 83.7 | 234422881.5 | 85.2 | 331131121.5 |
| 85.6 | 363078054.8 | 84 | 251188643.2 | 85.2 | 331131121.5 |
| 85.6 | 363078054.8 | 84.1 | 257039578.3 | 85.6 | 363078054.8 |
| 85.6 | 363078054.8 | 84.5 | 281838293.1 | 85.6 | 363078054.8 |
| 86 | 398107170.6 | 84.5 | 281838293.1 | 86 | 398107170.6 |

NPA 8.3 199526231.5
8.3 199526231.5
8.3 199526231.5
598578694.5 88dB

NSCE Horas
 NSAI 88 1
 NSA 2 85 2
 NSA 3 86 2
 NSA 4 86 2
 NSA 5 85 1

8
 NSCE 630957344.5
 632455532
 796214341.1
 796214341.1
 316227766
 3172069325 86dB
 NPA 8.8 630957344.5
 8.5 316227766
 8.6 3981071.706
 8.6 3981071.706
 8.5 316227766
 2059627218 93dB

Medición 7 alumbríos

| ANTLOG(10N)/10 | NSA1 68 | ANTLOG(10N)/10 | NSA2 95 | ANTLOG(10N)/10 | NSA3 97 | ANTLOG(10N)/10 | NSA4 95 | ANTLOG(10N)/10 | NSA5 68 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 65 3162277.66 | 70 10000000 | 66 3981071.706 | 66 3981071.706 | 65 3162277.66 | | | | | |
| 65 3162277.66 | 72 15848931.92 | 68 6309573.445 | 66 3981071.706 | 65 3162277.66 | | | | | |
| 65 3162277.66 | 74 25118864.32 | 68 6309573.445 | 68 6309573.445 | 65 3162277.66 | | | | | |
| 65 3162277.66 | 75 3162277.66 | 68 6309573.445 | 68 6309573.445 | 65 3162277.66 | | | | | |
| 65 3162277.66 | 75 3162277.66 | 68 6309573.445 | 69 7943282.347 | 65 3162277.66 | | | | | |
| 65 3162277.66 | 75 3162277.66 | 70 10000000 | 70 10000000 | 65 3162277.66 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 75 3162277.66 | 71 12589254.12 | 71 12589254.12 | 66 3981071.706 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 75 3162277.66 | 71 12589254.12 | 71 12589254.12 | 66 3981071.706 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 75 3162277.66 | 72 15848931.92 | 72 15848931.92 | 66 3981071.706 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 76 3981071.706 | 73 19952623.15 | 73 19952623.15 | 66 3981071.706 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 79 79432823.47 | 74 25118864.32 | 73 19952623.15 | 66 3981071.706 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 80. 100000000 | 74 25118864.32 | 74 25118864.32 | 66 3981071.706 | | | | | |
| 66 3981071.706 | 80 100000000 | 74 25118864.32 | 74 25118864.32 | 66 3981071.706 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|-------------|-----|--------------|-----|-------------|-----|--------------|----|-------------|
| 66 | 3981071.706 | 81 | 125892541.2 | 74 | 25118864.32 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 81 | 125892541.2 | 74 | 25118864.32 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 82 | 158489319.2 | 75 | 31622776.6 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 82 | 158489319.2 | 75 | 31622776.6 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 82 | 158489319.2 | 75 | 31622776.6 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 82 | 158489319.2 | 76 | 3981071.706 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 82 | 158489319.2 | 76 | 3981071.706 | 74 | 25118864.32 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 83 | 199526231.5 | 76 | 3981071.706 | 75 | 31622776.6 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 83 | 199526231.5 | 76 | 3981071.706 | 76 | 3981071.706 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 84 | 251188643.2 | 78 | 63095734.45 | 76 | 3981071.706 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 84 | 251188643.2 | 78 | 63095734.45 | 77 | 5013723.36 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 85 | 316227766 | 79 | 79432823.47 | 77 | 50118723.36 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 86 | 3981071.706 | 86 | 3981071.706 | 77 | 50118723.36 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 86 | 3981071.706 | 90 | 1000000000 | 77 | 50118723.36 | 66 | 3981071.706 |
| 66 | 3981071.706 | 86 | 3981071.706 | 93 | 199526231.5 | 80 | 100000000 | 67 | 5011872.336 |
| 66 | 3981071.706 | 87 | 50118723.36 | 93 | 199526231.5 | 81 | 125892541.2 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 88 | 630957344.5 | 94 | 251188643.2 | 82 | 138489319.2 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 88 | 630957344.5 | 95 | 3162277660 | 83 | 199526231.5 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 89 | 794328234.7 | 95 | 3162277660 | 83 | 199526231.5 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 89 | 794328234.7 | 95 | 3162277660 | 84 | 251188643.2 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 90 | 1000000000 | 96 | 3981071.706 | 86 | 3981071.706 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 90 | 1000000000 | 96 | 3981071.706 | 86 | 3981071.706 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 90 | 1000000000 | 97 | 5011872336 | 86 | 3981071.706 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 93 | 199526231.5 | 98 | 6309573445 | 87 | 501187233.6 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 93 | 199526231.5 | 98 | 6309573445 | 89 | 794328234.7 | 67 | 5011872.336 |
| 67 | 5011872.336 | 96 | 3981071.706 | 99 | 7943282347 | 95 | 3162277660 | 68 | 6309573.445 |
| 67 | 5011872.336 | 96 | 3981071.706 | 100 | 10000000000 | 96 | 3981071.706 | 68 | 6309573.445 |
| 68 | 6309573.445 | 97 | 5011872336 | 101 | 12589254118 | 97 | 5011872336 | 70 | 10000000 |
| 68 | 6309573.445 | 97 | 5011872336 | 101 | 12589254118 | 98 | 6309573445 | 70 | 10000000 |
| 68 | 6309573.445 | 98 | 6309573445 | 102 | 15848931925 | 98 | 6309573445 | 72 | 15848931.92 |
| 70 | 10000000 | 99 | 7943282347 | 102 | 15848931925 | 100 | 100000000000 | 73 | 19952623.15 |
| 73 | 19952623.15 | 100 | 100000000000 | 104 | 25118864315 | 102 | 15848931925 | 75 | 31622776.6 |
| 75 | 31622776.6 | 103 | 19952623150 | 109 | 79432823472 | 106 | 39810717055 | 75 | 31622776.6 |
| 76 | 3981071.706 | 108 | 63095734448 | 109 | 79432823472 | 107 | 50118723363 | 76 | 3981071.706 |

NSCE Horas
NSA1 69 1
NSA2 95 2
NSA3 97 2
NSA4 95 2
NSA5 68 1
8

NSCE 7943282.347
6324555.20
10023744673
6324555320
6309573.445
22687108169 95Db

NPA 6.9 7943282.347
9.5 3162277660
9.7 5011872336
9.5 3162277660
6.8 6309573.445
11350680512 101Dz

9.2 CUADROS ANEXOS

CUADRO 1
Frecuencia de edad

| EDAD | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|---------|-----------------|----------------------------|-------------|
| 17 | 1 | 0.6 | 0.6 |
| 18 | 4 | 2.5 | 3.1 |
| 19 | 6 | 3.7 | 6.8 |
| 20 | 4 | 2.5 | 9.3 |
| 21 | 7 | 4.3 | 13.6 |
| 22 | 7 | 4.3 | 17.9 |
| 23 | 7 | 4.3 | 22.2 |
| 24 | 6 | 3.7 | 25.9 |
| 25 | 5 | 3.1 | 29.0 |
| 26 | 7 | 4.3 | 33.3 |
| 27 | 9 | 5.6 | 38.9 |
| 28 | 9 | 5.6 | 44.4 |
| 29 | 3 | 1.9 | 46.3 |
| 30 | 8 | 4.9 | 51.2 |
| 31 | 4 | 2.5 | 53.7 |
| 32 | 8 | 4.9 | 58.6 |
| 33 | 6 | 3.7 | 62.3 |
| 35 | 1 | 0.6 | 63.0 |
| 36 | 8 | 4.9 | 67.9 |
| 37 | 2 | 1.2 | 69.1 |
| 38 | 3 | 1.9 | 71.0 |
| 39 | 1 | 0.6 | 71.6 |
| 40 | 6 | 3.7 | 75.3 |
| 41 | 4 | 2.5 | 77.8 |
| 42 | 5 | 3.1 | 80.9 |
| 43 | 3 | 1.9 | 82.7 |
| 44 | 3 | 1.9 | 84.6 |
| 45 | 4 | 2.5 | 87.0 |
| 46 | 1 | 0.6 | 87.7 |
| 48 | 1 | 0.6 | 88.3 |
| 49 | 2 | 1.2 | 89.5 |
| 50 | 3 | 1.9 | 91.4 |
| 51 | 1 | 0.6 | 92.0 |
| 52 | 2 | 1.2 | 93.2 |
| 53 | 3 | 1.9 | 95.1 |
| 54 | 4 | 2.5 | 97.5 |
| 55 | 1 | 0.6 | 98.1 |
| 63 | 1 | 0.6 | 98.8 |
| 64 | 1 | 0.6 | 99.4 |
| 65 | 1 | 0.6 | 100.0 |
| N = 162 | Promedio = 32.8 | Desviación estándar = 10.9 | |

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 2
Salario ¿le alcanza el salario para sus gastos más necesarios?

| RESPUESTA | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|-----------|------------|------|-------------|
| Si | 70 | 43.5 | 43.5 |
| No | 91 | 56.5 | 100.0 |
| No datos | 1 | 0.6 | |

N = 161

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 3
Tipo de transporte

| TRANSPORTE | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|--|------------|------|-------------|
| 1 Camión, microbús o un transporte similar | 121 | 74.7 | 74.7 |
| 2 Taxi | 1 | 0.6 | 75.3 |
| 3 Auto o motocicleta particular | 29 | 17.9 | 93.2 |
| 4 Bicicleta | 1 | 0.6 | 93.8 |
| 5 Se transporta caminando | 10 | 6.2 | 100.0 |

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 4
Propiedad de la vivienda

| PROPIEDAD | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|-----------------------|------------|------|-------------|
| 1 De su propiedad | 66 | 40.7 | 40.7 |
| 2 Alquilada o rentada | 64 | 39.5 | 80.2 |
| 3 Prestada | 16 | 9.9 | 90.1 |
| 4 Otra (especifique) | 16 | 9.9 | 100.0 |

N = 162

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 5
Hábito de fumar

| FUMA | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|-------------|------------|------|-------------|
| 0 No | 79 | 49.4 | 49.4 |
| 1 Sí | 81 | 50.6 | 100.0 |
| 99 No datos | 2 | 1.3 | |

■. 160

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 6
Valoración del trabajo realizado
¿Le gustaría que sus hijos trabajaran lo mismo que usted?

| RESPUESTA | FRECUENCIA | % | % ACUMULADO |
|-----------|------------|------|-------------|
| 0 No | 142 | 87.7 | 87.7 |
| 1 Sí | 20 | 12.3 | 100.0 |

■. 162

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 7

Perfil patológico administrativos

| ADMINISTRATIVOS | FRECUENCIA | TASA POR 100 |
|--|------------|--------------|
| 1 Hipertensión arterial (presión alta) | 7 | 21.2 |
| 2 Lumbalgia | 6 | 18.2 |
| 3 Conjuntivitis crónica | 5 | 15.2 |
| 4 Accidentes de trabajo | 5 | 15.2 |
| 5 Amigdalitis de repetición o crónica | 4 | 12.1 |
| 6 Rinofaringitis de repetición o crónica | 4 | 12.1 |
| 7 Trastornos del sueño | 4 | 12.1 |
| 8 Fatiga crónica | 4 | 12.1 |
| 9 Depresión | 3 | 9.1 |
| 10 Ansiedad | 3 | 9.1 |
| 11 Hipoacusia o sordera | 2 | 6.1 |
| 12 Pterigión o pingüécula | 2 | 6.1 |
| 13 Dermatitis irritativa por contacto | 2 | 6.1 |

Trabajadores = 33

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003

CUADRO 8
Perfil patológico operadores

| OPERADORES | FRECUENCIA | TASA POR 100 |
|---|-------------------|---------------------|
| 1 Conjuntivitis crónica | 16 | 57.1 |
| 2 Lumbalgia | 14 | 50.0 |
| 3 Accidentes de trabajo | 13 | 46.4 |
| 4 Trastornos musculoesqueléticos excepto lumbalgia | 12 | 42.9 |
| 5 Rinofaringitis de repetición o crónica | 11 | 39.3 |
| 6 Amigdalitis de repetición o crónica | 9 | 32.1 |
| 7 Dermatitis irritativa por contacto | 9 | 32.1 |
| 8 Fatiga crónica | 8 | 28.6 |
| 9 Trastornos del sueño | 6 | 21.4 |
| 10 Trastornos psicósomáticos inespecíficos del aparato cardiocirculatorio | 6 | 21.4 |
| 11 Hipoacusia o sordera | 5 | 17.9 |
| 12 Sinusitis crónica | 5 | 17.9 |
| 13 Pterigión o pingüécula | 4 | 14.3 |
| Trabajadores =28 | | |

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 9
Perfil patológico ayudantes

| AYUDANTES | FRECUENCIA | TASA POR 100 |
|---|-------------------|---------------------|
| 1 Lumbalgia | 33 | 46.5 |
| 2 Conjuntivitis crónica | 31 | 43.7 |
| 3 Fatiga crónica | 29 | 40.8 |
| 4 Trastornos musculoesqueléticos excepto lumbalgia | 28 | 39.4 |
| 5 Rinofaringitis de repetición o crónica | 24 | 33.8 |
| 6 Accidentes de trabajo | 24 | 33.8 |
| 7 Amigdalitis de repetición o crónica | 20 | 28.2 |
| 8 Dermatitis irritativa por contacto | 18 | 25.4 |
| 9 Ansiedad | 16 | 22.5 |
| 10 Trastornos del sueño | 16 | 22.5 |
| 11 Hipoacusia o sordera | 13 | 18.3 |
| 12 Depresión | 10 | 14.1 |
| 13 Trastornos psicósomáticos inespecíficos del aparato cardiocirculatorio | 9 | 12.7 |
| Trabajadores = 71 | | |

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 10
Perfil patológico jefes/supervisores

| JEFES/SUPERVISORES | FRECUENCIA | TASA POR 100 |
|--|------------|--------------|
| 1 Conjuntivitis crónica | 7 | 35.0 |
| 2 Rinofaringitis de repetición o crónica | 7 | 35.0 |
| 3 Lumbalgia | 7 | 35.0 |
| 4 Hipoacusia o sordera | 6 | 30.0 |
| 5 Pterigión o pingüécula | 5 | 25.0 |
| 6 Trastornos musculoesqueléticos excepto lumbalgia | 5 | 25.0 |
| 7 Amigdalitis de repetición o crónica | 4 | 20.0 |
| 8 Bronquitis crónica | 3 | 15.0 |
| 9 Depresión | 3 | 15.0 |
| 10 Várices | 3 | 15.0 |
| 11 Accidentes de trabajo | 2 | 10.0 |
| 12 Trastornos del sueño | 2 | 10.0 |
| 13 Fatiga crónica | 2 | 10.0 |
| Trabajadores = 20 | | |

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

CUADRO 11
Frecuencia por antigüedad en la empresa

| ANTIGÜEDAD AGRUPADA | FRECUENCIA | % | %ACUM. |
|---------------------|------------|------|--------|
| Menor de un año | 53 | 32.7 | 32.7 |
| De 1 a 2 años | 29 | 17.9 | 50.6 |
| De 3 a 5 años | 44 | 27.2 | 77.8 |
| Mayor de 6 años | 36 | 22.2 | 100.0 |

N = 162

Fuente: encuesta individual, noviembre 2003.

9.3 Encuesta individual

Encuesta para la salud de los trabajadores.

Empresa manufacturera de vidrio

Estimado compañero trabajador:

- 1.** Este cuestionario que contestará trata sobre el trabajo que usted realiza, sus condiciones de vida y su salud.
- 2.** La información que usted proporcione es estrictamente confidencial y se utilizará para realizar estudios en beneficio de su salud.
- 3.** Es muy importante contestar con honestidad cada pregunta, eso permitirá conocer los problemas más frecuentes sobre su salud y la de otros trabajadores.
- 4.** Este cuestionario no es un examen, ni una prueba de habilidades, así que no hay respuestas buenas o malas.
- 5.** Escriba su respuesta sobre los renglones, y cuando se le pida marque una cruz en el espacio indicado.
- 6.** Si tiene alguna pregunta o necesita ayuda puede solicitarla a la persona responsable.

Muchas gracias por su colaboración

7.- ¿Cuál es el medio de transporte que usa **con mayor frecuencia**?

 25

1. Camión, microbús o un transporte similar _____
2. Taxi _____
3. Auto o motocicleta particular _____
4. Bicicleta _____
5. Se transporta caminando _____

8.- ¿Cuánto tiempo tarda en transportarse de su casa al trabajo?

 26

1. Menos de 30 minutos _____
2. De 30 a 60 minutos _____
3. Más de 60 minutos _____

| Marque con una X la respuesta correcta | SÍ | NO |
|---|----|----|
| 9.- ¿Fuma cigarrillos actualmente? (Si contestó SÍ pase a la 11) | | |
| 10.- ¿Fumó cigarrillos en alguna época de su vida? (Si contesta que no, pase a la pregunta 1 de condiciones y valoración del trabajo) | | |

35

36

11.- ¿Cuántos años ha fumado o fumó? _____

 37

12.- ¿En promedio cuántos cigarrillos fuma o fumó al día? _____

 38

III. CONDICIONES Y VALORACIÓN DEL TRABAJO

1. Área o departamento donde trabaja _____

 1

2. Puesto que ocupa actualmente _____

 2

3. Turno en que labora actualmente _____

 3

4. ¿Cuánto tiempo lleva en la empresa? (en años cumplidos) _____
(si es menos de un año ponga 0)

 4

5. ¿Cuánto tiempo lleva en su puesto actual? (en años cumplidos) _____
(si es menos de un año ponga 0)

 5

6. ¿Cuánto tiempo lleva desarrollando esta actividad en ésta y otras empresas? (si es menos de un año ponga 0)

 6

7. El contrato que tiene en la empresa es:

 7

- 1. Eventual o temporal _____
- 2. De base o de planta _____
- 3. Por honorarios _____

8. Usted es actualmente trabajador de:

 8

- 1. Confianza . _____
- 2. Sindicalizado _____

| (Marque con una X una sola opción en cada pregunta) | SÍ | NO |
|---|----|----|
| 9. ¿Le gustaría que sus hijos(as) trabajaran en lo mismo que usted? | | |

9

10.- ¿Faltó al trabajo en los últimos 12 meses?

 19

- 1. Sí _____
- 2. NO _____

(Si contestó que NO pase a la pregunta 1 de Riesgos y Exigencias Laborales)

11.- ¿En cuántas **ocasiones distintas** faltó al trabajo en los últimos 12 meses (independientemente de cuántos días hayan sido en cada ocasión)? _____

 20

12.- ¿Cuántas de estas **ocasiones** fue por motivos de salud? _____

 21

13.- ¿Cuántos **días** del año en total faltó por motivos de salud? _____

 22

IV. RIESGOS Y EXIGENCIAS LABORALES

A continuación conteste **SÍ** sólo cuando esté **excesiva o constantemente** expuesto(a) a alguna de las causas que se mencionan. Por ejemplo, si está expuesto(a) a calor en cierta parte de la jornada, pero no es muy frecuente, ni es muy fuerte deberá contestar que **NO**, ya que interesa conocer si la exposición es constante o excesiva.

| En su puesto de trabajo está expuesto(a) de manera excesiva o constante a: | SÍ | NO |
|--|----|----|
| 1. Calor | | |
| 2. Frío | | |
| 3. Cambios bruscos de temperatura | | |
| 4. Falta de ventilación | | |
| 5. Humedad | | |

1
2
3
4
5

| | | | |
|--|--|--|----|
| 6. Poca iluminación | | | 6 |
| 7. Mucha iluminación (deslumbramiento) | | | 7 |
| 8. Ruido | | | 8 |
| 9. Vibraciones | | | 9 |
| 10. Radiaciones ultravioleta | | | 12 |

| En el lugar donde trabaja está usted <u>constantemente</u> en contacto con: | SÍ | NO | |
|---|----|----|----|
| 11.- Polvos | | | 16 |
| 12. - Humos | | | 17 |
| 13.- Gases o vapores | | | 18 |
| 14.-Líquidos (disolventes o ácidos) | | | 19 |

| En su puesto de trabajo tiene condiciones muy peligrosas debido a: (Marque con una X una sola opción en cada pregunta) | SÍ | NO | |
|---|----|----|----|
| 15.-Los pisos, techos, paredes, rampas o escaleras | | | 20 |
| 16.-La falta de guardas, protecciones o dispositivos de paro de emergencia en las máquinas | | | 21 |
| 17.- Las herramientas que utiliza (de mano, eléctricas o neumáticas) | | | 22 |
| 18.-Las instalaciones (eléctricas, neumáticas o de gas) | | | 23 |
| 19.-La operación, mantenimiento o limpieza de las máquinas y equipos | | | 24 |
| 20.-El manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas | | | 25 |
| 21.-Las compresoras o calderas en el área de labores | | | 27 |
| 22.-La falta de equipo y personal para la prevención, protección o combate contra incendios | | | 28 |
| 23. La falta de orden o limpieza | | | 29 |
| 24. La falta de equipo de protección personal o el deficiente mantenimiento | | | 30 |

| Su puesto de trabajo lo obliga a: | SÍ | NO | |
|--|----|----|----|
| 25.- Una jornada semanal mayor de 48 horas | | | 34 |
| 26.- Realizar trabajos pendientes en horas o días de descanso o vacaciones | | | 35 |
| 27.- Rotación de turnos | | | 36 |
| 28.- Trabajo nocturno | | | 37 |
| 29.- No poder desatender su tarea por más de 5 minutos | | | 38 |
| 30.- Realizar una tarea muy cuidadosa | | | 40 |
| 31.- Soportar una supervisión estricta | | | 46 |
| 32.- Estar sin comunicación con sus compañeros | | | 43 |
| 33.-Realizar un trabajo aburrido | | | 51 |
| 34.- Ejecutar un trabajo peligroso | | | 52 |
| 35.-Realizar esfuerzo físico muy pesado | | | 56 |

Las siguientes preguntas se refieren a una actividad física constante. Sólo conteste que **SÍ**, si lo que se pregunta lo lleva a cabo por **2 o más horas seguidas durante la jornada.**

| Su puesto de trabajo lo obliga a realizar movimientos que requieren fuerza con alguna de las siguientes partes del cuerpo: | SÍ | NO | |
|--|----|----|----|
| 36.-Hombros, brazos o manos | | | 57 |
| 37.- Espalda o cintura | | | 58 |
| 38.- Piernas | | | 59 |

| Su puesto de trabajo lo obliga a: | SÍ | NO | |
|--|----|----|----|
| 39.- Levantar objetos desde el nivel del piso | | | 60 |
| 40.- Levantar objetos desde alturas que están entre rodillas y pecho | | | 61 |
| 41.- Levantar objetos a alturas por arriba de los hombros | | | 62 |
| 42.- Cargar, empujar o jalar objetos hasta de 5 kilos | | | 63 |
| 43.- Cargar, empujar o jalar objetos de 6 a 15 kilos | | | 64 |
| 44.- Cargar, empujar o jalar objetos de 16 a 30 kilos | | | 65 |
| 45. - Cargar, empujar o jalar objetos de más de 30 kilos | | | 66 |
| 46.- Adoptar posiciones incómodas o forzadas | | | 69 |

Las siguientes preguntas se refieren a las posiciones que usted debe adoptar para trabajar. Sólo conteste que **SÍ** si lo que se pregunta lo lleva a cabo por **2 o más horas seguidas durante la jornada.**

| | SÍ | NO | |
|--|----|----|----|
| 47.- ¿Realiza movimientos con los brazos por encima o por detrás de los hombros? | | | 70 |
| 48.- ¿Para realizar su trabajo usted requiere estar encorvado? | | | 71 |
| 49.- ¿El trabajo incluye movimientos repetitivos de las manos o tiene que abrir excesivamente los dedos o torcerlos? | | | 72 |
| 50.- ¿Realiza movimientos de rotación de la cintura? | | | 73 |
| 51.- ¿Al realizar su trabajo los hombros están tensos? | | | 74 |
| 52.- ¿Tiene que torcer o mantener tensa la o las muñecas para trabajar? | | | 75 |
| 53.- ¿Realiza movimientos repetidos como para atornillar o enroscar? | | | 76 |
| 54.- ¿Permanece de pie para trabajar? | | | 81 |
| 55.- ¿La superficie donde se sienta es incómoda? | | | 83 |
| 56.- ¿Al estar sentado no es posible apoyar los pies en algún peldaño? | | | 84 |
| 57.- ¿Para realizar su trabajo debe permanecer en cuclillas o arrodillado? | | | 85 |

V. DAÑOS A LA SALUD

La mayoría de las preguntas que siguen (exceptuando las que se aclaran expresamente) se refieren a las molestias, enfermedades y accidentes que ha padecido usted **DURANTE EL ÚLTIMO AÑO**, o sea, los últimos doce meses:

| | SI | NO | |
|--|----|----|----|
| 1. ¿Le zumban los oídos al terminar su jornada de trabajo? | | | 1 |
| 2. ¿Durante el último año ha notado o alguien le ha dicho que oye menos? | | | 2 |
| 3. ¿Tiene dificultad para oír a sus compañeros(as) de trabajo a más de un metro de distancia aunque no haya mucho ruido? | | | 3 |
| 4. ¿Con frecuencia ha tenido molestias a la luz normal durante varios días? | | | 4 |
| 5. ¿Con frecuencia se le irritan los ojos durante varios días? | | | 5 |
| 6. ¿Le han llorado los ojos o ha tenido comezón o ardor en varias ocasiones? | | | 6 |
| 7. ¿Sin tener basura, frecuentemente ha tenido sensación de basura en los ojos en varias ocasiones? | | | 7 |
| 8. ¿Ha tenido lagañas constantes o supuración en los ojos? | | | 8 |
| 9. ¿Tiene carnosidades en los ojos? | | | 9 |
| 10. ¿Durante el último año tuvo anginas con fiebre alta más de dos veces? | | | 10 |
| 11. ¿Durante el último año ha tenido más de cuatro catarros? | | | 11 |
| 12. ¿Ha tenido escurrimiento o secreción de la nariz de mal olor y color verdoso? | | | 12 |
| 13. ¿Ha tenido congestión y/o dolor a los lados de la nariz o en la frente? | | | 13 |
| 14. ¿Estas molestias han durado más de 15 días? | | | 14 |
| 15. ¿Ha tenido tos en el último año? (si contestó que NO pase a la preg. 18) | | | 15 |
| 16. ¿En este caso tosió con flema? | | | 16 |
| 17. ¿Usted ha tosido tres meses seguidos o más en el último año? | | | 17 |
| 18. ¿Se le reseca la piel frecuentemente? | | | 18 |
| 19. ¿Tiene ardor o comezón en la piel? | | | 19 |
| 20. ¿Le salen ampollas en alguna parte de su cuerpo? | | | 20 |
| 21. ¿Tiene la piel con escamas en alguna parte del cuerpo? | | | 21 |
| 22. ¿Le han salido frecuentemente granos con agua o pus o ronchas? | | | 22 |
| 23. ¿Se le agrieta parte de la piel? | | | 23 |
| 24. ¿Ha sufrido algún accidente de trabajo durante el último año? (si contestó que NO pase a la pregunta 27) | | | 24 |
| 25. ¿Ha tenido más de un accidente de trabajo durante el último año? | | | 25 |
| 26. ¿Estuvo incapacitado a causa de el o los accidentes de trabajo? | | | 26 |
| 27. ¿Se siente a menudo triste o infeliz? | | | 33 |
| 28. ¿Frecuentemente desea morir? | | | 34 |
| 29. ¿Le daría mucho miedo quedarse sin trabajo? | | | 35 |
| 30. ¿El futuro le parece incierto o sin esperanza? | | | 36 |
| 31. ¿Es usted indiferente ante situaciones violentas? | | | 37 |
| 32. ¿En las reuniones le es difícil entablar conversación? | | | 38 |
| 33. ¿Desearía desentenderse de los problemas que le aquejan? | | | 39 |
| 34. ¿Se considera usted nervioso? | | | 40 |

| | | | |
|--|-----------|-----------|----|
| 35. ¿Tiene miedo sin motivo? | | | 41 |
| 36. ¿Le cuesta trabajo dormirse o permanecer dormido? | | | 42 |
| 37. ¿Se preocupa demasiado por contrariedades insignificantes? | | | 43 |
| 38. ¿Se siente con frecuencia preocupado? | | | 44 |
| 39. ¿Ha tenido alguna vez un padecimiento nervioso? | | | 45 |
| 40. ¿Ha estado usted anteriormente hospitalizado en alguna institución para enfermos mentales o nerviosos? | | | 46 |
| 41. ¿Frecuentemente tiene dificultad para conciliar el sueño? | | | 47 |
| 42. ¿Con frecuencia tiene sueño intranquilo? | | | 48 |
| 43. ¿Se despierta pocas horas después de haberse dormido y ya no se puede volver a dormir? | | | 49 |
| 44. ¿Se sofoca usted con pequeños esfuerzos? | | | 56 |
| 45. ¿Tiene a menudo molestias en el corazón o en el pecho? | | | 57 |
| 46. ¿A veces siente que se le quiere salir el corazón? | | | 58 |
| 47. ¿Frecuentemente le es difícil respirar? | | | 59 |
| 48. ¿Padece usted de palpitaciones frecuentemente, sin ninguna razón aparente? | | | 60 |
| 49. ¿Tiene mal apetito? | | | 61 |
| 50. ¿Sufre constantemente de estreñimiento o diarrea? | | | 62 |
| 51. ¿Muy a menudo siente usted el estómago revuelto? | | | 63 |
| 52. ¿Padece frecuentemente de náuseas o vómitos? | | | 64 |
| 53. ¿Sufre de indigestión a menudo? | | | 65 |
| 54. ¿Frecuentemente tiene dolores de estómago o enfermedades del mismo? | | | 66 |
| 55. ¿Trabajan mal su estómago y sus intestinos? | | | 67 |
| 56. ¿Cuando acaba de comer, siente tan fuertes dolores de estómago que le hacen doblarse? | | | 68 |
| 57. ¿Usualmente tiene dificultades en su digestión? | | | 69 |
| 58. ¿Frecuentemente sufre de malestar porque se llena de gases? | | | 70 |
| 59. ¿Le ha dicho algún médico que tiene úlcera en el estómago? | | | 71 |
| ¿Ha padecido en el último año alguna lesión en alguna de las siguientes partes del cuerpo QUE LE DIFICULTE O IMPIDA TRABAJAR? | SÍ | NO | |
| 60. Cuello | | | 72 |
| 61. Hombros, codos, muñecas o manos | | | 73 |
| 62. Espalda, cintura, caderas o asentaderas | | | 74 |
| 63. Muslos, rodillas, tobillos o pies | | | 75 |
| 64. ¿Ha tenido mucho dolor en la parte baja de la espalda? | | | 76 |
| 65. ¿En caso afirmativo el dolor se corre a la pierna? | | | 77 |
| 66. ¿Ha tenido várices en las piernas? | | | 78 |
| Durante el último año le ha diagnosticado un médico alguna de las siguientes enfermedades: | SÍ | NO | |
| 67. Hipertensión arterial (presión alta) | | | 80 |
| 68. Enfermedad coronaria (infarto, angina de pecho) | | | 81 |
| 69. Neurosis | | | 82 |

| | | | |
|---|--|--|----|
| 70. Asma | | | 83 |
| 71. Hernia hiatal, umbilical o inguinal | | | 84 |
| 72. Diabetes | | | 85 |
| 73. Anemia u otra enfermedad de la sangre | | | 86 |
| 74. Cistitis o alguna enfermedad de los riñones | | | 87 |
| 75. Cáncer de cualquier tipo | | | 88 |
| 76. Tuberculosis | | | 89 |

| El siguiente bloque de preguntas contéstelas de acuerdo a lo que siente en este momento: | | SÍ | NO | |
|--|--|----|----|-----|
| 77.- ¿Siente pesadez en la cabeza? | | | | 90 |
| 78.- ¿Siente el cuerpo cansado? | | | | 91 |
| 79.- ¿Tiene cansancio en las piernas? | | | | 92 |
| 80.- ¿Tiene deseos de bostezar? | | | | 93 |
| 81.- ¿Siente la cabeza aturdida, atontada? | | | | 94 |
| 82.- ¿Esta soñoliento(a) (con sueño)? | | | | 95 |
| 83.- ¿Siente la vista cansada? | | | | 96 |
| 84.- ¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos? | | | | 97 |
| 85.- ¿Se siente poco firme e inseguro(a) al estar de pie? | | | | 98 |
| 86.- ¿Tiene deseos de acostarse? | | | | 99 |
| 87.- ¿Siente dificultad para pensar? | | | | 100 |
| 88.- ¿Está cansado(a) de hablar? | | | | 101 |
| 89.- ¿Está nervioso(a)? | | | | 102 |
| 90.- ¿Se siente incapaz de fijar la atención? | | | | 103 |
| 91.- ¿Se siente incapaz de ponerle interés a las cosas? | | | | 104 |
| 92.- ¿Se le olvidan fácilmente las cosas? | | | | 105 |
| 93.- ¿Le falta confianza en sí mismo(a)? | | | | 106 |
| 94.- ¿Se siente ansioso(a)? | | | | 107 |
| 95.- ¿Le cuesta trabajo mantener el cuerpo en una misma postura? | | | | 108 |
| 96. ¿Se le agotó la paciencia? | | | | 109 |
| 97. ¿Tiene dolor de cabeza? | | | | 110 |
| 98. ¿Siente los hombros entumecidos? | | | | 111 |
| 99. ¿Tiene dolor de espalda? | | | | 112 |
| 100. ¿Siente opresión al respirar? | | | | 113 |
| 101. ¿Tiene sed? | | | | 114 |
| 102. ¿Tiene la voz ronca? | | | | 115 |
| 103. ¿Se siente mareado(a)? | | | | 116 |
| 104. ¿Le tiemblan los párpados? | | | | 117 |
| 105. ¿Tiene temblor en las piernas o los brazos? | | | | 118 |
| 106. ¿Se siente mal? | | | | 119 |

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

10. ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1 Grandés empresas de grupos mexicanos de la industria del vidrio | 14 |
| Cuadro 2 Obreros ocupados según subsector y rama | 16 |
| Cuadro 3 Valor de productos elaborados según subsector y rama | 17 |
| Cuadro 4 Plan de tabulación y análisis | 25 |
| Cuadro 5 Frecuencias por edad agrupada | 62 |
| Cuadro 6 Nivel de escolaridad | 63 |
| Cuadro 7 Frecuencia de trabajadores por area | 64 |
| Cuadro 8 Frecuencia de trabajadores por puesto | 65 |
| Cuadro 9 Años que lleva en su puesto actual | 66 |
| Cuadro 10 Perfil general de riesgos y exigencias | 68 |
| Cuadro 11 Comparativo del perfil de riesgos y exigencias por área | 69 |
| Cuadro 12 Comparativo del perfil de riesgos y exigencias por puesto | 73 |
| Cuadro 13 Perfil patológico general | 75 |
| Cuadro 14 Comparativo de perfil patológico por área | 76 |
| Cuadro 15 Comparativo de perfil patológico por puesto | 80 |
| Cuadro 16 Análisis de la asociación entre exigencias y trastornos musculoesqueléticos de la población general | 82 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 17 Análisis de la asociación entre riesgos derivados de los medios de producción y padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias y piel de la población general | 85 |
| Cuadro 18 Análisis de la asociación entre las condiciones de seguridad, exigencias ergonómicas y accidentes de trabajo de la población general | 88 |
| Cuadro 19 Análisis de la asociación entre exigencias y fatiga crónica de la población general | 90 |
| Cuadro 20 Análisis de la asociación entre exigencias de trabajo y trastornos psíquicos y psicoscómicos de la población general | 91 |
| Cuadro 21 Análisis de la asociación entre exigencias ergonómicas y lumbalgia y lesiones osteomusculares de cuello y miembros superiores e inferiores (LOCMST) por área de trabajo | 94 |
| Cuadro 22 Asociación entre riesgos derivados de los medios de producción y padecimientos irritativos de ojos, vías respiratorias y piel por área de trabajo | 97 |
| Cuadro 22-A Padecimientos irritativos por puesto de trabajo | 99 |
| Cuadro 23 Relación entre condiciones de seguridad y exigencias ergonómicas con accidentes por área y puesto de trabajo | 101 |
| Cuadro 24 Relación entre exigencias y fatiga crónica por área de trabajo | 103 |