

11225

2004



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION 4 SURESTE DEL DISTRIDO FEDERAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 32 VILLA COAPA  
COORDINACION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD**

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA PREVENTIVO PARA LOS  
TRABAJADORES EXPUESTOS A TOLUENO EN UNA EMPRESA  
DE MANUFACTURA DE PRODUCTOS DE HULE**

**TESINA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL TRABAJO**

**PRESENTA:**

**DR. ANTONIO ALVARO DIAZ**

**ASESOR: DRA. EMMA NUÑEZ HERNANDEZ**

**MEXICO, D.F.**

**2004**

**ALVARO DIAZ ANTONIO**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**MARGARITA:**

**Gracias por tu amor y comprensión.**

**ANAPAUULA, CAROLINA Y JIMENA:**

**Todo mi esfuerzo y sacrificio es por ustedes.**

**ANTONIO Y LILIA:**

**Ejemplo a seguir toda mi vida.**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico o impreso el  
contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: ANTONIO ALVARO  
DIAZ  
FECHA: SEPTIEMBRE 27, 2004  
FIRMA: 

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



**FIRMAS DE AUTORIZACION:**



---

DRA. EMMA NUÑEZ HERNANDEZ  
ASESOR DE TESINA Y PROFESOR TITULAR  
DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN  
MEDICINA DEL TRABAJO

---

DR. AUGUSTO JAVIER CASTRO BUCIO  
COORDINADOR DE EDUCACION  
E INVESTIGACION EN SALUD DEL  
H.G.Z No 32 VILLA COAPA



## **INDICE**

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>2</b>
<b>2. MARCO TEORICO</b>	<b>3</b>
<b>3. JUSTIFICACION</b>	<b>8</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL	9
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
<b>5. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL</b>	<b>10</b>
5.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	10
5.2. DESCRIPCION DEL PROCESO	10
5.3. IDENTIFICACION DE AREAS DE ESTUDIO	13
5.4. POBLACION TRABAJADORA	14
5.5. DATOS EPIDEMIOLOGICOS	14
<b>6. PROGRAMA PREVENTIVO</b>	<b>20</b>
6.1. ACTIVIDADES PREVENTIVAS	20
6.2. JERARQUIZACION DE ACTIVIDADES	22
6.3. CUADRO DE ACTORES Y ACTIVIDADES	28
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
<b>8. GLOSARIO DE TERMINOS</b>	<b>32</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>33</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>35</b>
10.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE SALUD, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE PRODUCTOS DE HULE	36

## **1. INTRODUCCION**

Un programa preventivo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo, es un conjunto de actividades coordinadas en tiempo, sujetas a responsabilidades integradas, que tienen como único fin disminuir la presencia de riesgos laborales que puedan causar daño a la salud de los trabajadores o daños potenciales a la propiedad.

El presente trabajo se llevó a cabo en una empresa manufacturera de productos de hule, basándose en el diagnóstico situacional de salud, seguridad e higiene en el trabajo, el cual se realizó dentro de la misma en los meses de abril a junio de 2004.

El siguiente programa preventivo, está constituido por la identificación de las actividades preventivas, técnicas, médicas y administrativas para evitar exposición y probables daños a los trabajadores expuestos a tolueno, como fue identificado en el mismo diagnóstico.

La estructura general de este trabajo consta de una revisión bibliográfica en donde se describen las características y efectos adversos de la exposición ambiental al tolueno, una justificación en donde se plasman los motivos de realización del programa preventivo, los objetivos propuestos que se desean alcanzar con este trabajo, la descripción general de la empresa que nos ayudará a comprender el proceso productivo, las actividades, las áreas y el personal que se encuentra expuesto al factor de riesgo analizado. Se realizó un análisis de la información epidemiológica de la población trabajadora, así como de los monitoreos biológicos y ambientales que se han realizado en la empresa en relación con la exposición al tolueno.

Una vez analizada la información se enlistan las actividades propuestas para evitar daños a la salud y a la propiedad por exposición a tolueno, y por medio de la utilización del método predictivo modificado se realiza la jerarquización de problemas, para posteriormente enmarcar en un cuadro de actores y actividades (que nos determina los rubros de que, quien, como y donde) las acciones correctivas propuestas, finalizando con las conclusiones del programa preventivo.



## **2. MARCO TEÓRICO**

### **ANTECEDENTES**

Recientemente se ha reportado un incremento notable en el número de productos químicos que son utilizados en los establecimientos industriales, tanto en los procesos de trabajo considerados tradicionales, como en aquéllos de nueva generación. Resaltan por su importancia las sustancias químicas que presentan algunas propiedades tóxicas para el organismo; ya sea porque se utilizan como materias primas, materiales auxiliares o porque son productos residuales o de desecho, según sea el tipo y características del proceso productivo de que se trate. (9)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), señala que en 1993 existían más de 600.000 sustancias químicas de uso industrial, de las cuales, se les habían reconocido efectos tóxicos a más de 12.000 (12). Para el año de 1995 se consideraba que estaban en uso aproximadamente 76.000 productos químicos comerciales (16). En México, menos de 600 de estas sustancias están incluidas en la legislación laboral vigente y se catalogan como "potenciales contaminantes del ambiente laboral". (14)

De esta manera, el problema de las sustancias químicas y, en particular, el de los disolventes en el sitio de trabajo, se encuentra relacionado de manera directa con la salud de los trabajadores. Según el tipo y las características de dichas sustancias, pueden presentar una marcada afinidad por algunos órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano. La naturaleza de las lesiones originadas por la acción tóxica de estas sustancias abarca desde alteraciones de tipo local en los sitios de primer contacto con el organismo (piel y mucosas expuestas), hasta trastornos sistémicos reversibles o irreversibles a nivel de sistema nervioso central y en el sistema nervioso periférico, hemático, hepatorenal y en particular de otros órganos blancos de toxicidad, de acuerdo con el grupo químico especificado. (2,6)

Especialmente estas sustancias han sido motivo de gran interés, tanto a nivel ocupacional como ambiental; y dada la reciente disponibilidad de investigaciones que detallan los riesgos potenciales a la salud impuestos por los disolventes aromáticos, hay un mejor entendimiento de la necesidad de la vigilancia médica de los trabajadores en ocupaciones que ofrecen riesgos de exposición. (15)

La frecuencia y el uso extendido de estos disolventes en la industria han incrementado su importancia en el campo de la salud en el trabajo. Los cinco disolventes aromáticos más ampliamente utilizados, de manera comercial, son: benceno, tolueno, xileno, etilbenceno y estireno.

En particular, el tolueno, metil benceno, fenilmetano o toluol es un hidrocarburo aromático derivado del petróleo, es un líquido incoloro, de olor característico (agradable), poco soluble en agua, pero miscible en la mayoría de los disolventes orgánicos y en los aceites minerales, vegetales o animales. Excelente disolvente de grasas, ceras y resinas. (1)

## CARACTERISTICAS FISICAS DEL TOLUENO

Peso molecular	92.1
Densidad	0.87
Punto de fusión	-95.0°C
Punto de ebullición	110.6°C
Densidad de vapor	3.9
Presión de vapor	22mmhg
Punto de inflamación	4.4°C
Limite de explosividad	1.2-7.1 %

Se puede comenzar a percibir su olor a partir de una concentración de 8 ppm. Y su gusto en el agua a partir de 0,4 a 1 ppm. (1)

## USOS INDUSTRIALES DEL TOLUENO

El tolueno tiene numerosas e importantes aplicaciones comerciales e industriales como:

- Disolvente (en la formulación de thinner, pinturas, barnices, desengrasantes, pegamentos, tintas de impresión)
- En la síntesis orgánica (fabricación de explosivos, isocianatos y derivados benzoicos)
- En la industria de los perfumes y de los productos farmacéuticos
- En la preparación de insecticidas y detergentes.
- En la Industria de carburantes (gasolina, kerosén, aditivo para la gasolina).

## TOXICOCINETICA Y TOXICODINAMIA DEL TOLUENO

El Tolueno se absorbe por la respiración, por vía digestiva e incluso se absorbe por la piel, pero la forma más común de ingreso al organismo es por vía respiratoria; La presión de vapor relativamente alta y la volatilidad, que son dos de las características principales de los solventes aromáticos, permiten una mayor concentración de estas sustancias en el aire. Así, la ruta primaria de exposición al tolueno es a través de la inhalación. La rápida absorción de los vapores de tolueno no sólo aumenta la relevancia de la exposición ocupacional, sino también, promueve el status del tolueno como potencial "droga de abuso". Una vez absorbido, el tolueno es completamente desechado de la sangre en 24 horas. (7)

En este tránsito, es rápidamente metabolizado por oxidación para convertirse en ácido benzoico; posteriormente, es conjugado en el hígado con glicina para formar ácido hipúrico. Menos del 20% de la dosis de tolueno absorbido es excretado en la orina como ácido hipúrico. Sus metabolitos tienen muy limitados rangos de vida media, que van de 1 a 2 días; asimismo, el solvente en sangre tiene una vida promedio de poco más de 7,5 horas (El 75% del tolueno absorbido es eliminado dentro de las primeras doce horas). (10)



## EFECTOS ADVERSOS A LA SALUD POR EXPOSICION A TOLUENO

Por tratarse de un hidrocarburo aromático se considera un tóxico sistémico. El tolueno puede afectar a diferentes órganos del ser humano, en primer lugar al sistema nervioso central, produciendo cefalea, confusión y pérdida de la memoria. También puede actuar como estimulante momentáneo, produciendo euforia; un estado parecido a la embriaguez y pérdida del apetito. Esta sustancia también puede producir alteraciones renales, respiratorias y hepáticas, e incluso se ha demostrado que altera la capacidad de audición y la visión de los colores, actúa en forma sinérgica con ácido acetilsalicílico y paracetamol, aumentando el daño auditivo. (11)

Hay evidencias que demuestran que el tolueno afecta al feto produciendo microcefalia y daño neurológico; es capaz de producir parto prematuro y los niños cuyas madres aspiran tolueno son recién nacidos pequeños para la edad gestacional.(18)

Se ha descrito daño neurológico con concentraciones que parten de 34 ppm, en el aire inspirado. La administración de Salud y Seguridad Ocupacional de Estados Unidos de Norteamérica, ha puesto como límite 100 ppm de tolueno en el aire del lugar de trabajo para jornadas de 8 horas diarias con un máximo de 40 horas por semana. Otras agencias como la Conferencia Gubernamental de Higienistas Ambientales o el Instituto Nacional de Seguridad Ocupacional y Salud de los Estado Unidos de Norteamérica, han recomendado que el tolueno no debe exceder las 100 ppm en jornadas de 8 horas. La Agencia para la Protección del Medio Ambiente, recomienda que el agua potable no debe contener más de 1 ppm de Tolueno para el consumo humano seguro. (4,17)

## EFECTOS TOXICOS AGUDOS

La toxicidad aguda se refiere al conjunto de efectos adversos que ocurren dentro de un breve lapso posterior a la exposición en un intervalo de 24 horas y que en principio se debe a la acción del disolvente orgánico en su composición química original antes de su biotransformación.

A grandes rasgos. Los efectos tóxicos generales de la exposición aguda son: cefalea, náusea, vómito, mareo, vértigo, hiporexia, laxitud, lenguaje farfullante, euforia, fatiga, somnolencia, debilidad, irritabilidad, acúfenos, nerviosismo, depresión, desorientación y confusión, y trastornos de la marcha (3). En concentraciones muy altas y tiempos de exposición prolongados puede presentar alteraciones irritativas inmediatas en vías aéreas que se asocian con el efecto asfixiante simple (gastamiento) (2) o el intoxicado sufre convulsiones y muere al cabo de minutos (8).

Durante la exposición aguda el tolueno también ejerce una acción irritativa de tipo local en las mucosas expuestas, la cual en función de la concentración de los vapores en el ambiente de trabajo, la duración del contacto y algunos factores de susceptibilidad individual (tabaquismo) da lugar a una reacción inflamatoria aguda del epitelio expuesto a los vapores, con manifestaciones clínicas como: ardor ocular, hiperemia conjuntival, lagrimeo, hipersecreción nasal mucohalina, ardor faríngeo y tos seca.(2).



Los casos leves suelen resolverse colocando al intoxicado al aire libre. Siempre se debe tener en cuenta la susceptibilidad del individuo expuesto. (8)

## EFFECTOS TOXICOS CRONICOS

La toxicidad crónica del tolueno se refiere a las alteraciones que se producen por lo menos tres meses después de la exposición cotidiana o repetida a concentraciones relativamente bajas o moderadas de estos compuestos. Este tipo de toxicidad esta determinada fundamentalmente por los efectos nocivos debidos a la acción del disolvente orgánico en su composición original o de sus metabolitos.

En las vías respiratorias, la exposición prolongada a vapores de tolueno produce inicialmente alteraciones irritativas de la mucosa bronquial y porciones altas del aparato respiratorio con una evolución a un cuadro de bronquitis química. (2)

En la piel el contacto directo con el tóxico en estado líquido se asocia a dermatitis de contacto por irritantes evolucionando a una sensibilización alérgica. El contacto repetido ocasiona efecto desengrasante y eccema crónico con eritema, agrietamiento y liquenificación.

Los efectos sobre el sistema nervioso que suelen señalarse con más frecuencia son los siguientes: cefalea, depresión, ansiedad, fatiga, pérdida de la memoria (principalmente la de corto plazo) y dificultad para la concentración. Lo que se traduce en el examen clínico como signos de deterioro de la memoria reciente, de la atención y de algunas funciones motoras y sensitivas. De persistir la misma, las lesiones pueden ser irreversibles, ocasionando problemas de dicción, audición o visión, pérdida del control muscular y deterioro de la habilidad mental. (5).

Algunos trabajadores sufren alteraciones sanguíneas de aparición tardía, que se manifiesta como una enfermedad recurrente, y en los cuales la valoración de los metabolitos de tolueno y benceno en orina resultan negativos, dado que los tóxicos y sus derivados desaparecieron hace tiempo, por lo que la historia clínica laboral es fundamental.(8)

Existen casos publicados que sugieren que la inhalación repetida de tolueno lleva a una tubulopatía proximal y distal con aminoaciduria, glucosuria, hipokalemia, hipocalcemia, hipofosfatemia e hipouricemia.

Los efectos del tolueno sobre el sistema cardiovascular se presentan en la exposición a altas concentraciones, generando sensibilización del miocardio, lo que produce arritmias ventriculares.

Estudios en trabajadores y animales de laboratorio expuestos a tolueno indicaron que No hay relación con el cáncer. La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (I.A.R.C), así como la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), han determinado que el tolueno no es clasificable como un agente carcinogénico.

Existen estudios que confirman que la exposición crónica de los trabajadores a tolueno, sufren alteraciones en el semen, provocando mayor viscosidad de este, disminución de la producción y movilidad de espermatozoides lo que los hace inadecuados para la fecundación. (18)

## CONTRAINDICACIONES LABORALES

No exponer a:

Mujeres menores de 18 años, embarazadas o que se encuentren en períodos de lactancia.

Personas con antecedentes de enfermedades sanguíneas

Individuos que no presenten un buen estado de nutrición.

Aquellos que tengan menos de 4.000.000 / mm<sup>3</sup> de glóbulos rojos, menos de 5.000 glóbulos blancos, menos del 50% de neutrófilos.(1)

## EXÁMENES PERIÓDICOS

La mayoría de las pruebas utilizadas para la vigilancia biológica de la exposición a tolueno se basa en la determinación de la sustancia original o sus metabolitos en medios biológicos:

Ácido hipúrico, O-cresol en orina, tolueno en sangre y en aire espirado. (8)

La NOM-047-SSA-1993 marca como límite máximo de ácido hipúrico en orina al final del turno de trabajo en 2.5 gr/gr de creatinina y de tolueno en sangre venosa al final del turno de trabajo en 1mg/lt.(13)

## LIMITE DE EXPOSICIÓN

La oficina de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA -EEUU) ha fijado un límite de 100 ppm de tolueno en el lugar de trabajo, aceptado para 8 hrs. de trabajo y 40 hrs. Semanales.

Concentración máxima permitida (CMP)

Concentración máxima permitida para cortos períodos de tiempo (CMP-CPT)

CMP 375 mg/m<sup>3</sup> o 100 ppm.

CMP-CPT 560 mg/m<sup>3</sup> o 150 ppm. (9)

LMPE: 188 ppm NOM-010-STPS-1999 (14)



### **3. JUSTIFICACION**

Con base en el análisis efectuado en el diagnóstico situacional sobre seguridad, higiene y salud en el trabajo de una empresa manufacturera de productos de hule, se determinó el desarrollo del presente trabajo preventivo ya que:

En el ambiente laboral se encontró que existe contacto directo de los trabajadores con el tolueno, al no hacer uso de su equipo de protección personal.

La empresa no cuenta con programas de vigilancia a la salud, seguridad e higiene a la exposición a tolueno de los trabajadores, que permita la prevención de los daños a la salud y a la propiedad.

De acuerdo a los indicadores de enfermedad general, las patologías respiratorias fueron las más frecuentemente diagnosticadas y tratadas, teniendo como posible relación causal la presencia de vapores de tolueno en el ambiente.

Se encontró evidencia de enfermedades generales y accidentes de trabajo que pudieran tener relación con la exposición aguda del trabajador al tolueno.

Por último en la relación y jerarquización de problemas de salud, efectuadas en el diagnóstico situacional, la exposición a tolueno desde el punto de vista causa-efecto ocupa el tercer lugar de importancia.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un programa preventivo de salud, seguridad e higiene para contribuir a mantener la integridad física de los trabajadores y evitar los daños a la salud de los mismos a corto, mediano y largo plazo.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Realizar un análisis de la información estadística, epidemiológica y administrativa obtenida en el diagnóstico situacional, del personal expuesto ambientalmente a tolueno.

Proponer actividades preventivas de salud, seguridad e higiene para el personal expuesto ambientalmente a tolueno.

Establecer la jerarquización de actividades preventivas con base en el método predictivo modificado.

Formular un cuadro de actores y actividades en relación a las actividades propuestas.

## **5. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL**

### **5.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA**

Actividad industrial:	Fabricación de productos de hule
Grado y riesgo IMSS:	Clase V Fracción 321
Prima de riesgo	6.75885
Productos y/o servicios:	Fabricación de bandas y mangueras de hule.
Número total de trabajadores:	148 trabajadores, trabajadores expuestos a tolueno ambiental: 25.

### **5.2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO**

La empresa cuenta con dos procesos generales; uno para la producción de manguera y otro para la producción de amortiguadores. Aquí explicaremos únicamente el proceso de manguera industrial ya que es en este, en donde se localiza la exposición ambiental a tolueno.

#### Proceso manguera envuelta

El proceso inicia con la adquisición de las materias primas como el hule, la lona calandrada y diversos aditivos y etiquetas los cuales ingresan al almacén de materias primas a temperatura ambiente, bajo techo en tarimas. En esta área las materias primas son analizadas por un departamento de calidad que verificará las características básicas que deberán cumplir para ser llevadas a cada uno de los procesos de transformación y en el caso de no cumplir con los estándares de calidad éstas serán devueltas a los proveedores.

En el área de banner las lonas calandradas son cortadas en un ángulo y ancho determinado de acuerdo al producto a fabricar a través de la maquina cortadora, se colocan en rollos y posteriormente se transportan al área de construcción por medio de una grúa viajera o carros mecánicos.

En el área de roller head de igual forma se introduce hule y se obtiene una tira de hule de determinadas características la cual se enrolla y se trasporta al área de construcción.

El hule de diferentes características es llevado a la tubuladora en donde a través de un molino se obtiene una mezcla homogénea, la cual es dosificada y transportada al extrusor obteniendo así un tubo de hule de diferente calibre de acuerdo a las especificaciones requeridas, se introduce en una tina de



enfriamiento a base de agua y estearato de calcio, y se enrolla para su transporte en carros mecánicos para la fabricación de la manguera en las diferentes áreas.

El proceso de fabricación de manguera se divide en dos líneas de producción: línea main line y la línea hard wall.

#### Línea main line

En esta área se fabrican mangueras con un diámetro máximo de 3 pulgadas y una longitud aproximada de 15 metros, con una pared blanda a base de cubiertas de lona y hule.

En el tubo de hule proveniente de la tubuladora, se introduce por medio de un carro mecánico y lubricante (para facilitar su retiro posterior), un molde cilíndrico de acero (mandril), el cual, controla el diámetro interior de la manguera, para limpiar el tubo de hule en su capa exterior el metedor utiliza tolueno colocándolo con ambas manos, (el cual toman con una esponja de un recipiente llamado solventera), lo que facilita la posterior adhesión de capas de hule y lona calandrada para la construcción de la cubierta de la manguera.

En el área de construcción de cubierta se aplican los refuerzos de hule y lona en forma de espiral sobre el mandril, con el tubo ya introducido, utilizando como adhesivo tolueno, aplicado nuevamente con las manos por el constructor de manguera, el mandril gira accionado por un motor eléctrico facilitando así la colocación del hule o lona.

Posteriormente las mangueras recién construidas, se deslizan a una mesa para ser introducidas en la vendadora donde a la manguera construida se le coloca un etiquetado con las especificaciones de dicha manguera y una cinta nylon, que controla el diámetro exterior de la manguera, la cual se coloca en forma de espiral. Conforme salen de la vendadora se deslizan nuevamente a una mesa en espera de ser introducidas a través de un carro mecánico al vulcanizador, que, a vapor abierto y con ciclos de vulcanizado de 60, 90 o 120 minutos elevando la temperatura a 102°C y 1.5 bar de presión. Terminado el tiempo de cocción del hule se realiza un enfriamiento en tinas con agua transportando las mangueras a través de una grúa viajera. Una vez enfriadas se retira la venda de la manguera de forma manual con ayuda de un motor, y con aire presurizado y agua se desmonta la manguera del mandril. Se realiza en el laboratorio de pruebas una evaluación de las mangueras de acuerdo al plan de control.

Una vez desmontada la manguera se corta de acuerdo a especificaciones con una sierra o cuchillo, se limpia nuevamente con la aplicación de tolueno por el acabador quien empaca y transporta al almacén de producto terminado para su embarque.

- Línea hard wall

En esta área se fabrican mangueras con un diámetro mayor de 3 pulgadas hasta 12 pulgadas y una longitud aproximada de 20 metros, con una pared rígida a base de cubiertas de lona, hule, trenzado de alambre o hilo.

El primer paso es determinar si la manguera necesita tubo de hule o no, esto de acuerdo al uso específico de la manguera. Si no requiere tubo de hule, el mandril se transporta a los tornos de construcción en donde el tornero coloca capas de hule calandrado o lona, cada capa se impregna con tolueno para la adhesión de la siguiente capa y posteriormente se transporta al área de Hard Wall, donde, dentro de una máquina que por medio de bobinas teje sobre la capa externa de la manguera una cubierta de hilo o alambre, posteriormente regresa a los tornos para colocación de diferente número de capas de lona, las cuales son pegadas entre si con tolueno nuevamente. Si requiere colocación de tubo de hule se lleva a cabo el mismo procedimiento que en main line agregando solamente las diferentes capas de hilo y/o alambre en el área de hard wall.

El vendado, y vulcanizado son semejantes al de main line. Siendo los mandriles transportados a través de grúas viajeras por sus dimensiones y peso.

Terminado el tiempo de cocción del hule dentro del vulcanizador con ciclos semejantes a los de main line, se realiza enfriamiento en tinas con agua. Y una vez enfriado se retira la venda del mandril y con aire presurizado se desmonta la manguera del mismo.

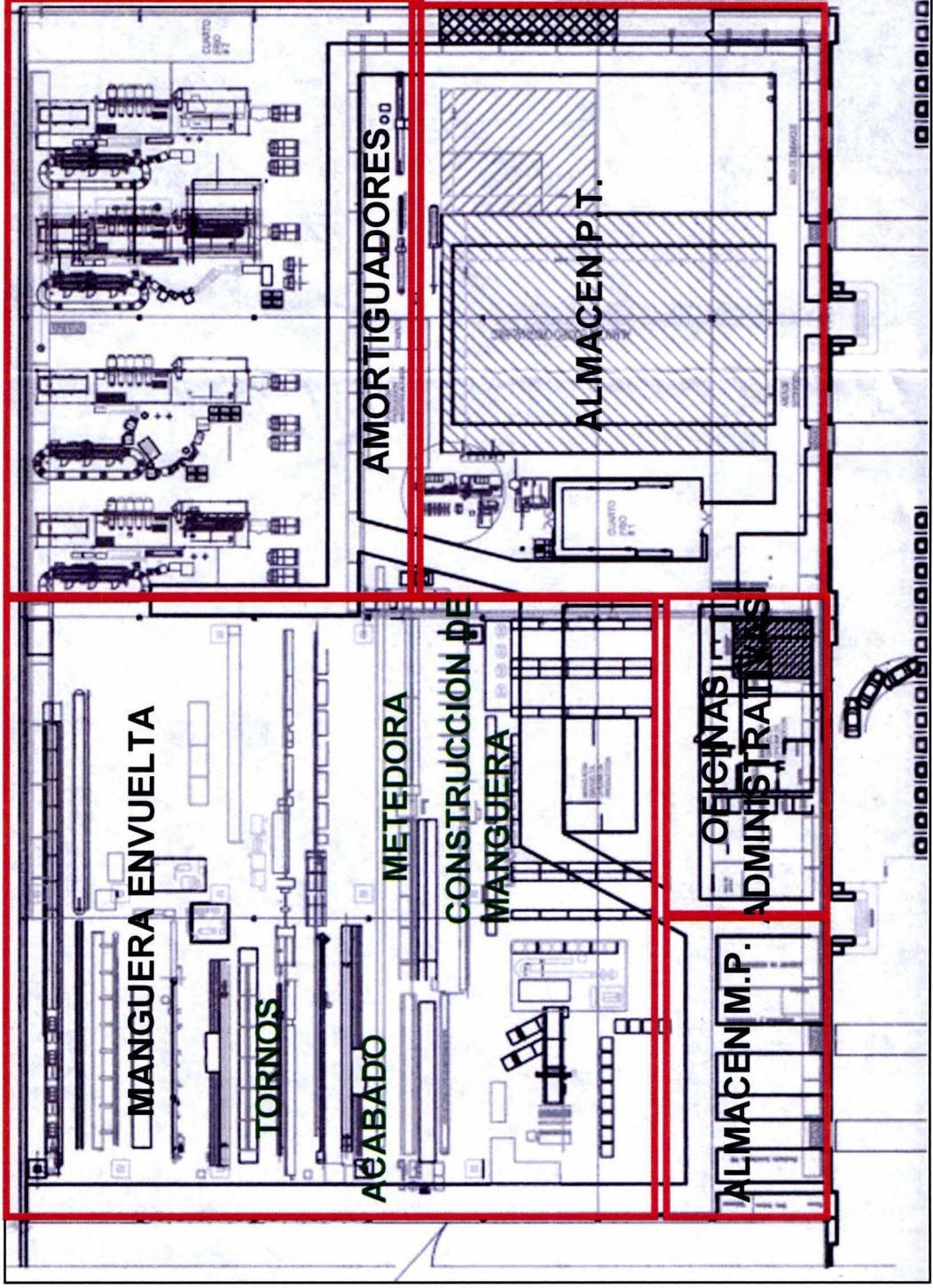
Una vez desmontada la manguera se corta de acuerdo a especificaciones con una sierra o cuchillo, se limpia nuevamente con la aplicación de tolueno por el acabador quien empaca y transporta al almacén de producto terminado para su embarque.

Se realiza en el laboratorio de pruebas una evaluación de las mangueras de acuerdo al plan de control.



### 5.3. IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE ESTUDIO

A través del layout de la empresa se logra identificar el departamento de manguera envuelta así como las áreas de exposición a tolueno, cabe mencionar que la empresa se encuentra en una nave industrial sin barreras físicas entre sus procesos.



## 5.4. POBLACION TRABAJADORA

Como resultado de la realización del diagnóstico situacional en relación a la población trabajadora se encontraron los siguientes datos:

La empresa se compone de una población trabajadora de 148 trabajadores de los cuales 127 son sindicalizados y 21 son empleados de confianza, en un 79% hombres y un 21 % mujeres. El personal sindicalizado, tiene una edad promedio de 30 años (rango de edad mayor de 21 a 25 años), con una antigüedad promedio de 8 meses, es importante comentar que la planta tiene una antigüedad de 2 años por lo que el personal más antiguo cuenta con este mismo tiempo, y un nivel de educación de preparatoria.

El departamento de manguera envuelta cuenta con un total de 54 trabajadores distribuidos en diferentes puestos de trabajo, clasificándose de la siguiente manera:

Puesto de trabajo	No. de trabajadores
Operador de banner	4
Operador de molino extrusor	4
Metedor	3
Constructor de manguera	6
Vendador	3
Vulcanizado y sacador	8
Operador de hard wall	4
Operador de tornos	12
Acabado y empaque	4
Operador de roller head	6

Por la tabla anterior y la descripción del proceso productivo se concluye que el número de trabajadores expuesto ambientalmente a tolueno es de 25 trabajadores representando un 19.68% de la población total. Todos pertenecientes al sexo masculino.

Es conveniente mencionar que los trabajadores sindicalizados laboran 6 días a la semana, rolando turnos de trabajo de 8 horas, con 30 minutos para hacer sus alimentos, no existe rotación de puestos en las áreas de trabajo.

## 5.5. DATOS EPIDEMIOLOGICOS

### ANALISIS ESTADISTICOS DE ENFERMEDAD GENERAL

Durante el estudio de empresa realizado en los meses de abril a junio de 2004, se analizaron los datos epidemiológicos de consulta general de la población trabajadora obtenidos de los archivos del servicio médico, los cuales arrojan los siguientes datos:



En un período de consulta de un año, que fue de abril del 2003 a mayo del 2004, se presentaron un total de 173 consultas por enfermedad general en la población trabajadora de la empresa, de las cuales las más frecuentes fueron las infecciones de vías aéreas superiores en un 30.64%, un 23.7% fueron de origen digestivo, un 16.18% de etiología músculo esqueléticas, y un 12.14% de origen neurológico.

El departamento de manguera envuelta, representó el 34.10% del total de consultas, ocupando el segundo lugar de frecuencia de asistencia por debajo del personal de oficina en un 45.66%.

Las infecciones de vías respiratorias superiores presentadas en el personal de manguera envuelta representaron el 47.16% del total de afecciones respiratorias, ocupando el primer lugar en este departamento. En segundo lugar se presentan las patologías de origen músculo esquelético en un 46.42% del total de patologías músculo esqueléticas las alteraciones neurológicas ocuparon el tercer lugar con el 42.85% de enfermedades neurológicas.

Los diagnósticos mas frecuentes en el departamento de manguera envuelta fueron: faringoamigdalitis, contractura muscular, cefalea universal, síndrome gripal y migraña. Con la información anterior es importante comentar, que las actividades laborales del personal del departamento manguera envuelta pudieran estar relacionadas con el origen de las patologías anteriores.

Las Incapacidades generadas por enfermedad general en el 2003 fueron un total de 13, con un total de 129 días subsidiados, los días de incapacidad promedio fueron de 9.9 días por incapacidad, el 46.15% correspondieron a personal de manguera envuelta por diagnósticos quirúrgicos diversos.

## ANALISIS ESTADISTICO RIESGOS DE TRABAJO

De los meses de mayo de 2003 a abril de 2004 se registraron un total de 23 riesgos de trabajo, generando con 11 incapacidades y 140 días subsidiados, con un promedio de días de incapacidad de 6.08 días.

Todos los riesgos que se presentaron fueron accidentes de trabajo, se realizó un análisis con apoyo en las gráficas de Pareto para identificar los diferentes aspectos que desencadenaron el mayor número de riesgos, y de los cuales podemos referir lo siguiente:

La gráfica de Pareto por puesto de trabajo demostró que de los 23 accidentes generados, el 26.9% corresponde a operadores de célula de amortiguadores, otro 26.9% a los torneros y un 17.3 % a los sacadores, lo que indica que uno de los puestos donde se presentan mayor número de accidentes (tornero), es el del personal expuesto a tolueno.



Las áreas de trabajo donde se generaron los accidentes, fue en un 30 en el área de vulcanizado, el 26% en el área de tornos de construcción y el 26% al área de amortiguadores. Por lo que se demuestra por esta grafica que nuevamente las áreas de exposición a tolueno se encuentran como una de las principales áreas generadoras de accidentes.

La región anatómica más afectada fue la mano registrándose en un 69.5%, en antebrazo en un 13% y en ojos en un 8.7%.

El mecanismo de lesión generado por los accidentes, en un 39.1% fueron heridas, el 26% atrapado entre y el 21% por quemaduras.

La grafica de Pareto por antigüedad del personal registra un 34.7% correspondiente a trabajadores con una antigüedad de 2 años, 17.39 para personal de 4 meses y el 13.04% a personal con un año de antigüedad. Lo que indica que el personal de recién ingreso y el de mayor antigüedad se accidentan con más frecuencia; cabe mencionar que la empresa, cuenta con dos años de antigüedad desde su creación. Siendo el personal de manguera envuelta el de mayor antigüedad ya que este proceso fue derivado de una planta matriz a esta empresa para continuar con las actividades, solo el personal del departamento de amortiguadores es de reciente creación en la planta.

Por rangos de edad se demuestra que el de 26 a 30 años es el personal con mayor índice de accidentabilidad, seguido del rango de 21 a 25 y el de 31 a 35 años.

El agente causal que genera el mayor número de accidentes son los mandriles, seguido de las carcazas y el alambre de acero, demostrando nuevamente que el equipo con el que laboran los trabajadores expuestos ambientalmente a tolueno genera el mayor número de accidentes.

Los puestos de tornero y operador de célula de amortiguadores presentar mayor incidencia de accidentes, siendo estos en su área de trabajo, lesionándose principalmente las manos, esto por quemaduras, atrapamiento entre y heridas, por múltiples agentes (mandriles, carcazas, alambres y cuchillos). La población más afectada se encuentra en el rango de 26 a 30 años, y con una antigüedad de 2 años.

Se realiza un diagrama de Ishikawa para analizar las posibles causas de los accidentes que pudieran estar relacionados a la exposición ambiental a tolueno obteniendo los siguientes resultados:

#### 1. Maquinaria y equipo

- falta de mantenimiento preventivo de solventeras.
- Falta de recipientes adecuados para materiales peligrosos y químicos

## 2. Método

- Mal manejo de materiales
- Uso inadecuado de solventeras
- Etiquetado erróneo de mangueras
- Uso indiscriminado de solvente

## 3. Mano de obra

- Falta de capacitación de uso y cuidado de EPP
- Falta de capacitación en manejo de materiales

## 4. Material

- Volátil y tóxico

## 5. Medio ambiente

- Falta de sistemas de ventilación y extracción de aire
- Áreas de trabajo continuas
- Falta de orden y limpieza

## EVALUACION DE LA NORMATIVIDAD

Se realizó la evaluación de la normatividad en seguridad e higiene en el trabajo de la secretaría del trabajo y previsión social detectándose las siguientes desviaciones en relación a la exposición a tolueno:

No se cuenta con un programa de seguridad e higiene que permita mejorar las condiciones del medio ambiente laboral y reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas contaminantes (NOM 005 STPS 1999 y NOM 010 STPS 1999).

No se tiene por escrito los estudios y análisis de riesgo para determinar el uso de equipo de protección personal (Equipo de protección personal selección uso y manejo en los centros de trabajo NOM 017 STPS 2001).

En relación con la NOM-048-SSA-1993 que indica la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales, la empresa no cumple con la descripción precisa de las operaciones y actividades que se realizan asociadas a un factor de riesgo, no se llevan a cabo evaluaciones clínicas de la población laboralmente expuesta y no se cuenta con recomendaciones de medidas preventivas para evitar riesgos o daños a la salud.

## RESULTADOS DE MONITOREOS AMBIENTAL Y BIOLÓGICO

En el mes de junio de 2003, se efectuó el reconocimiento y determinación de la concentración del agente químico utilizado en el proceso de fabricación de manguera envuelta: tolueno, así mismo se cuantificó la exposición que presentan los trabajadores en el ejercicio de su trabajo y se compararon con los resultados obtenidos contra los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, procedimiento 020 (determinación de tolueno en aire-método de cromatografía de gases).



En el área de trabajo no existen fuentes generadoras del contaminante señalado, es la actividad de los trabajadores los que generan la emisión del contaminante, como se comentó en la descripción del proceso. Siendo este mediante la aplicación del solvente a las capas de hule calandrado para formar las mangueras correspondientes, dicho solvente se encuentra en solventeras en donde se impregnan las esponjas con el mismo. La vía de exposición a dicho solvente a la cual se encuentran sometidos los trabajadores es a través de la piel y de la vía aérea.

Se definió un grupo de exposición homogénea así como la determinación cualitativa del riesgo: 1 Metedor, 3 torneros, 1 acabador, 2 operadores de construcción de manguera; y las áreas de análisis: 2 en tornos, 1 en construcción de manguera (main line), 1 en acabado y 1 en empaque.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluyó que ninguna de las evaluaciones efectuadas superó el límite máximo permitido de exposición-promedio ponderado en el tiempo (LMPE-PPT) de 188.00 mg/m<sup>3</sup>, por consiguiente no se superó el LMPE-PPT corregido de 206.80 mg/m<sup>3</sup>.

En el mes de julio de 2004, se efectuó la determinación de los límites biológicos máximos permisibles del tolueno en el personal expuesto, y se compararon los resultados obtenidos con los límites biológicos máximos de exposición de acuerdo a la NOM-047-SSA-1993 (que establece los límites biológicos máximos permisibles de disolventes orgánicos en el personal ocupacionalmente expuesto).

Para la determinación de la exposición a tolueno, se cuantificó su metabolito en orina al final de una jornada de trabajo de 8 horas, con un límite biológico máximo permitido de: 2.5 gr/gr de creatinina.

Se realizó la determinación al total del personal expuesto a tolueno: 25 trabajadores.

De los cuales:

6 trabajadores, que representan el 24% de la población expuesta, rebasaron el límite biológico máximo permitido; de este 24% el 66.6% corresponde a los operadores de torno quienes se ubicaron en diferentes tornos y horarios de trabajo y el 33.3% restante corresponde a metedores de tubo, que laboraron en diferentes turnos.

Con base en la información anteriormente expuesta, se considera que los trabajadores con exposición ambiental a tolueno presentan un mayor riesgo de generar daños a la salud, por:

- La exposición a un agente tóxico sistémico, que afecta diferentes órganos del ser humano en forma aguda o crónica.
- No contar con un programa de vigilancia a la salud, seguridad e higiene de la exposición al tolueno en el área de trabajo.

- Por la probable relación existente en la etiología de patologías respiratorias y neurológicas que presentan los trabajadores de la empresa del área de manguera envuelta.
- No contar con los estudios y análisis de riesgo para determinar el uso de equipo de protección personal de los trabajadores.
- Por detectar sensorialmente la falta de uso del equipo de protección personal (otorgado por la empresa) por parte de los trabajadores expuestos ambientalmente a tolueno.
- Porque el personal expuesto a tolueno representa el 19.68% de la población total de la empresa, siendo un número considerable en la generación de riesgos de trabajo.
- Por el tiempo de exposición a tolueno de los trabajadores que es de 45 hrs semanales, resultando importante para la generación de la toxicidad crónica.
- Por representar los torneros (personal expuesto a tolueno) un 26.9% del total de accidentes de trabajo.
- Por ser los mandriles el agente más importante en la generación de riesgos de trabajo, siendo este, pieza fundamental en el proceso de trabajo del personal expuesto a tolueno.
- Por no contar con un programa de recomendaciones de medidas preventivas para evitar riesgos o daños a la salud generados por exposición a tolueno.
- Por presentar una determinación mayor a la establecida de los límites biológicos máximos permisibles del tolueno en un 24% de la población expuesta de acuerdo a la NOM-047-SSA-1993.



## **6. PROGAMA PREVENTIVO DE SALUD SEGURIDAD E HIGIENE**

El programa consiste en la propuesta de actividades encaminadas a la prevención de daños a la salud del trabajador y a la propiedad, jerarquizando las mismas a través del método predictivo modificado, asignando posteriormente dichas actividades a los diferentes actores responsables, como a continuación se demuestra.

### **6.1. ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE SALUD, SEGURIDAD E HIGIENE**

Las actividades propuestas para prevenir los daños a la salud de los trabajadores expuestos ambientalmente a tolueno son los siguientes:

1-Dar a conocer los resultados presentados en el diagnostico situacional sobre seguridad, higiene y salud en el trabajo, el presente programa preventivo de seguridad, higiene y salud en el trabajo a las áreas involucradas: gerencia general, sindicato, departamento de seguridad y ecología, servicio médico y población trabajadora con el fin de atender aquellos problemas de seguridad, higiene y salud generados por la exposición ambiental a tolueno.

2-Proponer la realización de un análisis para la sustitución de las sustancias químicas utilizadas (tolueno) en el proceso industrial y presentes en el ambiente laboral por otras sustancias cuyas características fisicoquímicas sean menos dañinas a la salud de los trabajadores.

3-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a tolueno. Así como el adecuado manejo transporte y almacenaje de materiales peligrosos.

4-Llevar a cabo la señalización de las áreas donde exista contacto con tolueno. Evitando el transito por esas áreas al personal ajeno a las mismas, o permitirlo solo con el uso de equipo de protección personal necesario.

5-Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada en las áreas de exposición a tolueno, para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.

6-Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico para el manejo del tolueno durante el proceso productivo.

7-Realizar un programa de capacitación continua sobre higiene industrial para el manejo, uso y disposición del tolueno.

8-Llevar a cabo el monitoreo periódico ambiental de tolueno de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, procedimiento 020 (determinación de tolueno en aire método de cromatografía de gases).

9- Llevar a cabo el monitoreo clínico periódico del personal expuesto a tolueno de acuerdo a la NOM-047-SSA-1993.

10-Programar exámenes médicos de ingreso y periódicos, en aquellos trabajadores localizados en las áreas donde existe el factor ambiental adverso "exposición ambiental a tolueno", que incluirá: una historia clínica laboral completa, con interrogatorio intencionado sobre sintomatología específica a la exposición a tolueno o antecedentes de exposición en trabajos anteriores, exploración física completa y determinaciones biológicas toxicológicas.

En el examen médico de ingreso, se deberá excluir a trabajadores con afecciones: hepáticas, renales, del sistema nervioso, o de la piel.

En los trabajadores en activo debe realizarse:

Examen médico periódico cada 12 meses, con monitoreo biológico.

11-Realizar a los trabajadores que presentaron niveles elevados de ácido hipúrico en orina los siguientes monitoreos biológicos: examen general de orina para detectar microalbuminuria y microhematuria, tolueno en sangre venosa (debajo de 1 ml/l.), química sanguínea para detectar si existe aumento de la Urea, y pruebas de funcionamiento hepático.

12-Realizar mantenimiento preventivo de solventeras y capacitación sobre uso adecuado de las mismas.

13-Realizar la compra y colocación de recipientes adecuados para la colocación de tolueno en áreas de trabajo.

14-Asegurarse que la manguera que se esta construyendo, coincida con la etiqueta que se le va a colocar para evitar posibles equivocaciones que requieran retirar la etiqueta con tolueno posteriormente.

15-Concientizar a los trabajadores sobre el uso indiscriminado de tolueno.

16-Llevar a cabo el programa de orden y limpieza en las áreas donde se utiliza tolueno en el proceso productivo.



## 6.2. JERARQUIZACION DE ACTIVIDADES

El método predictivo modificado es la herramienta que se utilizó en este trabajo para jerarquizar las actividades tomando en cuenta los cinco criterios predictivos: magnitud, trascendencia, vulnerabilidad, factibilidad y viabilidad; necesarios para poder calificar cada actividad propuesta, para dar solución a la problemática detectada.

JERARQUIZACION DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDADES	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VILNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	TOTAL	JERARQUIZACION
-Dar a conocer los resultados presentados en el diagnostico situacional sobre seguridad, higiene y salud en el trabajo, el presente programa preventivo de seguridad, higiene y salud en el trabajo a las áreas involucradas: gerencia general, sindicato, departamento de seguridad y ecología, servicio médico y población trabajadora con el fin de atender aquellos problemas de seguridad, higiene y salud generados por la exposición ambiental a tolueno.	10	10	10	10	10	50	1
-Proponer la realización de un análisis para la sustitución de las sustancias químicas utilizadas (tolueno) en el proceso industrial y presentes en el ambiente laboral por otras sustancias cuyas características fisicoquímicas sean menos dañinas a la salud de los trabajadores.	10	10	4	3	2	29	16

-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a tolueno. Así como el adecuado manejo de materiales.	10	10	10	10	6	46	2
-Llevar a cabo la señalización de las áreas donde exista contacto con tolueno.	4	6	10	9	4	33	13
-Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.	8	10	4	6	3	31	14
-Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico para el manejo del tolueno durante el proceso productivo.	9	6	9	9	5	38	8
-Realizar un programa de capacitación continua sobre higiene industrial para el manejo, uso y disposición del tolueno.	6	6	10	9	5	36	10
-Llevar a cabo el monitoreo periódico ambiental de tolueno de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, procedimiento 020 (determinación de tolueno en aire método de cromatografía de gases).	8	6	8	7	5	34	12



-Programar exámenes médicos de ingreso y periódicos, en aquellos trabajadores localizados en las áreas donde existe el factor ambiental adverso "exposición ambiental a tolueno", que incluirá una historia clínica laboral completa, con interrogatorio intencionado sobre sintomatología específica a la exposición a tolueno, exploración física completa y determinaciones biológicas toxicológicas.	10	6	10	9	8	43	6
- Llevar a cabo el monitoreo clínico periódico del personal expuesto a tolueno de acuerdo a la NOM-047-SSA-1993.	9	7	8	9	9	42	7
-Realizar mantenimiento preventivo de solventeras y capacitación sobre uso adecuado de las mismas.	9	8	9	9	8	45	3
-Realizar la compra y colocación de recipientes adecuados para la colocación de tolueno en áreas de trabajo.	9	8	9	9	7	44	5
-Asegurarse que la manguera que se esta construyendo, coincida con la etiqueta que se le va a colocar para evitar posibles equivocaciones que requieran retirar la etiqueta con tolueno posteriormente.	4	3	10	10	3	30	15

-Concientizar a los trabajadores sobre el uso indiscriminado de solvente.	6	6	10	10	3	35	11
-Llevar a cabo el programa de orden y limpieza en las áreas donde se utiliza tolueno en el proceso productivo.	7	9	10	10	8	44	4
-Realizar a los trabajadores que presentaron niveles elevados de ácido hipúrico en orina los siguientes monitoreos biológicos	8	6	8	9	5	36	9

De acuerdo al cuadro de jerarquización de actividades se obtuvo el siguiente orden:

1- Dar a conocer los resultados presentados en el diagnóstico situacional sobre seguridad, higiene y salud en el trabajo, el presente programa preventivo de seguridad, higiene y salud en el trabajo a las áreas involucradas: gerencia general, sindicato, departamento de seguridad y ecología, servicio médico y población trabajadora con el fin de atender aquellos problemas de seguridad, higiene y salud generados por la exposición ambiental a tolueno.

2- Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a tolueno. Así como el adecuado manejo de materiales.

3- Realizar mantenimiento preventivo de solventeras y capacitación sobre uso adecuado de las mismas.

4- Llevar a cabo el programa de orden y limpieza en las áreas donde se utiliza tolueno en el proceso productivo.

5- Realizar la compra y colocación de recipientes adecuados para la colocación de tolueno en áreas de trabajo.

6- Programar exámenes médicos de ingreso y periódicos, en aquellos trabajadores localizados en las áreas donde existe el factor ambiental adverso "exposición ambiental a tolueno", que incluirá una historia clínica laboral completa, con interrogatorio intencionado sobre sintomatología específica a la exposición a tolueno, exploración física completa y determinaciones biológicas toxicológicas.

7- Llevar a cabo el monitoreo clínico periódico del personal expuesto a tolueno de acuerdo a la NOM-047-SSA-1993.

8- Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico para el manejo del tolueno durante el proceso productivo.

9- Realizar a los trabajadores que presentaron niveles elevados de ácido hipúrico en orina los siguientes monitoreos biológicos.

10- Realizar un programa de capacitación continua sobre higiene industrial para el manejo, uso y disposición del tolueno.

11- Concientizar a los trabajadores sobre el uso indiscriminado de solvente.

12- Llevar a cabo el monitoreo periódico ambiental de tolueno de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, procedimiento 020 (determinación de tolueno en aire método de cromatografía de gases).

13- Llevar a cabo la señalización de las áreas donde exista contacto con tolueno.

14- Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.

15- Asegurarse que la manguera que se esta construyendo, coincida con la etiqueta que se le va a colocar para evitar posibles equivocaciones que requieran retirar la etiqueta con tolueno posteriormente.

16- Proponer la realización de un análisis para la sustitución de las sustancias químicas utilizadas (tolueno) en el proceso industrial y presentes en el ambiente laboral por otras sustancias cuyas características fisicoquímicas sean menos dañinas a la salud de los trabajadores.

Después de analizar la jerarquización de las actividades, concluimos que en la mayoría de los puntos requieren del mínimo de inversión, tanto económica como humana, (puntos 1,2,3,4,5,6,8,10,11) siendo los últimos puntos los que necesitan de una partida presupuestal específica y de algún tipo de asesoría externa para poder realizarse, (7,9,12,14,16).



### 6.3. CUADRO DE ACTORES Y ACTIVIDADES

Con base en los resultados de la jerarquización se realiza el cuadro de actores y actividades

CUADRO DE ACTORES Y ACTIVIDADES				
QUE	QUIEN	COMO	DONDE	CUANDO
-Dar a conocer los resultados presentados en el diagnóstico situacional sobre seguridad, higiene y salud en el trabajo, el presente programa preventivo de seguridad, higiene y salud en el trabajo a las áreas involucradas: gerencia general, sindicato, departamento de seguridad y ecología, servicio médico y población trabajadora con el fin de atender aquellos problemas de seguridad, higiene y salud generados por la exposición ambiental a tolueno.	-médico residente de medicina del trabajo	-programación de junta de entrega de resultados. -colocación de resultados en tablero de avisos generales	Sala de juntas. Tableros de aviso.	Actividad única
-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a tolueno. Así como el adecuado manejo de materiales.	Servicio medico Depto. De seguridad y ecología Jefe de UMI	-elaboración de material didáctico sobre el tema (folletos, carteles) -programación de juntas de seguridad con el personal sindicalizado -realizar talleres de manejo de tolueno	Sala de juntas y área de producción	Actividad continua
-Realizar mantenimiento preventivo de solventeras y capacitación sobre uso adecuado de las mismas.	Departamento de seguridad y ecología mantenimiento	-programar a través de tarjetas de registro de mantenimiento las fechas para la realización del mismo en forma mensual -realizar talleres de manejo de solventeras	Áreas productivas	Actividad continua
-Mantener orden y limpieza en las áreas donde se utiliza tolueno en el proceso productivo.	Líderes de producción	-auditorias de orden y limpieza durante la jornada laboral -realizar concurso de orden y limpieza por áreas de trabajo	Áreas productivas	Actividad continua
-Realizar la compra y colocación de recipientes adecuados para la colocación de tolueno en áreas de trabajo.	Jefe de UMI Logística y compras	-solicitar cotizaciones de diferentes proveedores	Departamento de compras y áreas productivas	Actividad única y de acuerdo a necesidades.

<p>-Programar exámenes médicos de ingreso y periódicos, en aquellos trabajadores localizados en las áreas donde existe el factor ambiental adverso "exposición ambiental a tolueno", que incluirá una historia clínica laboral completa, con interrogatorio intencionado sobre sintomatología específica a la exposición a tolueno, exploración física completa y determinaciones biológicas toxicológicas.</p>	<p>Servicio médico</p>	<p>-elaborar cronograma de actividades -elaborar formato de historia clínica laboral -cotización de monitoreos biológicos</p>	<p>Consultorio médico</p>	<p>Actividad continua</p>
<p>Llevar a cabo el monitoreo clínico periódico del personal expuesto a tolueno de acuerdo a la NOM-047-SSA-1993.</p>	<p>Servicio médico</p>	<p>-elaborar una historia clínica laboral completa, haciendo hincapié en exposiciones anteriores o antecedentes de patologías relacionadas con tolueno. - realizar examen médico de ingreso y periódicos.</p>	<p>Consultorio médico</p>	<p>Actividad continua</p>
<p>-Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico para el manejo del tolueno durante el proceso productivo.</p>	<p>Depto. De seguridad y ecología Jefes de UMI</p>	<p>De acuerdo al resultado del análisis del equipo de protección personal, solicitar cotizaciones a proveedores, y dotación y capacitación sobre el uso del mismo.</p>	<p>Departamento de compras y áreas productivas</p>	<p>Actividad continua</p>
<p>Realizar a los trabajadores que presentaron niveles elevados de ácido hipúrico en orina los siguientes monitoreos biológicos.</p>	<p>Servicio Médico y laboratorio externo.</p>	<p>Realizar los monitoreos biológicos: examen general de orina para detectar microalbuminuria y microhematuria, tolueno en sangre venosa (debajo de 1 ml/l.), química sanguínea para detectar si existe aumento de la Urea, y pruebas de funcionamiento hepático</p>	<p>consultorio médico y laboratorio externo</p>	<p>Actividad única, se requiere cuando requiera</p>
<p>-Realizar un programa de capacitación continua sobre higiene industrial para el manejo, uso y disposición del tolueno.</p>	<p>Depto. Seguridad y ecología</p>	<p>Elaborar cronograma de actividades Pláticas y talleres sobre el tema higiene y seguridad en el uso y manejo del tolueno.</p>	<p>Sala de juntas y áreas productivas</p>	<p>Actividad continua</p>



-Concientizar a los trabajadores sobre el uso indiscriminado de solvente.	Líderes de producción Servicio médico	Programar capacitación para trabajadores expuestos a tolueno Sobre el tema manejo y uso adecuado del mismo.	Sala de juntas	Actividad continua
-Llevar a cabo el monitoreo periódico ambiental de tolueno de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, procedimiento 020 (determinación de tolueno en aire método de cromatografía de gases).	Depto. de seguridad ecología Servicio médico	Elaborar cronograma de actividades, cotizar precios de monitoreos a laboratorios externos, fijar fecha de realización.	Áreas productivas	Actividad única, cuando se requiera
-Llevar a cabo la señalización de las áreas donde exista contacto con tolueno.	Depto. de seguridad ecología Servicio médico Mantenimiento	Cotizar elaboración de letreros. Colocación de estos por el área de mantenimiento.	Áreas productivas	Actividad única
-Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.	Proyectos Mantenimiento	Cotizar servicio de instalación de sistema de ventilación en área de exposición.	Departamento de proyectos y áreas productivas	Actividad única se dispongan recursos para tal acción
-Asegurarse que la manguera que se esta construyendo, coincida con la etiqueta que se le va a colocar para evitar posibles equivocaciones que requieran retirar la etiqueta con tolueno posteriormente.	Líderes de producción Depto. De calidad	Elaborar un diagrama de flujo para recalcar los pasos a seguir en la colocación de etiquetas	Áreas productivas	Actividad continua
-Proponer la realización de un análisis para la sustitución de las sustancias químicas utilizadas (tolueno) en el proceso industrial y presentes en el ambiente laboral por otras sustancias cuyas características fisicoquímicas sean menos dañinas a la salud de los trabajadores.	Depto. Desarrollo materiales	Elaborar un estudio y análisis de los diferentes materiales posibles que pudieran sustituir al tolueno en el proceso productivo. Proponer en junta de consejo los posibles sustitutos del tolueno.	Sala de juntas	Actividad única se dispongan recursos para tal acción

## **7. CONCLUSIONES**

El programa preventivo realizado, tiene la finalidad de proponer actividades de salud, seguridad e higiene en los trabajadores expuestos ambientalmente a tolueno, en una empresa manufacturera de productos de hule. Estas actividades fueron el resultado de un análisis epidemiológico, estadístico y administrativo de la empresa en estudio.

Existe en la empresa un porcentaje considerable de trabajadores expuestos a tolueno, y no se cuenta con un programa preventivo de salud, seguridad e higiene para la realización de sus actividades laborales, que garantice un bienestar o que prevenga alteraciones en su salud por este motivo.

Se logro justificar, mediante el análisis de la información obtenida en la empresa, y a través de una revisión bibliográfica la necesidad de contar con un programa preventivo enfocado a disminuir la exposición a tolueno ambiental en los trabajadores de la empresa.

Es importante comentar que este trabajo no cuenta con algún tipo de evaluación o resultados comprobados en la empresa ya que es una propuesta que aún no ha sido aprobada por la misma.

Se sugieren actividades las cuales no implican un costo extra para la empresa, pudiendo ser realizadas por el personal existente en la misma.

Podemos comentar que así como se realizó este programa preventivo enfocado a la exposición ambiental al tolueno, es factible realizar programas preventivos de cada uno de los problemas detectados en la empresa.

No habiendo resultado ser el problema principal que presenta la empresa, si podemos concluir que es uno de los que mayor atención necesitan por la trascendencia que tiene sobre la salud del trabajador, los posibles daños materiales generados a la empresa y las pérdidas económicas potenciales que pudieran generarse por la exposición ambiental a tolueno.



## **8. GLOSARIO DE TERMINOS**

**Acabador:** persona que labora en el área de acabado, donde se cortan, limpian y empaacan las mangueras terminadas.

**Banner:** máquina cortadora de lona que consta de una sierra automática y un brazo mecánico accionado por el operador para el corte angulado de las lonas calandradas.

**Constructor de manguera:** persona que se dedica a colocar y pegar cubiertas de hule y lona sobre un tubo de hule.

**Hard wall:** máquina encargada de la colocación de cubiertas trenzadas de hilo nylon o alambre a las mangueras, por medio de un sistema rotatorio de bobinas.

**Laboratorio de pruebas:** lugar donde se analizan las mangueras en sus especificaciones como son resistencia, durabilidad, fugas, etc.

**Lona calandrada:** rollos de tela principalmente hechos de algodón que en sus dos caras están recubiertas con hule.

**Main line:** se conoce así al área de construcción de manguera envuelta en donde se construyen mangueras de 15 metros de longitud y hasta 3 pulgadas de diámetro.

**Mandril:** estructura cilíndrica de acero de 15 o 20 metros de longitud y de diámetros varios, sobre la cual se monta el tubo de hule.

**Metedor:** persona que monta el tubo de hule sobre el mandril de acero.

**Metedora:** maquina que por medio de un carro mecánico y presión de aire monta el tubo de hule sobre el mandril de acero.

**Molino:** máquina que consta de dos rodillos de acero los cuales mezclan los diferentes tipos de hule necesarios para formar una tira de hule.

**Operador de banner:** persona que operada la máquina cortadora banner.

**Operador de hardwall:** persona que se encarga de la operación de la máquina hard wall.

**Operador de molino/extrusor:** persona que opera tanto el molino como el extrusor.

**Operador de Roller Head:** persona que vigila el proceso de formación de rollos de hule.

**Operador de vulcanizador y sacador:** persona que se dedica a la vigilancia del proceso de cocción de las mangueras, al desvendado de cinta y al desmonte por medio de presión de aire y agua el mandril de la manguera recién construida.

**Roller Head:** máquina que se compone de un molino y un extrusor que forma láminas de hule que posteriormente se enrollan.

**Solventera:** recipiente de metal que sirve para colocar el tolueno.

**Tornero:** persona que se dedica a la construcción de mangueras sobre un torno.

**Torno de construcción:** maquina que a través de un motor hace girar los mandriles sobre los cuales se construye la manguera.

**Tubuladora:** maquina en donde se introduce una tira de hule sólido que por medio de un espiral de acero forma la luz del tubo de hule de diámetro y grosor determinados.

**Vendador:** persona que introduce las mangueras en la maquina vendadora para la colocación de la cinta nylon.

**Vendadora:** maquina que por medio de un motor enrolla cinta nylon sobre la manguera construida para controlar su diámetro externo.

**Vulcanizador:** recipiente de acero en el cual se introducen los carros mecánicos con las mangueras para su cocción por medio de vapor a presión.

## **9. BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Agency For Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology (ATSDR) 1994. Toxicol profile for toluene. Atlanta, GA. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- 2.- Barquin, et al , La salud en el trabajo, México, 2000, p.116-131.
- 3.- Bolla, Wilson K. Et al. 1998, Conditioning of physical symptoms after neurotoxic exposure. Journal of occupational medicine, 30(9):684-6840
- 4.- Hakkola, N. 1994, Neuropsychological symptoms among tanker drivers with exposure to solvents, occupational medicine, 44(5):243-246
- 5.- LaDou J. 1999, Medicina Laboral, Manual Moderno, México p.p 343-351 y 469-480.
- 6.- Larsen, F. y Leira, H. 1998. Organic Brain syndrome and long term exposure to toluene: A clinical, psychiatric study of vocationally active printing workers. Journal of occupational Medicine, 30(11):875-878
- 7.- Lotti, M. y Manno M. Mecanismos of toxicity and their relevance in industrial toxicology, SGE Editoriali, Università degli Studi di Padova, Istituto di Medicina del Lavoro Italia. 2000.
- 8.- Mercadal J.A – H Desoille. “Medicina del Trabajo” 2º Edición 1993. Editorial. Masson Barcelona.
- 9.- NIOSH, 1998 Proposed National Strategies for the Prevention of leading work-related disease and injuries. Neurotoxic disorders, U.S. Department of Health and Human services. p.2.
- 10.- RBL (Roche Biomedical Laboratories), 1992, Aromatic Solvents. Technical Review, RBL, USA, p.1.
- 11.- Seedortt, L. Olsen E. Exposure to organics solvents: a survey on the use of solvents. Ann ocup hyg 1999; 34:371-8
- 12.- SSA, (Secretaría de Salud), 1993 Manual de Toxicología, Dirección general de salud ambiental, México, p.1.
- 13.- SSA, (Secretaría de salud 1993) norma oficial mexicana NOM-047-SSA-1993, que establece los límites biológicos máximos permisibles de disolventes orgánicos en el personal ocupacionalmente expuesto.
- 14.- STPS, (Secretaría del Trabajo y previsión Social), “NOM-010-STPS-1999, Relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas, capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”, México, Diario Oficial de la Federación.



15.- STPS, (Secretaría del Trabajo y Previsión Social), 2000, "NOM-026-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo", México, Diario Oficial de la Federación.

16.- Tennasse M. 1995, (situación actual u perspectivas de la Salud Ocupacional en América Latina), Salud de los trabajadores, 3(1):5-10

17.- Vallejo, M.C Riesgos y Medidas de Seguridad en el Manejo de Solventes Industriales, Bogotá: Consejo Colombiano de Seguridad; 1999.

18.- Wilkins-Haug L. Gabow P.A. Toluene abuse during pregnancy: obstetric complications and perinatal outcomes. Obstet. Gynecol. 2001; 77:504-8



## **10. ANEXOS**

ANEXO 1: "DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE SALUD, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE PRODUCTOS DE HULE".

## **INDICE GENERAL**

<b>1. SINTEISIS EJECUTIVA</b>	<b>38</b>
<b>2. INTRODUCCION</b>	<b>41</b>
<b>3. JUSTIFICACION</b>	<b>43</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>44</b>
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>44</b>
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>44</b>
<b>5. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	<b>45</b>
<b>5.1. ENTORNO SOCIAL</b>	<b>45</b>
<b>5.1.1. FICHA DE IDENTIFICACION</b>	<b>45</b>
<b>5.1.2. MARCO GEOGRAFICO</b>	<b>45</b>
<b>5.1.3. MARCO ECONOMICO</b>	<b>46</b>
<b>5.1.4. MARCO POLITICO</b>	<b>47</b>
<b>5.1.5. MARCO DEMOGRAFICO</b>	<b>47</b>
<b>5.2. ENTORNO ORGANIZACIONAL</b>	<b>50</b>
<b>5.2.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA</b>	<b>50</b>
<b>5.2.2. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION</b>	<b>51</b>
<b>5.2.3. DESCRIPCION DE LA POBLACION TRABAJADORA</b>	<b>53</b>
<b>5.2.4. ASPECTOS CONTRACTUALES</b>	<b>56</b>
<b>5.2.5. PENSAMIENTO ESTRATEGICO</b>	<b>56</b>
<b>5.2.6. ASPECTOS ECONOMICOS</b>	<b>58</b>
<b>5.2.7. ORGANIGRAMA</b>	<b>59</b>
<b>5.2.8. SERVICIO MEDICO</b>	<b>60</b>
<b>5.2.9. SERVICIO DE SEGURIDAD Y ECOLOGIA</b>	<b>61</b>
<b>5.2.10. COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>	<b>61</b>
<b>5.2.11. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</b>	<b>62</b>
<b>6. PROCESO PRODUCTIVO DE TRABAJO</b>	<b>63</b>
<b>6.1. MATERIAS PRIMAS</b>	<b>63</b>
<b>6.2. PRODUCTOS INTERMEDIOS</b>	<b>64</b>
<b>6.3. PRODUCTOS TERMINADOS</b>	<b>64</b>
<b>6.4. PRODUCTOS DE DESHECHO</b>	<b>65</b>
<b>6.5. EMISIONES CONTAMINANTES</b>	<b>65</b>
<b>6.6. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO</b>	<b>66</b>
<b>6.7. DIAGRAMA DE UBICACIÓN</b>	<b>70</b>
<b>6.7.1. MANGUERA ENVUELTA</b>	<b>71</b>
<b>6.7.2. AMORTIGUADORES</b>	<b>72</b>
<b>6.8. DIAGRAMAS DE FLUJO</b>	<b>73</b>
<b>6.8.1. MANGUERA ENVUELTA LINEA HARD WALL</b>	<b>73</b>

6.8.2. MANGUERA ENVUELTA LINEA MAIN LINE	74
6.8.3. AMORTIGUADORES	75
6.9. ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	76
6.9.1. DETECCION DE FACTORES DE RIESGO	76
6.9.2. EVALUACION DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	80
6.9.3. RECONOCIMIENTO SENSORIAL	82
7. PROCESO SALUD ENFERMEDAD DE LA POBLACION TRABAJADORA	83
7.1. FACTORES DE RIESGO INDIVIDUAL Y PROBABLES RIESGOS A LA SALUD	83
7.2. INDICADORES DE RIESGO DE TRABAJO	97
7.2.1. ANALISIS ESTADISTICO	97
7.3. INDICADORES DE ENFERMEDAD GENERAL	106
7.4. EVALUACION DE LOS AGENTES	109
8. PRIORIZACION DE AREAS	118
8.1. JERARQUIZACION DE PROBLEMAS DE SALUD	118
9. CONCLUSIONES	120
10. RECOMENDACIONES	123



## **1. SINTESIS EJECUTIVA**

La realización de un Diagnóstico Situacional Sobre Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo tiene como finalidad conocer el estado de Salud, Higiene y Seguridad resultante de la interacción entre los individuos integrantes de la población trabajadora y su ambiente laboral a través de la identificación, evaluación y control de los agentes ambientales presentes capaces de ocasionar daño a la salud de los individuos o, bien, capaces de dañar a la propiedad.

A través de los conocimientos y destrezas adquiridas durante el Curso de Especialización en Medicina del Trabajo se tendrá que desarrollar:

- Un Diagnóstico Situacional Sobre Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.
- Un Programa Preventivo de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo.

Para que permitan a las organizaciones industriales tener una ventaja competitiva sostenible en el mercado mundial a través de un ambiente de trabajo seguro y saludable, conducente a un desempeño óptimo y constante que mejore de manera continua todo el tiempo.

Los elementos metodológicos utilizados en la elaboración de este diagnóstico de Seguridad, Higiene y Salud en el trabajo son:

- Para la identificación, recolección y análisis de la información se utilizaron:

“La Guía para la elaboración de Diagnósticos del Salud en las Empresas” utilizada en el área de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

“Guía de Supervisión de Empresas” elaborada por la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo perteneciente a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

El Esquema de “Ishikawa” para mostrar la interacción de los diferentes elementos identificados en el análisis estratégico.

El método epidemiológico y método clínico

- Para la elaboración del Programa Preventivo:

“Guía para la elaboración del programa preventivo de salud y seguridad en el trabajo” elaborado por el área de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

“Programas de seguridad e higiene en el trabajo aplicando el método predictivo modificado” del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Posterior a la recolección y análisis de la información se obtuvieron los siguientes resultados:

La planta se compone de una población trabajadora de 148 trabajadores de los cuales 127 son sindicalizados y 21 son empleados de confianza, en un 79% hombres y un 21 % mujeres. El personal sindicalizado tiene una edad promedio de 30 años (rango de edad mayor de 21 a 25 años), con una antigüedad promedio de 8 meses, y un nivel de educación de preparatoria.

Durante el estudio se detectaron los siguientes factores de riesgo:

Riesgos	agente	Personal expuesto
Físicos	Ruido	127
	Iluminación	19
	Vibraciones	8
	Radiaciones no ionizantes	33
	Condiciones térmicas elevadas	8
Químicos	Estearato de calcio	4
	Tolueno	25
	Disolventes orgánicos	12
	Polvo de latón	4
ergonómicos	Sobreesfuerzos	29
	Movimientos repetitivos	74
	Posiciones forzadas	24
	Fatiga visual	6
	Bipedestación prolongada	33
	Sedestación prolongada	21
mecánicos	Maquinaria, herramienta y equipo	75
Psicosociales	Estrés laboral	21

Con relación a los indicadores de riesgos de trabajo se presentaron de abril del 2003 a mayo del 2004 un total de 23 riesgos de trabajo, con 11 incapacidades y 140 días subsidiados.

De lo anterior se resume que los puestos de tornero y operador de célula de amortiguadores presentan mayor incidencia de accidentes, siendo estos en su área de trabajo, lesionándose principalmente las manos, esto por quemaduras, atrapamiento entre y heridas, por múltiples agentes (mandriles, carcazas, alambres y cuchillos). La población mas afectada se encuentra en el rango de 26 a 30 años, y con una antigüedad de 2 años.

De los riesgos de trabajo (23) el promedio de días de incapacidad generados por riesgo de accidente individual fue de 6.08 días.

Sobre los indicadores de enfermedad general encontramos que la morbilidad de abril de 2003 a mayo del 2004 encontramos lo siguiente:

<b>Aparatos y Sistemas</b>	<b>fx</b>	<b>%</b>
Respiratorias	53	30.64
Digestivas	41	23.70
Musculoesqueleticas	28	16.18
Neurológicas	21	12.14
Dermatológicas	7	4.05
Auditivas	6	3.47
Otras	6	3.47
Oculares	5	2.89
Cardiovasculares	4	2.31
Urinarias	2	1.16

Las incapacidades generadas por EG en este periodo fueron 13 con un total de 129 días subsidiados.

En el rubro de enfermedad general, los días de incapacidad promedio fue de 9.9 días, siendo las patologías de las vías respiratorias (infecciones respiratorias agudas) las más frecuentes (30.64%) de todas las patologías generales, y su mayor incidencia fue en los meses de enero y febrero del periodo estudiado.



## **2. INTRODUCCION**

El trabajo constituye para el hombre una necesidad económica, una vocación, un estímulo, un derecho y un deber para satisfacer sus necesidades y mantener una vida digna. Por ello, trabajo y salud son aspectos íntimamente relacionados, ya que el trabajo es toda actividad mediante la cual el hombre desarrolla sus capacidades físicas e intelectuales, con el objetivo de cubrir dichas necesidades y conseguir una mayor calidad de vida, pero a la vez constituye una fuente de riesgos para la salud que tiene su origen en las condiciones en que el trabajo se realiza. Un trabajo queda condicionado por su naturaleza, su entorno y las características ambientales y técnicas que lo enmarcan.

El interés por estudiar y analizar la nocividad laboral, así como por disminuir, controlar y prevenir los daños a la salud, ha sido hegemonizado en buena parte por disciplinas como la Medicina del Trabajo y la Ingeniería, que hacen énfasis en los aspectos biológicos e individuales de la salud-enfermedad o en aspectos técnicos del proceso laboral. Asimismo, en los países de América Latina, las acciones llevadas a cabo se han orientado más bien a atender los daños a la salud para reparar la lesión causada o, cuando los trabajadores cuentan con la seguridad social, para fines de compensación.

En nuestro país, la salud de los trabajadores esta regida en el marco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 en la cual, el artículo 123 en su apartado A, fracciones XIV y XV se indica la responsabilidad que deben tener los patrones sobre los accidentes y enfermedades que sufren los trabajadores con motivo o en ejercicio de su trabajo, así como, la obligación que deben tener para observar los preceptos legales de higiene y seguridad en los centros de trabajo.

El Instituto Mexicano el Seguro Social (IMSS) como pilar de la atención a los trabajadores incorporó los servicios de prevención en el trabajo y que junto con la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) a través del estudio integral de los trabajadores, del ambiente laboral y de la asesoría a empresas, pretenden dar un enfoque global encaminado a la eficiencia en la operaciones y procesos de las industriales y, mejorar de esta forma la calidad de vida de los trabajadores y el desarrollo continuo de las organizaciones industriales de nuestro país y asegurar su competitividad mundial.

La realización de un Diagnóstico Situacional Sobre Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo tiene como finalidad conocer el estado de Salud, Higiene y Seguridad resultante de la interacción entre los individuos integrantes de la población trabajadora y su ambiente laboral a través de la identificación, evaluación y control de los agentes ambientales presentes capaces de ocasionar daño a la salud de los individuos o, bien, capaces de dañar a la propiedad.

El presente diagnóstico de salud, seguridad e higiene se realizó en una empresa que se localiza en la ciudad de Lerma, Estado de México, durante los meses de abril a junio del 2004, es una empresa dedicada a la manufactura de amortiguadores para automóviles y mangueras industriales. Con la realización del diagnóstico se trató de identificar los riesgos presentes en el ambiente laboral, conocer las condiciones de salud de los trabajadores e identificar las áreas de oportunidad que permitieran la adopción de líneas de acción tendientes a asegurar la integridad de los trabajadores, así como la prevención de accidentes y/o enfermedades resultantes de la exposición a ambientes laborales adversos, que pudieran generar riesgos de trabajo, ser evaluados y generar incapacidad parcial permanente o incapacidad total con repercusión directa en la prima de siniestralidad y gravedad del IMSS. Así como en el aspecto de enfermedad general de los trabajadores identificar las diferentes patologías para prevenir y evitar estados invalidantes. Tratando de promover la aplicación de la reglamentación y normatividad vigente en materia de Salud, Seguridad e Higiene en el trabajo, con el propósito de que patrón, trabajadores o sus asociaciones adoptaran las recomendaciones técnicas para contribuir en la formación de una cultura prevencionista.



### **3. JUSTIFICACION**

Con base en la Ley del Seguro Social, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995, en sus artículos 82 y 83 señala que el Instituto Mexicano del Seguro Social, llevará a cabo las investigaciones que estime necesarias sobre riesgos de trabajo y sugerirá a los patrones las técnicas y prácticas convenientes a efecto de prevenir la realización de dichos riesgos; además, los patrones deberán cooperar con él, en la prevención de éstos, adicionalmente se brindará la información, asesoría y apoyo técnico para que los patrones cumplan con los artículos 13 y 17 fracción III, del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

El presente documento se fundamenta en la siguiente base legal:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917)

Ley General de Salud (1992)

Ley Federal del Trabajo (1993)

Ley del Seguro Social (1997)

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (1997)

Es importante la aplicación de conocimientos y destrezas adquiridos durante el curso de especialización de medicina del trabajo, con el fin de desarrollar habilidades en la aplicación de métodos que permitan la identificación y control de factores de riesgo en el área operativa, cumpliendo así con el plan único de educación médica de medicina del trabajo UNAM/IMSS.

Durante el año de 2003 la prima del seguro de riesgos de trabajo pagada al Instituto Mexicano del Seguro Social por parte de la empresa ascendió a \$146,700 pesos, y la destinada para el 2004 es de \$113,400 pesos, se ha visto una reducción en el grado de prima de riesgo, sin embargo con el apoyo de mejoras en el ámbito de salud y seguridad se podrían disminuir los costos de las mismas.

La empresa manufacturera de productos de hule no cuenta en la actualidad con un diagnóstico situacional de salud, seguridad e higiene en el trabajo, que permita identificar de manera concreta los riesgos a los que los trabajadores se exponen al ejercer sus labores, de la misma forma no se cuenta con una base epidemiológica clínica que ayude a establecer una posible relación entre los riesgos de trabajo y la salud del trabajador, ni la existencia de recomendaciones que ayuden a disminuir los riesgos de trabajo o daños a la propiedad.



## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

-Elaborar Diagnóstico Situacional Sobre Seguridad, Higiene y Salud en el trabajo en una empresa manufacturera de productos de hule.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

-Identificar los riesgos presentes en el ambiente laboral.

-Conocer las condiciones de salud de los trabajadores.

-Identificar áreas de oportunidad que permitan la adopción de líneas de acción tendientes a asegurar la integridad de los trabajadores e industria.

-Identificar y recomendar actividades generales y específicas para prevenir accidentes y enfermedades de origen laboral y problemas de salud de orden general.

-Promover la aplicación de la Reglamentación y Normatividad vigente en materia de Salud, Seguridad e Higiene en el Trabajo, con el propósito de que patrones, trabajadores o sus asociaciones adopten las recomendaciones técnicas para contribuir en la formación de una cultura prevencionista.

## **5. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA**

### **5.1. ENTORNO SOCIAL**

#### **5.1.1. FICHA DE IDENTIFICACION**

Con la finalidad de mantener la confidencialidad de la empresa se denomina sólo como empresa manufacturera de productos de hule.

Actividad industrial:	Fabricación de productos de hule
Grado y riesgo IMSS:	Clase V Fracción 321
Prima de riesgo	6.75885
Productos y/o servicios:	Fabricación de bandas y mangueras de hule.
Número total de trabajadores:	148 trabajadores

#### **5.1.2. MARCO GEOGRÁFICO**

La empresa se encuentra ubicada en el Municipio de Lerma de Villada, Estado de México.

Lerma es uno de los 122 municipios del ESTADO DE México y pertenece a la región de Toluca, la cabecera municipal de Lerma se localiza a 54 Km de la ciudad de México y a 10 Km de la ciudad de Toluca. Limita al norte con los municipios de Jilotzingo y Xonocatlán, al sur con Capulhuac, y Tianguistengo, al oriente con Huixquilucan, naucalpan y ocoyoacac y al poniente con Metepec, San Mateo Atenco y Toluca. Presenta una altura sobre el nivel del mar de 2,640 mts en la cabecera y hasta 3,150 en los montes. Cuenta con extensión territorial de 22,864.3 hectáreas.

Orografía. El territorio que comprende el municipio de Lerma es bastante irregular y ocupa parte del valle de Toluca-Lerma con lomeríos y cerros de la sierra de Las Cruces, presentando algunos valles intermontañosos como el de Salazar. El resto del terreno es de tipo montañoso.

El mayor porcentaje de habitantes del municipio se asientan en las faldas de Las Cruces, cadena de montañas que corre de norte a sur. Las formas más características del relieve se componen en: zona accidentada con un 38% de la superficie total.

Hidrografía. Los cauces que destacan por su importancia en el municipio de Lerma son: Salto del Agua, Flor de Gallo, San Mateo, Río Seco y Peralta; además se

encuentra el Río Lerma, que actualmente no se considera una fuente de abastecimiento, por ser ocupado como drenaje, donde se descargan aguas residuales, tanto domésticas como industriales.

Clima. La cabecera municipal tiene un clima templado subhúmedo, mientras que las planicies bajas de la municipalidad gozan de un clima templado; los meses más calurosos son mayo y junio.

Temperatura. La temperatura promedio en la cabecera municipal es de 19 grados centígrados. En las zonas altas de 15 grados centígrados. La temperatura media anual es de 12.4 grados centígrados; la precipitación es de 822.5 milímetros. La pluviosidad promedio es de 1,075 milímetros.

Características y Uso de Suelo. Su composición geológica se encuentra conformada principalmente por rocas ígneas, entre ellas la andesita y el basalto; su superficie geográfica se encuentra representada por brechas volcánicas y tobas.

La superficie total del municipio se cuantifica en 22,864.3 hectáreas de las cuales se destinan a la actividad agrícola 9,356; 1,867 hectáreas al desarrollo pecuario; 5104 hectáreas al forestal; en 1015 hectáreas se ubican zonas industriales; 1,322 hectáreas son de cuerpos de agua y 149 hectáreas son tierras erosionadas.

### 5.1.3 MARCO ECONÓMICO

Los principales sectores, productos y servicios son los siguientes:

Agricultura. Se practica en el 41% de la superficie de la municipalidad que es de 22,864.3 hectáreas. En el 80% de esa superficie se cultiva maíz y el 20% restante otros productos.

Ganadería. La producción más importante es la de aves, como gallinas, guajolotes y otras. El municipio es el tercer productor de aves más importante de su región; siguiéndole el ganado ovino y porcino.

Industria. En el municipio se ha establecido un complejo industrial que ocupa sólo el 60% de la superficie destinada a la actividad industrial. Las ramas a las que se dedica la actividad industrial son: alimenticia, textil, metálica, automotriz y química; las que suman un total de 340 industrias.

Turismo. Por sus condiciones naturales, el municipio no cuenta con lugares propios para el desarrollo turístico con gran proporción.

Comercio. Cuenta con una diversidad de plazas comerciales: tiendas de ropa, muebles, calzado, alimentos, ferreterías, materiales para la construcción, papelería, carnicerías, etcétera.



Servicios. La cobertura de servicios en la cabecera municipal es suficiente para atender la demanda, ofreciéndose: hospedaje, hoteles, moteles, alimentación, centros nocturnos, transporte turístico, asistencia profesional, etcétera.

Población Económicamente Activa. La población económicamente activa de 12 años y más en 1990 fue de 18,708 las cuales se encuentran en los siguientes sectores: en el primario 2,158, en el secundario 9161, terciario 6092 y el resto se encuentra en otras actividades.

#### 51..4. MARCO POLÍTICO

Caracterización del Ayuntamiento.

- Presidente Municipal de elección popular
- Secretario del ayuntamiento
- Tesorero
- Síndico
- Diez regidores

#### 5.1.5. MARCO DEMOGRÁFICO

Principales Localidades.

Lerma de Villada es la cabecera municipal. Sus principales actividades económicas son la industria y el comercio. El número de habitantes aproximado es de 13,509. Tiene una distancia aproximada a la capital de 10 kilómetros.

San Mateo A La actividad preponderante es la industria, la agricultura y el comercio. Su distancia aproximada a la cabecera municipal es de 3 kilómetros y su número de habitantes aproximada es de 15,189.

San Pedro Tultepec. Las actividades preponderantes son la agrícola, a industria, y el comercio. Su distancia aproximada a la cabecera municipal es de 1 kilómetro y su número de habitantes aproximado es de 9,605.

San Miguel Ameyalco. La actividad preponderante es el comercio, la industria, y la agricultura. Su distancia a la cabecera municipal es de 2.5 kilómetros aproximadamente y su número de habitantes es de 3,840.

Evolución Demográfica. El Censo 1995 de Población y Vivienda, reportan para Lerma un total de 81,192 habitantes observándose una tasa media anual de crecimiento de 3.5%, esto con respecto a la registrada en 1990.

El Censo General de Población y Vivienda 1990, registró una población de 66912 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 1.58 %. En 1980 el municipio tenía 57,219 habitantes.

La tasa bruta de mortalidad en el municipio de Lerma, presenta un comportamiento estable entre 1990 y 1995, pasando de 4.17 % a 4.74% de defunciones. Por su parte la natalidad, registró una tasa de crecimiento de 3.18% al registrarse 2669 nacimientos en 1996.

En el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el municipio un total de 99,714 habitantes, de los cuales 49288 son hombres y 50,426 son mujeres; esto representa el 49% del sexo masculino y el 51% del sexo femenino.

Religión. La religión que predomina en el municipio es la católica, con un total de 54,618 creyentes, para 1990 seguida en menor escala por la protestante o evangélica y la judaica.

Educación. Para la educación básica, existen planteles de enseñanza inicial, preescolar, primaria, secundaria, técnica (CEBTIS, CETIS, CECAO, IPI, CONALEP) y preparatoria.

El total de planteles con que cuenta el municipio asciende a 151, los cuales son atendidos por 1266 profesores. Asimismo existe en el municipio un total de 47,331 habitantes analfabetas y 52383 alfabetos por lo que en esta entidad el grado de analfabetismo es de 9.3%.

Salud. Las unidades médicas del sector salud suman 14 de consulta externa. Del rubro de seguridad social son tres de consulta y corresponde al IMSS y dos al ISSSTE. Asimismo, de asistencia social son trece de consulta externa, de las cuales doce pertenecen al ISEM y una al DIF

Vivienda. En el año de 1995 el total de viviendas conforme a las cifras del Censo de Población y Vivienda, ascendía a 15,646, de las cuales 15,637 eran privadas y el 5.79% de estas son rentadas o sea 905.9 viviendas y un 4.35% o sea 680.6 viviendas son de otro tipo.

Servicios Públicos. La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del ayuntamiento es:

Agua potable	93.40%
Alumbrado Publico	96.07%
Mantenimiento de drenaje urbano	75%
Recolección de basura y limpieza de las vías publicas	70%
Seguridad publica	70%
pavimentación	60%



Mercados y centrales de abastos	Se abastece al 85% de las localidades
rastros	Existe un rastro en todo el municipio que cubre el 80% de la demanda
drenaje	92.11%
Energía eléctrica	98.76%

Medios de Comunicación. Lerma cuenta con una oficina central de telégrafos y cinco agencias de correos. Se encuentra la central de Telmex con la clave lada (01-728). Se captan las transmisiones de radio, no así la totalidad de las estaciones de televisión. No se han editado periódicos o revistas en el municipio, y se cuentan con los que se publican en las ciudades de México y Toluca.

Vías de Comunicación. La cabecera municipal se comunica con la carretera número 15 federal, que une a Toluca con México DF. Y cuenta con caminos vecinales a San Pedro Tultepec, Xonacatlán y Ocoyoacac.

Cruza el ferrocarril que une al Distrito Federal con Uruapan, Michoacán; contando con tres estaciones: Lerma, Salazar y Doña Rosa. El Municipio dispone de servicio de transporte de microbuses y autobuses de Lerma a Toluca; hay servicio de taxis de Tultepec a Lerma, de Amomolulco a Santa María Atarasquillo. La línea de autobuses de Tenango del Valle sigue la ruta de Tenango-San Miguel Almaya-San Mateo Atarasquillo- Santiago Analco-Xochicuautila y entronca en la carretera México Naucalpan. Hay servicio de transporte urbano de Tultepec a Almoloya de Juárez, pasando por Toluca y Amomolulco a Almoloya de Juárez. La ciudad no cuenta con una central camionera.

Existen en el municipio un total de 42 kilómetros de carreteras pavimentadas y 78 kilómetros de carreteras revestidas; las más importantes son la vialidad Toluca-La Marquesa, las carreteras zona Industrial-Lerma- El Cerrillo; la federal. Toluca Naucalpan y la estatal, Atarasquillo-El Zarco.



## **5.2. ENTORNO ORGANIZACIONAL**

### **5.2.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA**

La empresa forma parte del grupo Empresarial a nivel mundial de origen ingles.

**2002.** Arranca la planta en Lerma, México con la producción de mangueras envueltas.

**2003.** Se inicia la producción de amortiguadores en la misma empresa.

La Planta anteriormente se localizaba en Denver E.U. sin embargo por motivos de costos se traslado a la ciudad de Lerma, e inició sus operaciones el 6 de mayo de 2002 con 50 trabajadores en un nave industrial construida para renta, para albergar actividades industriales. Se inicia con la producción de manguera envuelta y 8 meses mas tarde se inicia la producción de amortiguadores. Actualmente, cuenta con una población total de 126 empleados técnicos y 21 administrativos. Atiende mayormente al negocio de Mangueras industriales donde prácticamente abarca todas las aplicaciones: vapor, agua, químicos, petróleo, etc. y amortiguadores de aire para automóviles, camionetas y motocicletas.

La planta se encuentra localizada en la Ciudad de Lerma, justamente en la zona industrial del mismo nombre. Como parte de una organización exitosa, la empresa está totalmente comprometida con la calidad y el servicio a sus clientes. Para ello se ha implementado un Modelo de Excelencia Organizacional, orientado a satisfacer y/o exceder las expectativas de los mismos, basando sus labores en una filosofía de trabajo en equipo y colaboración, y haciendo uso de metodologías y herramientas comprobadamente exitosas, tanto de origen oriental como occidental.

A la fecha, cuentan con reconocimientos, como son:

- INDUSTRIA LIMPIA
- ISO 14001
- ISO TS16949.

#### **Productos:**

##### **Amortiguadores**

Se especializan en la manufactura de productos de alta tecnología que satisfacen las necesidades de los clientes más exigentes en la línea de vehículos automotores de lujo.

Cuentan con más de 15 años de experiencia en el ramo, abasteciendo de productos de la más alta calidad a clientes como:

- BMW
- Delphi
- Rover
- Ford
- Harley Davidson

Su compromiso con la calidad les ha permitido ser los mejores productores de amortiguadores de aire por muchos años, y su compromiso por la búsqueda de la excelencia los mantiene con un enfoque hacia sus clientes.

## **Manguera Industrial**

Las Mangueras Industriales tienen miles de aplicaciones en diferentes tipos de Industrias para manejar confiablemente sólidos, líquidos y gases. Dadas sus características de Clase Mundial, las Mangueras Industriales Gates han cubierto el mercado internacional el cual ofrece múltiples oportunidades de negocios.

Tienen la capacidad y los recursos para afrontar cualquier reto o requerimiento que pueda surgir.

Las mangueras industriales que producen son utilizadas para conducir: Aire, Agua, Vapor, Gas, Químicos, Cementos, Petróleo y sus Derivados, Refrigeración de Automóviles, y Multiusos.

El cliente principal de mangueras de la empresa es otra empresa del mismo grupo, sin embargo este a su vez cuenta con clientes como:

Peñoles SA de CV

PEMEX

Asa

Mabe

John deere

Cimsa

Conexiones y mangueras de chihuahua, Conexiones y mangueras del pacifico

Impulsora comercial del golfo

### **5.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

Esta empresa se sitúa en una nave industrial dentro de la cual se encuentran la maquinaria así como las oficinas administrativas. La situación legal del predio en que se encuentra es rentada y el terreno es de uso de suelo industrial. A continuación se describen las características más relevantes de la construcción del inmueble.



Cimentación	Zapatas, contratapes y dados de concreto armado.
Muros	La nave industrial de tabicón y laminas de acero, la construcción de oficinas de lamipanel
Techos	De lamina zintro sostenidos por estructura metálica
Pisos	En el área de producción son de concreto, en las áreas administrativas piso de cerámica.
Herrería	A base de aluminio anodizado se cuenta con 4 puertas contra fuego
Pintura	Es de tipo vinílica
Drenaje	Constituido a base de registros y tubos subterráneos de concreto a una profundidad de 2 m en el que se vierten aguas pluviales, de servicios (baños cocina, etc.) y de las ocupadas en el proceso que desembocan a una planta de tratamiento de la empresa posteriormente esta agua desemboca al drenaje municipal.
Iluminación	La instalación eléctrica es a prueba de explosión, con luminarias de halógeno, reflectores de vapor de mercurio y focos de luz incandescente. Se tienen una planta de emergencia conectada al sistema de iluminación.
Ventilación	La planta cuenta con extractores de aire en las áreas de producción, y aire acondicionado en oficinas administrativas.
Protección contra descargas eléctricas	Existen en el techo de toda la planta puntas pararrayos Conectadas a tierra distribuidas en toda la planta.
Protección contra incendios	Se cuenta con un sistema contra incendio integrado por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• una bomba 13HC/4 de 4 pasos con cabezal de descarga de 8", marca Ocelco, gasto de 1500 GPM a 100 PSI, con motor de combustión interna de 150 HP</li> <li>• una bomba 13HC/4 de 4 pasos con cabezal de descarga de 8", marca Ocelco, gasto de 1500 GPM a 100 PSI, con motor eléctrico</li> <li>• una bomba jockey sumergible, gasto de 8 GPM a 110 PSI, accionada con motor eléctrico de 2 HP</li> <li>• 8 hidrantes con un diámetro de 2 1/2 pulgadas de 30m de longitud, con chiflón de tres pasos,</li> <li>• una cisterna con capacidad de 800 m3,</li> <li>• Extinguidores: 8 de CO2 de 6 Kg. y 48 de PQS de 6 Kg. y uno de 50 Kg., y 6 de gas FM200.</li> <li>• 4 detectores de humo en la subestación eléctrica</li> <li>• alarmas audibles y luz estroboscópica distribuidas en toda la planta, además de contar con panel de control interno.</li> <li>• 6 trajes de bombero</li> </ul>



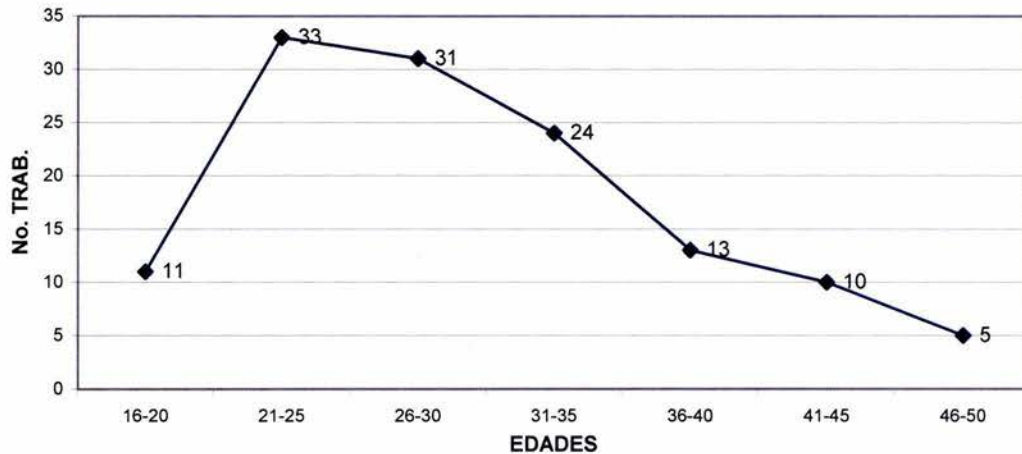
Sistemas de comunicación	Se tiene un sistema de voceo, teléfonos en las casetas de Vigilancia, oficinas. Existe un directorio interno. La comunicación con las áreas críticas de producción, vigilancia, supervisión y mantenimiento es a través de radios FM de frecuencia privada.
--------------------------	---

### 5.2.3. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA

La población trabajadora se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Numero total de trabajadores: 148	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sindicalizados: 127</li> <li>• Empleados de confianza: 21</li> </ul>
Distribución de acuerdo a sexo (sindicalizados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mujeres: 10</li> <li>• Hombres: 117</li> </ul>
Edad promedio de los trabajadores (sindicalizados) grafica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años: 30</li> </ul>
Escolaridad promedio de los trabajadores (sindicalizados) grafica 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparatoria</li> </ul>
Antigüedad promedio en la empresa grafica 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 meses</li> </ul>
Jornada de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 horas diarias, 40 hr/semana</li> </ul>
Horarios de trabajo Rotación de turnos: Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matutino: 7:00-15:00</li> <li>• Vespertino: 15:00-23:00</li> <li>• Nocturno: 23:00-7:00</li> <li>• Mixto: 7:30-17:30</li> </ul>
Distribución por áreas de trabajo grafica 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacén de materia prima y producto terminado</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Manguera envuelta</li> <li>• Amortiguadores</li> <li>• Oficinas administrativas</li> </ul>

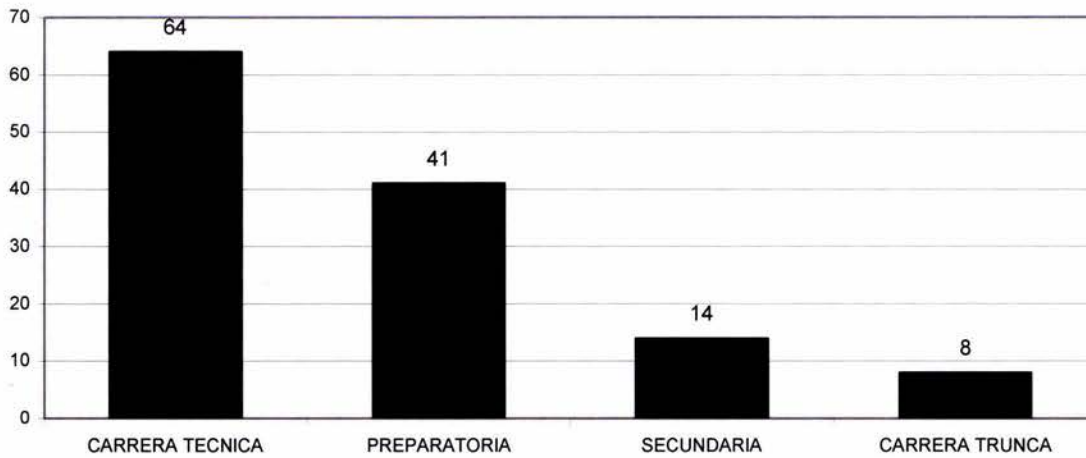
### POBLACION TRABAJADORA CLASIFICADA POR EDADES



grafica 1

Se muestra en la gráfica anterior que la población trabajadora es joven encontrándose el 77.9% por debajo de los 35 años de edad.

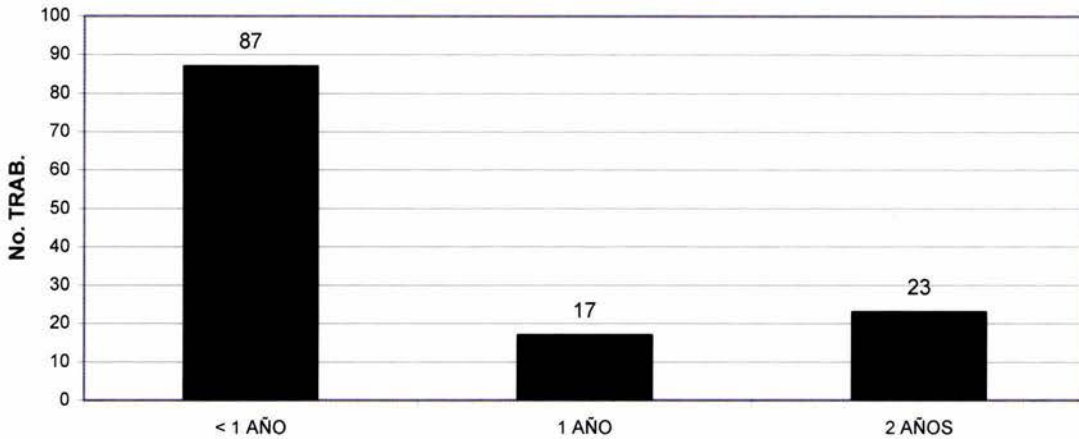
### ESCOLARIDAD DEL PERSONAL



grafica 2

En esta gráfica se observa que la educación con la que cuenta el personal trabajador se encuentra en un 84.2% por arriba del nivel secundaria.

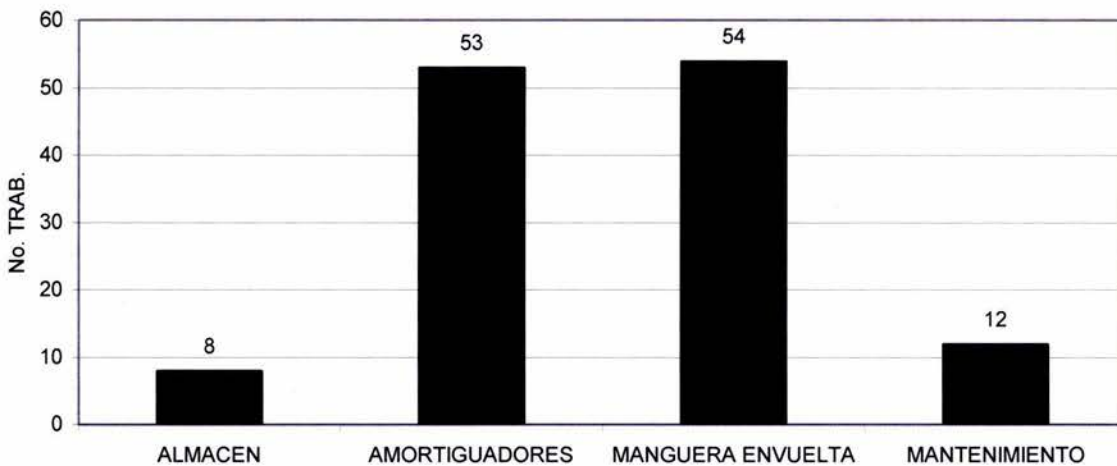
### ANTIGÜEDAD DEL PERSONAL



grafica 3

La gráfica 3 demuestra que el personal que labora en la empresa en un 68.5% tiene una antigüedad menor a un año, lo cual se encuentra relacionado con la antigüedad de la misma empresa.

### DISTRIBUCION DE PERSONAL POR AREAS



grafica 4

Se representa en esta gráfica que el 42.5% de los trabajadores se encuentra laborando en el departamento de manguera envuelta, el 41.7% en el departamento de amortiguadores, el 6.2% en almacén y un 9.4% en mantenimiento.



## Puestos de trabajo

Al entrar a la empresa se inicia desde el nivel mas bajo y para poder ascender se necesita trabajar tres meses continuos, así como presentar un examen de conocimientos y de seguridad y aprobarlo (+ 90 puntos). Entre mas alto sea el nivel mejor es el salario. Existe otra división específica para el personal de mantenimiento, el cual cuenta con mayores conocimientos técnicos.

Puestos de trabajo	
Nuevo ingreso 0	57
Técnico nivel 1	5
Técnico nivel 2	15
Técnico nivel 3	20
Técnico nivel 4	7
Técnico nivel 5	10
Especializado A	4
Especializado B	1
Especializado C	2
Especializado D	5
Sobrestante	1

### 5.2.4. ASPECTOS CONTRACTUALES

Los trabajadores sindicalizados se encuentran afiliados a la C.T.M. IV Sección del Estado de México. Laboran semanas de 42 h (6x2), rolando por turnos de trabajo de 8 hrs. Se tiene derecho a un periodo vacacional de 7 días después de un año de trabajo, incrementándose dos días por cada año, gozando de una prima vacacional del 100%. Otras prestaciones son: seguro de vida, fondo de ahorro, utilidades, ayuda en caso de defunción, ayuda para matrimonio y nacimiento de hijos, y bono de productividad semanal. Cabe mencionar que el salario base es mayor al establecido por la ley.

Para fomentar el nivel de salud de los trabajadores se cuenta con instalaciones deportivas dentro de la planta que constan de: una cancha de fútbol.

### 5.3.5. PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

La empresa se rige se rige por una política de calidad, la cual se refleja en su:

#### Misión

“Como un equipo multinacional dirigiremos los esfuerzos de la empresa para satisfacer las necesidades de nuestros clientes mediante la innovación de procesos y productos libres de defectos, continuamente mejoraremos nuestro desempeño y

procesos de negocios, proveyendo un ambiente retador, satisfactorio y seguro para todos los asociados.”

## Visión

“Queremos que nuestros clientes vean a la empresa como:

Una empresa deseable como socio de negocios, con procesos eficientes, dedicada a ver nuestros negocios a través de sus ojos.

La compañía líder mundial en calidad y tecnología.

Constante e innovadora y que expande en nuestros productos.

La opción más competitiva.

Una compañía con altos estándares de ética.”

“Queremos que nuestros asociados vean a la empresa como:

Una compañía exitosa donde están orgullosos de trabajar.

Dedicada al éxito de todos sus asociados.

Comprometida con la educación y capacitación.

Un lugar de trabajo progresista y abierto.

Preocupada por el medio ambiente y aceptada donde quiera que vamos.”

“Queremos que nuestros inversionistas vean a la empresa como:

Una inversión de alto valor alargo plazo.

Financieramente sólida con un fuerte flujo de efectivo para soportar las adquisiciones y las inversiones de capital.

Prudente y eficiente en nuestra decisiones de negocios.

Que atienda todas las oportunidades de negocios grandes y pequeñas.”

## Valores

- A. El orgullo por nuestro trabajo
  - Compromiso y responsabilidad
  - Enfoque a resultados
  - Trabajo en equipo
  
- B. El éxito de los asociados
  - Motivación
  - Reconocimientos
  - Progreso personal
  
- C. La educación y la capacitación
  - Participación y aplicación
  - Desarrollo de multihabilidades y certificación
  
- D. El ambiente progresista y abierto

Comunicación atenta y respetuosa abierta y efectiva usando hechos y datos  
Liderazgo  
Pasión por la excelencia  
Compromiso con la mejora continúa  
Honestidad e integridad

- E. Aceptación social
  - Cumplimiento de normas y leyes
  - Ayuda a la comunidad

#### Política ambiental

“Cumplir o exceder las expectativas de la sociedad, clientes, inversionistas y de nuestros asociados con procesos ecoeficientes para la manufactura y comercialización de bandas, mangueras, conexiones y amortiguadores en una ambiente de compromiso con la mejora continua, prevención de la contaminación y cumplimiento a los requerimientos gubernamentales y otros”.

“Nuestros procesos y productos cuentan con la certificación ISO-14001 Norma de Medio Ambiente. Esta certificación es un estándar Internacional, empleado para implementar o mejorar el sistema de administración ambiental”.

También tenemos el reconocimiento de Industria Limpia de SEMARNAT.

“La calidad de nuestras mangueras moldeadas para el mercado automotriz y su alta confiabilidad en el desempeño, nos permiten ser líderes en el abasto del mercado automotriz de equipo original, tanto dentro del país como en el extranjero”.

#### 5.2.6. ASPECTOS ECONÓMICOS

El servicio medico, y el departamento de seguridad y ecología no cuentan con un presupuesto fijo, el dinero requerido es de los diferentes departamentos en los que se trabaja. Este presupuesto invertido es para fomentar y preservar programas y actividades en el campo de Salud Ocupacional, Seguridad, Higiene y Preservación del entorno Ambiental.

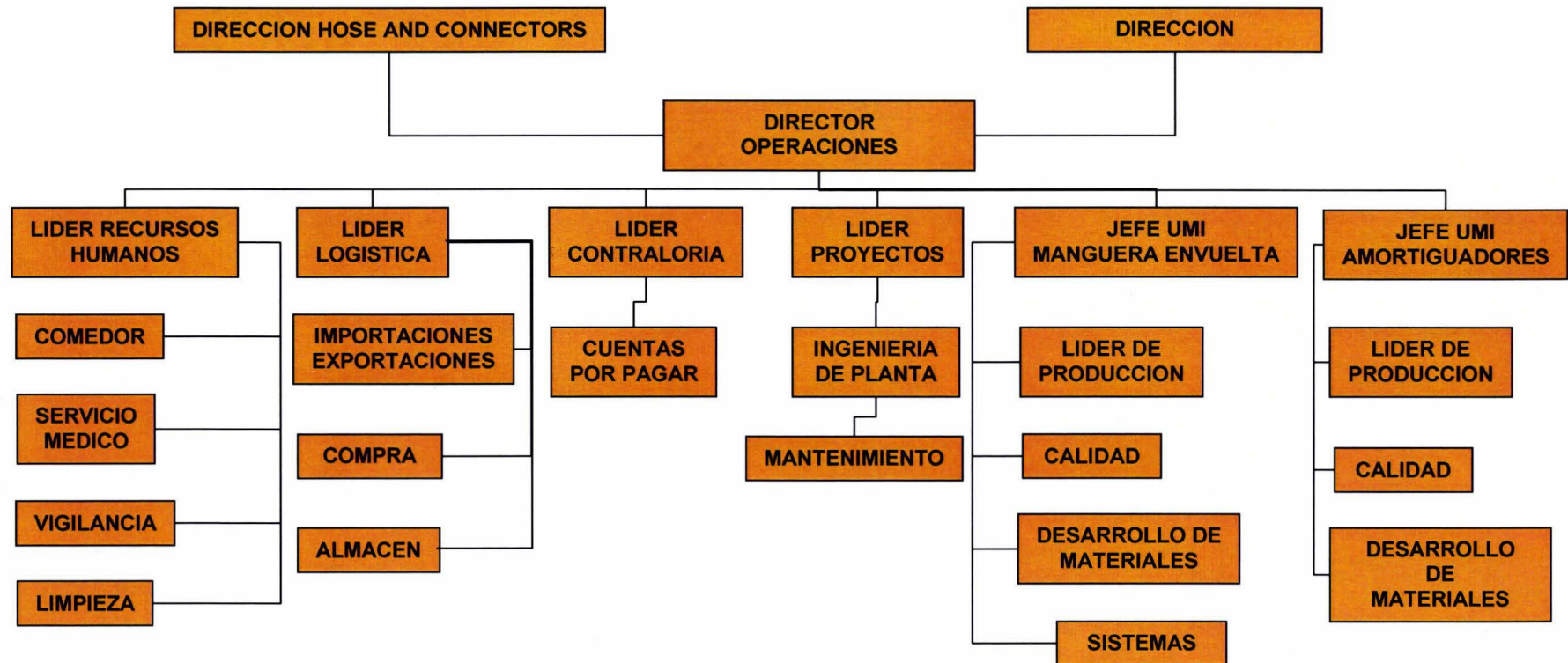
El servicio medico solo cuenta con un presupuesto mensual de \$5,000 para medicamento y material de curación por mes.

Durante el año de 2003 la prima del seguro de riesgos de trabajo pagada al Instituto Mexicano del Seguro Social ascendió a \$146,700 pesos, y la destinada para el 2004 es de \$113,400 pesos



### 5.2.7. ORGANIGRAMA

La empresa cuenta con una estructura organizacional en la cual se observa que el departamento médico pertenece al departamento de recursos humanos y este a su vez se encuentra bajo las órdenes del director general de la empresa.



## 5.2.8. SERVICIO MÉDICO

El departamento médico esta ubicado dentro de la misma nave, y cuenta con un consultorio. Los recursos humanos que integran al servicio médico es un medico con formación en medicina del trabajo con un horario de 3 horas de lunes a viernes, para la atención de urgencias médicas (en caso de presentarse fuera del horario estipulado) el médico acudirá para la atención de la misma a la hora que se le requiera.

Las principales funciones del servicio médico son la realización de:

- Exámenes médicos de admisión. La evaluación médica de ingreso esta conformada por la elaboración de la historia clínica general y laboral.
- Exámenes periódicos. Los cuales se realizan cada año e incluyen actualización de historia clínica y laboral de acuerdo a grupos e exposición.
- Servicio de consulta externa. Se proporciona en el servicio médico atenciones médicas de primer nivel para la solución de aquellas patologías agudas en los trabajadores como solución inmediata y su posterior referencia a la Unidades Medicas del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Atención de accidentes. Una parte fundamental del servicio médico es la atención urgente de los accidentes de trabajo y su posterior traslado a las Unidades Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Vigilancia epidemiológica y promoción a la salud. En este rubro, el servicio médico efectúa el análisis de la incidencia y prevalencia de patologías generales y del trabajo con la finalidad de detectar áreas de oportunidad y debilidad.
- Cursos de capacitación a la brigada de primeros auxilios. Como parte de la política de la compañía y el cumplimiento de disposiciones oficiales, el servicio médico efectúa la capacitación de los trabajadores que integran la brigada de primeros auxilios a través de pláticas y prácticas programadas.
- Forma parte de la Comisión de Seguridad e Higiene.

Cuenta con diferentes programas de salud los cuales se describen a continuación:

- Programa de protección auditiva. Este programa tiene como objetivo prevenir las hipoacusias y lesiones auditivas en los trabajadores de su actividad laboral, así como el cumplimiento con las disposiciones de las instituciones oficiales y políticas de la compañía.



- Programa de conservación de la función respiratoria. Este programa tiene como objetivo prevenir las alteraciones de la función respiratoria en los trabajadores derivada de su actividad laboral así como el cumplimiento con las disposiciones de las instituciones oficiales y políticas de la compañía.
- Lleva el control de incapacidades médicas. El objetivo que se busca con esta acción es el establecer un sistema de registro oportuno y confiable de ausentismos por motivos médicos que permita establecer en forma oportuna actividades tendientes a la reducción del índice de ausentismo. Así como, establecer niveles de relación con las instituciones médicas del sector público para promover la atención médica oportuna en los casos necesarios y agilización de trámites administrativos.

El equipo médico con el cual se cuenta en el servicio es el siguiente: equipo de exploración básica, equipo de curaciones y un cuadro básico de medicamentos dotada con: analgésicos, antimicrobianos, antihipertensivos, hipoglucemiantes, anticonvulsivantes, aminos vasoactivas, etc.

#### 5.2.9. SERVICIO DE SEGURIDAD Y ECOLOGÍA

El servicio de Seguridad y ecología esta integrado por un gerente el cual coordina una planta (Toluca) y un centro de distribución de partes (la loma), auxiliado por un líder de seguridad que coordina otras dos plantas localizadas en Atlacomulco, estado de México,, coordinando este a dos médicos de planta. Siendo estos los encargados de servicio medico y seguridad. Quienes llevan a cabo diversos programas:

- El control de riesgos de trabajo
- Higiene industrial
- Análisis de accidentes
- Capacitación a trabajadores
- Conorman y capacitan a la brigada contra incendios
- Efectúan monitoreos ambientales de los agentes de riesgos detectados en el área de trabajo.
- Mantener una estrecha relación con otros departamentos de la planta.

#### 5.2.10. COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Actualmente la Comisión de Seguridad e Higiene no se encuentra conformada de acuerdo a la reglamentación expresa por la parte de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en la NOM-019-STPS-1993 'Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo", sin embargo, se efectúan diversas visitas de supervisión a las áreas de trabajo por parte del Servicio Médico y seguridad, cumpliendo con los objetivos de la normatividad antes referida.



## 5.2.11. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

La selección del equipo de protección personal está a cargo del departamento seguridad y jefes de UMI, siguiendo los lineamientos que exigen la NOM-017-STPS y las normas características de calzado, mascarillas, protección auditiva, guantes y demás equipo de Protección personal.

El equipo de protección personal mínimo que se requiere para poder acceder al área de producción es el siguiente:

- zapato de seguridad,
- casco de seguridad,
- lentes de seguridad,
- tapones de protección auditiva,
- guantes de carnaza, látex o para alto voltaje
- uniforme.

Se responsabiliza al trabajador sobre el cuidado y buen uso que le debe dar. En aquellas áreas donde existan riesgos especiales como son vapores tóxicos se utilizará equipo especializado de acuerdo a la sustancia química presente (mascarilla para solventes).

La planta no cuenta con un análisis sobre el uso de equipo de protección personal para saber si es el adecuado para las actividades que se realizan en el área operativa.

## 6. PROCESO PRODUCTIVO

### 6.1 MATERIAS PRIMAS

Para la producción de mangueras y amortiguadores son necesarias diversas materias primas las cuales se presentan en el listado que a continuación aparece de acuerdo a su nombre comercial, nombre químico, número de CAS, punto de consumo, estado físico, forma de almacenamiento y consumo anual.

Nombre comercial	Nombre químico	CAS	Estado físico	Forma de almacenamiento	Consumo anual	Unidad
Hules calandrados	ND	NA	Sólido	A granel bajo techo	ND	Metros
Lonas calandradas	ND	NA	Sólido	A granel bajo techo	ND	Metros
Hules para tubular	ND	NA	Sólido	A granel bajo techo	ND	kilogramos
Aceite lubricante	----	ND	Líquido	Tambo 200 lts	360 lts	Litros
Tolueno	Tolueno	584-84-9	Líquido	Tambo 200 lts	4200 kg	Kilogramos
Cemento (hule en tolueno)	---	ND	Sólido	Tambo 200 lts	600 kg	Kilogramos
Inhibidor de incrustaciones	AS-F10	ND	Líquido	Galón plástico de	360 kg	Kilogramos
Inhibidor de corrosión	AS-1513	ND	Líquido	Galón plástico de	81.8 Kg.	Kilogramos
Lube 6815			líquido	galones	ND	litros
Mold cote	-----	NA	líquido	Galón plástico de	ND	Litros
Estearato de calcio	Estearato de calcio	91031-63-9	sólido	Bultos plástico de	ND	kilogramos
Antiespumante y acondicionador de lodos	AS-1217P	NA	Líquido	Galón plástico de	720 Kg.	Kilogramos
Sosa cáustica	NaNO3	7631-99-4	Sólido	costal	2240 Kg.	Kilogramos
Combustible	-----	NA	Líquido	Tanque metálico	21,600 lts	Litros
Gas LP	-----	NA	Líquido	Tanque metálico	30,000 lts	Litros
Poliestireno	-----	NA	Sólido	Rollos	ND	Metros

Cuerda	-----	NA	Sólido	Carretes	ND	Piezas
Nylon	-----	NA	Sólido	Carretes	ND	Piezas
Alambre acero	-----	NA	Sólido	Rollos	ND	Metros
Alambre latón	-----	NA	Sólido	Carretes	ND	Piezas
Niples	-----	NA	sólido	A granel	ND	Piezas
Bridas	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Sellos	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Caja cartón	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Poliburbuja	-----	NA	Sólido	rollos	ND	Rollos
Tarimas	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Fleje poliéster	-----	NA	Sólido	rollos	ND	Rollos
Etiquetas	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Cord treated	-----	NA	Sólido	carretes	ND	Piezas
O rings	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Tapas plásticas	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas
Pistones	-----	NA	Sólido	A granel	ND	Piezas

## 6.2 PRODUCTOS INTERMEDIOS

A continuación se enlistan los productos intermedios presentes en el área de manguera envuelta:

- tubo de hule
- mandriles vendados
- manguera sin corte

Los productos intermedios generados en el área de amortiguadores son:

- tubo sin corte
- mangas moldeadas
- amortiguadores llenos de helio

## 6.3 PRODUCTOS TERMINADOS.

A continuación se describen los productos terminados:

- amortiguadores para autos, motocicletas y camionetas.
- mangas para amortiguadores las cuales se exportan para su armado final.
- mangueras de diferente diámetro y longitud de acuerdo a las especificaciones de uso.



La capacidad de producción total de estos productos es a siguiente:

Nombre del producto	Estado físico	Forma de almacenamiento	Producción anual	
			cantidad	unidad
Mangueras de diversas especificaciones	Sólido	A granel bajo techo	178,402	Piezas
			326,472 mts	Metros
Amortiguadores	Sólido	A granel bajo techo	60,000	Piezas

Cabe mencionar que esta capacidad de producción puede incrementarse o disminuir, dada la demanda de los productos en el mercado nacional y extranjero.

#### 6.4 PRODUCTOS DE DESHECHO

Tipo de deshecho	Manejo en la planta	Destino final
Líquidos (R. Peligrosos) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceites usados</li> <li>• Cementos/tolueno</li> </ul>	Se recolectan en tambores de 200 lts	Cementerio industrial
Sólidos (R. Peligrosos) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lonas contaminadas</li> <li>• Guantes y trapos contaminados</li> <li>• Polietileno contaminado</li> </ul>	Se recolectan en tambores de 200 lts	Cementerio industrial
Sólidos (R. Peligrosos) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material defectuoso</li> <li>• Polietileno</li> <li>• cartón</li> <li>• tarimas</li> </ul>	Recolección en contenedores de acero	Relleno sanitario

#### 6.5 EMISIONES CONTAMINANTES

Con fundamento en los artículos 19 y 21 del reglamento de la LGEEPA (ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente) en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera el reporte de la información contenida en esta sección es de carácter obligatorio para todas las empresas que poseen licencia de funcionamiento o licencia ambiental única. Cumpliendo la empresa con este requisito se describen a continuación las emisiones generadas por la planta:

EQUIPO	PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES MG/M3		OXIDOS DE NITROGENO PPM		EXCESO DE AIRE % VOL		BIOXIDO DE AZUFRE PPM	
	MEDIDA	NMP	MEDIDA	NMP	MEDIDA	NMP	MEDIDA	NMP
Caldera kleaver Brooks	251.953	450	256.285	375	29.801	40	1430.169	2200
	264.910	450			30.059	40		
Promedio	258.432	450			29.930	40		

## 6.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

La empresa cuenta con dos procesos generales uno para la producción de manguera y otro para la producción de amortiguadores.

### Proceso manguera envuelta

El proceso inicia con la adquisición de las materias primas como el hule, la lona calandrada y diversos aditivos y etiquetas los cuales ingresan al almacén de materias primas a temperatura ambiente, bajo techo en tarimas. En esta área las materias primas son analizadas por un departamento de calidad que verificará las características básicas que deberán cumplir para ser llevadas a cada uno de los procesos de transformación y en el caso de no cumplir con los estándares de calidad éstas serán devueltas a los proveedores.

En el área de banner las lonas calandradas son cortadas en un ángulo y ancho determinado de acuerdo al producto a fabricar a través de la maquina cortadora, se colocan en rollos y posteriormente se transportan al área de construcción por medio de una grúa viajera o carros mecánicos.

En el área de roller head de igual forma se introduce hule y se obtiene una tira de hule de determinadas características la cual se enrolla y se transporta al área de construcción.

El hule de diferentes características es llevado a la tubuladora en donde a través de un molino se obtiene una mezcla homogénea, la cual es dosificada y transportada al extrusor obteniendo así un tubo de hule de diferente calibre de acuerdo a las especificaciones requeridas, se introduce en una tina de enfriamiento a base de agua y estearato de calcio, y se enrolla para su transporte en carros mecánicos para la fabricación de la manguera en las diferentes áreas.

El proceso de fabricación de manguera se divide en dos líneas de producción: línea main line y la línea hard wall.



## Línea main line

En esta área se fabrican mangueras con un diámetro máximo de 3 pulgadas y una longitud aproximada de 15 metros, con una pared blanda a base de cubiertas de lona y hule.

En el tubo de hule proveniente de la tubuladora, se introduce por medio de un carro mecánico y lubricante (para facilitar su retiro posterior), un molde cilíndrico de acero (mandril), el cual, controla el diámetro interior de la manguera, para limpiar el tubo de hule en su capa exterior, el metedor utiliza tolueno colocándolo con ambas manos, (el cual toman con una esponja de un recipiente llamado solventera), lo que facilita la posterior adhesión de capas de hule y lona calandrada para la construcción de la cubierta de la manguera.

En el área de construcción de cubierta se aplican los refuerzos de hule y lona en forma de espiral sobre el mandril, con el tubo ya introducido, utilizando como adhesivo tolueno, aplicado nuevamente con las manos por el constructor de manguera, el mandril gira accionado por un motor eléctrico facilitando así la colocación del hule o lona.

Posteriormente las mangueras recién construidas, se deslizan a una mesa para ser introducidas en la vendadora donde a la manguera construida se le coloca un etiquetado con las especificaciones de dicha manguera y una cinta nylon, que controla el diámetro exterior de la manguera, la cual se coloca en forma de espiral. Conforme salen de la vendadora se deslizan nuevamente a una mesa en espera de ser introducidas a través de un carro mecánico al vulcanizador, que, a vapor abierto y con ciclos de vulcanizado de 60, 90 o 120 minutos elevando la temperatura a 102°C y 1.5 bar de presión. Terminado el tiempo de cocción del hule se realiza un enfriamiento en tinas con agua transportando las mangueras a través de una grúa viajera. Una vez enfriadas se retira la venda de la manguera de forma manual con ayuda de un motor, y con aire presurizado y agua se desmonta la manguera del mandril. Se realiza en el laboratorio de pruebas una evaluación de las mangueras de acuerdo al plan de control.

Una vez desmontada la manguera se corta de acuerdo a especificaciones con una sierra o cuchillo, se limpia nuevamente con la aplicación de tolueno por el acabador quien empaca y transporta al almacén de producto terminado para su embarque.

- Línea hard wall

En esta área se fabrican mangueras con un diámetro mayor de 3 pulgadas hasta 12 pulgadas y una longitud aproximada de 20 metros, con una pared rígida a base de cubiertas de lona, hule, trenzado de alambre o hilo.

El primer paso es determinar si la manguera necesita tubo de hule o no, esto de acuerdo al uso específico de la manguera. Si no requiere tubo de hule, el mandril se



transporta a los tornos de construcción en donde el tornero coloca capas de hule calandrado o lona, cada capa se impregna con tolueno para la adhesión de la siguiente capa y posteriormente se transporta al área de Hard Wall, donde, dentro de una máquina que por medio de bobinas teje sobre la capa externa de la manguera una cubierta de hilo o alambre, posteriormente regresa a los tornos para colocación de diferente número de capas de lona, las cuales son pegadas entre si con tolueno nuevamente. Si requiere colocación de tubo de hule se lleva a cabo el mismo procedimiento que en main line agregando solamente las diferentes capas de hilo y/o alambre en el área de hard wall.

El vendado, y vulcanizado son semejantes al de main line. Siendo los mandriles transportados a través de grúas viajeras por sus dimensiones y peso.

Terminado el tiempo de cocción del hule dentro del vulcanizador con ciclos semejantes a los de main line, se realiza enfriamiento en tinas con agua. Y una vez enfriado se retira la venda del mandril y con aire presurizado se desmonta la manguera del mismo.

Una vez desmontada la manguera se corta de acuerdo a especificaciones con una sierra o cuchillo, se limpia nuevamente con la aplicación de tolueno por el acabador quien empaca y transporta al almacén de producto terminado para su embarque.

Se realiza en el laboratorio de pruebas una evaluación de las mangueras de acuerdo al plan de control.

Proceso de amortiguadores.

El área de amortiguadores trabaja en un sistema de células en las cuales se desarrolla el proceso de producción desde el suministro de materias primas hasta la obtención de producto terminado. Su proceso es el siguiente:

Las materias primas (cuerda, hule, o-rings, tapas metálicas y plásticas, así como etiquetas y cajas) son evaluadas en almacén para que cumpla con las especificaciones necesarias de calidad, transportándolas al área de células donde se inicia el proceso.

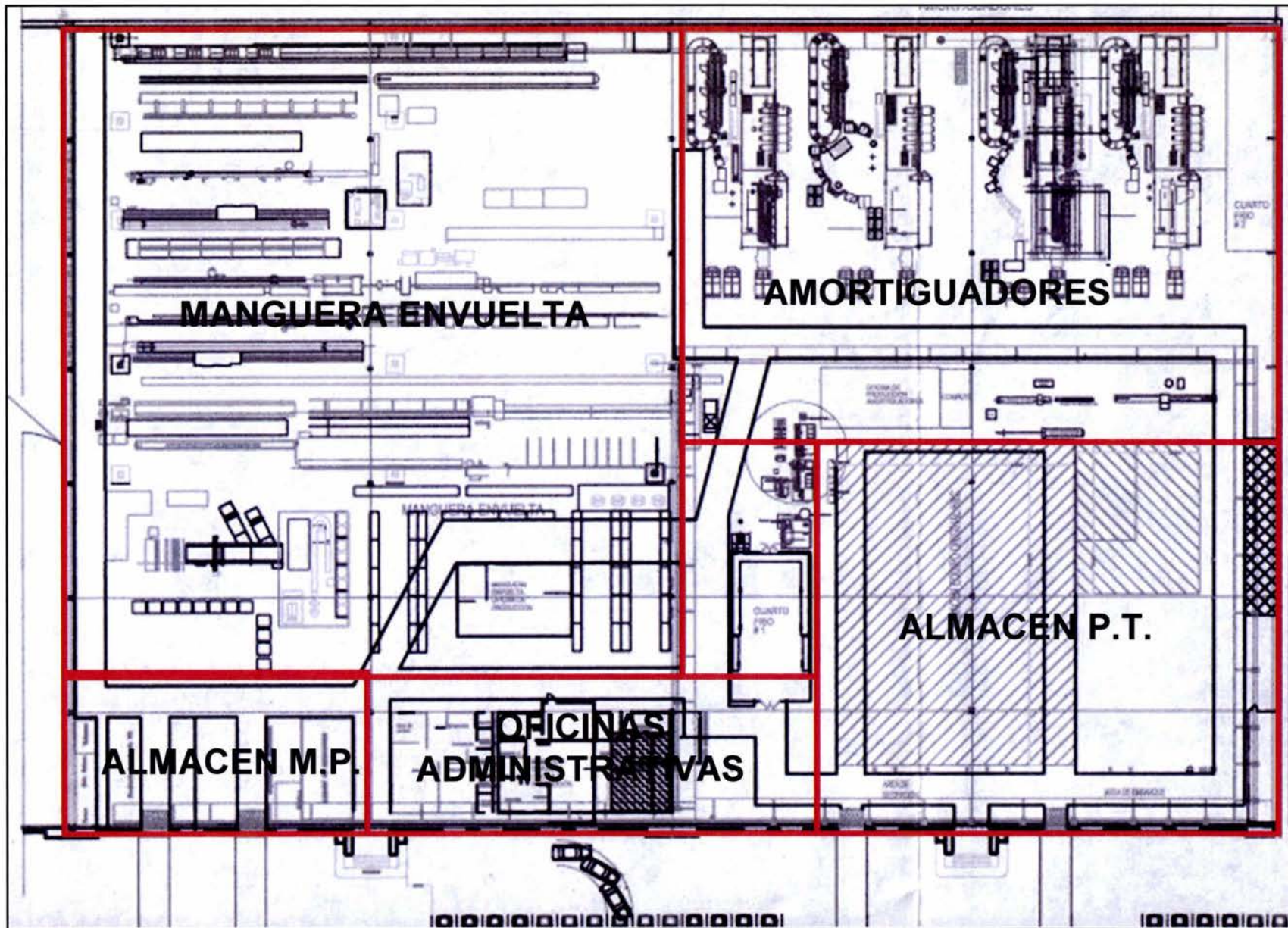
A través de una grúa viajera magnetizada se coloca un mandril en el torno, así mismo, se coloca la cuerda en los carros creel y el hule se monta en el brazo del torno, el técnico revisa las especificaciones del amortiguador para saber que características debe tener la manga del amortiguador (numero de capas de hule y numero de vueltas de hilo), posterior a la colocación del mandril se le impregna con un lienzo un liquido desmoldante (mold kote), accionando el torno, se colocan las capas de hule y recubrimientos de hilo, formando así un tubo el cual se transporta a través de la grúa viajera al área de etiquetado, donde manualmente se realiza este proceso, transportándolo nuevamente con la grúa viajera a los vulcanizadores donde por 30 minutos se realiza la cocción del hule, retirándolo posteriormente con ayuda

de la grúa y colocando en las tinas de normalizado, se retira la manga a través de aire a presión, se deja enfriar la manga y se coloca en la cortadora, accionándola posterior a una inspección visual, pasa al área de moldeado donde a través de aire a presión, la colocación de un molde y lubricante desmoldante se da forma a la manga de los amortiguadores, los moldes con la manga, se colocan en jaulas para ser nuevamente horneadas por un tiempo y temperatura determinados dependiendo de las especificaciones de cada tipo de amortiguador, se retiran de la banda transportadora y en la desmoldadora se retira la manga por aire a presión, pasando al área de medición donde una maquina automatizada realiza el control de medidas de cada amortiguador, en el área de crimpado se colocan las tapas inferior y superior con ayuda de maquinas, corroborando diámetros posteriormente, se coloca sobre la tapa de los amortiguadores empaques para el llenado posterior de helio; esto con la finalidad de checar fugas en una cámara especial, si no existen fugas, se coloca el amortiguador en la maquina formadora de lóbulo y retiro de helio, posteriormente se realiza una inspección visual y colocación de etiquetas para su empaque.

Cabe mencionar que se cuenta con un departamento de control de calidad en donde se somete a los amortiguadores a diferentes pruebas para verificar resistencia y detectar fallas.

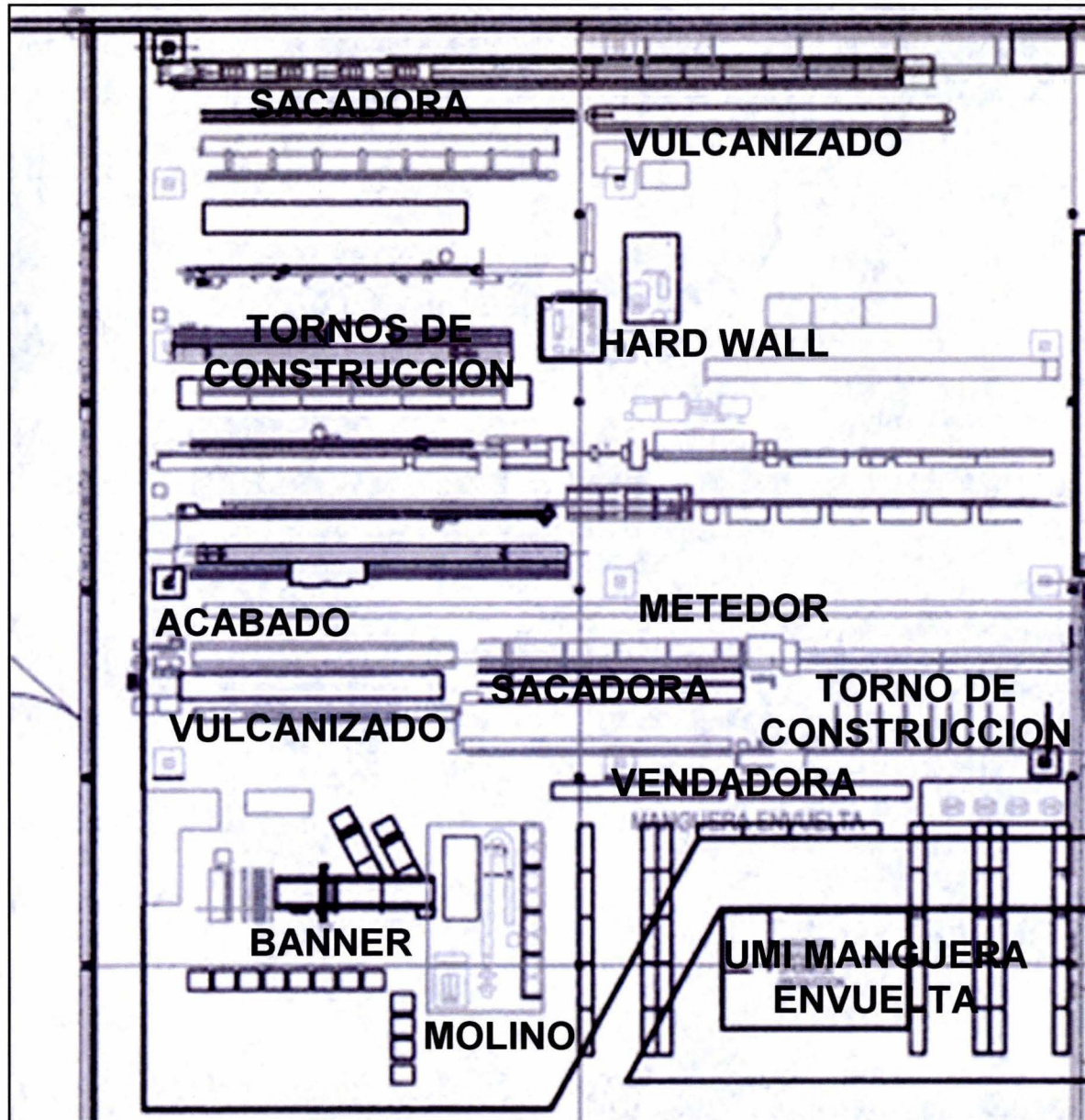


6.7. DIAGRAMA DE UBICACION (LAYOUT)

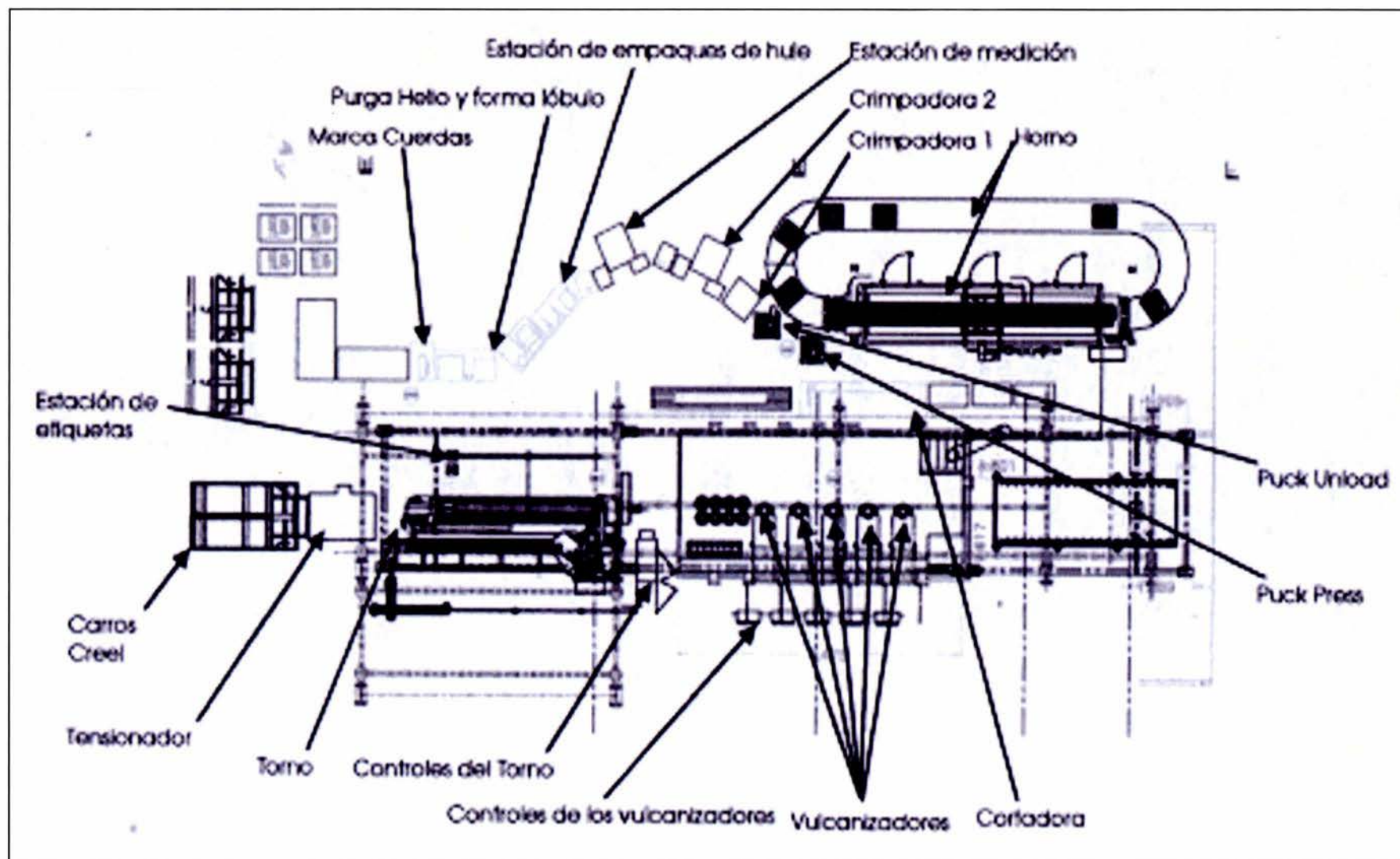




6.7.1. MANGUERA ENVUELTA (DETALLE)



### 6.7.2. CELULA DE AMORTIGUADORES (DETALLE)



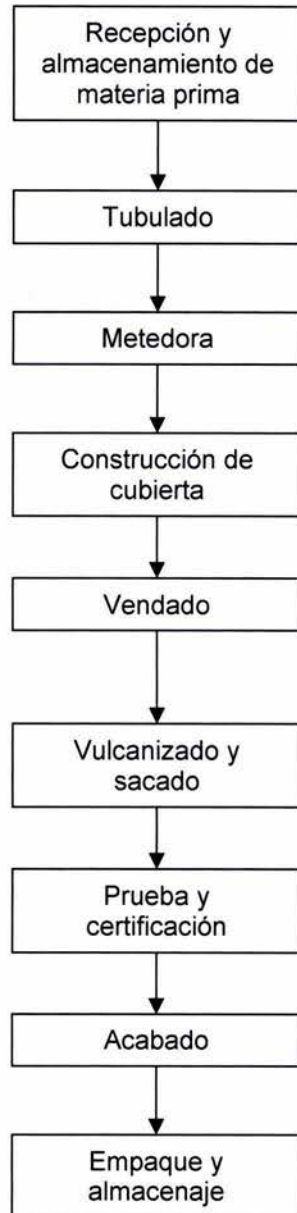
## 6.8. DIAGRAMA DE FLUJO

### 6.8.1.MANGUERA ENVUELTA LÍNEA HARD WALL

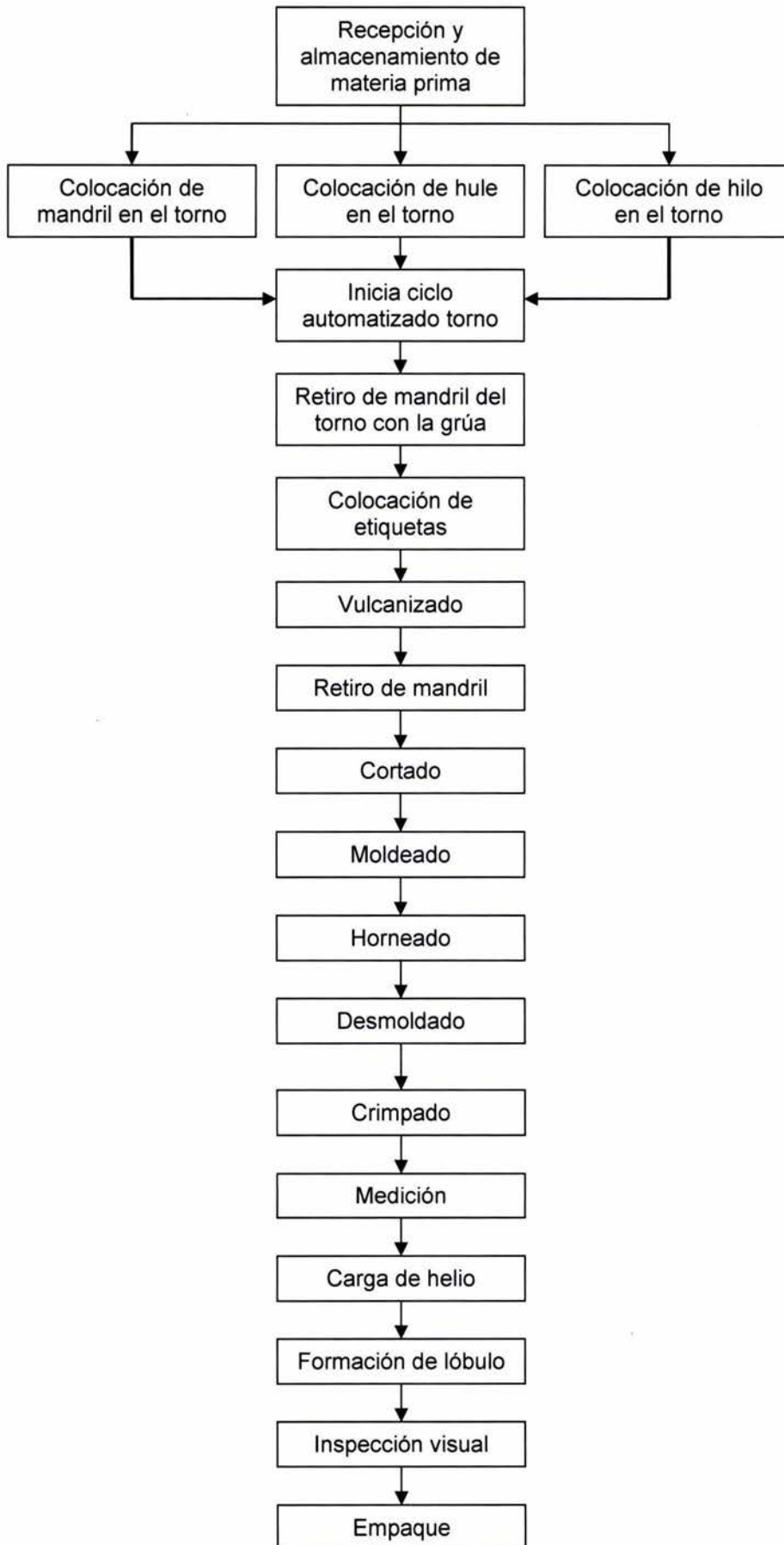




## 6.8.2. MANGUERA ENVUELTA LINEA MAIN LINE.



### 6.8.3. AMORTIGUADORES



## 6.9 ESTUDIO DEL AMBIENTE DE TRABAJO

### 6.9.1. DETECCION DE FACTORES DE RIESGO

Área	Riesgos	Tipo de agente	Contacto físico *	Trabajadores expuestos
Almacén	Físicos	Ruido	Auditivo	9
		Iluminación	Oftálmico	8
		Radiaciones no ionizantes	Oftálmico, dérmico,	1
	Ergonómicos	Sobreesfuerzos	Musculoesquelético	8
	Psicosociales	Estrés	Psicológico, cardiovascular, digestivo y metabólico	1
Molino/tubuladora	Físicos	Ruido	Auditivo	4
		Iluminación	Oftálmico	4
		Vibraciones	Musculoesquelético	4
	Químicos	Estearato de calcio	Pulmonar, dérmico	4
	Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Musculoesquelético	4
	Mecánicos	Maquinas y herramientas	Musculoesquelético	4
Banner	Físicos	Ruido	Auditivo	4
		Iluminación	Oftálmico	4
	Mecánicos	Máquinas y herramientas	Musculoesqueléticos	4
	Ergonómicos	Sobreesfuerzos	Musculoesqueléticos	4
		Movimientos repetitivos	Musculoesqueléticos	4



Main line	Físicos	Ruido	Auditivo	18
		Iluminación	Oftálmico	3
		Condiciones térmicas elevadas	Dérmico	5
	Químicos	Tolueno	Neurológico, dérmico, respiratorio, hepático, renal	9
	Ergonómicos	sobreesfuerzos	Musculoesquelético	17
		Movimientos repetitivos	Musculoesquelético	17
		Posiciones forzadas	Musculoesquelético	8
Mecánicos	Maquinaria, herramientas y equipo	músculo esquelético	20	
Hard wall	Físicos	ruido	Auditivo	4
		vibraciones	músculo esquelético	4
	Mecánicos	Maquinaria, herramienta y equipo	músculo esquelético	4
	Químicos	Polvo de latón	Dérmico, respiratorio, oftalmológico	4
Tornos	Físicos	Ruido	Auditivo	12
	Químicos	Tolueno	Neurológico, dérmico, respiratorio, hepático, renal	12
	Mecánicos	Maquinaria y equipo	Musculoesquelético	12
	Ergonómicos	Posiciones forzadas	Musculoesquelético	12
		Movimientos	Musculoesquelético	12

		repetitivos		
Acabado y empaque	Físicos	Ruido	Auditivo	4
	Químicos	Tolueno	Neurológico, dérmico, respiratorio, hepático, renal	4
	Mecánicos	Maquinaria y equipo	Musculoesquelético	4
	Ergonómicos	Posiciones forzadas	Musculoesquelético	4
		Movimientos repetitivos	Musculoesquelético	4
Roller head	Físicos	Ruido	Auditivo	6
	Mecánicos	Maquinaria y equipo	Musculoesquelético	6
Amortiguadores	Físicos	Ruido	Auditivo	53
		Condiciones térmicas elevadas	Dérmico	3
	Ergonómicos	Bipedestación prolongada	Musculoesqueléticos y vasculares	53
		Movimientos repetitivos	músculo esqueléticos	12
		Fatiga visual	oftalmológico	6
	Mecánicos	Maquinaria y equipo	Musculoesqueléticos	9
Mantenimiento	Físicos	Ruido	Auditivo	13
		Radiaciones no ionizantes	Dérmico, respiratorio, oftalmológico	9
	Químicos	Disolventes orgánicos	Dérmicos, oftalmológicos, neurológicos, hepáticos, renal	12

	Mecánicos	Maquinaria, equipo y herramienta	músculo esqueléticos	13
Oficinas	Físicos	Radiaciones no ionizantes	Dérmico, oftalmológico, neurológico	21
	Ergonómicos	Sedestación prolongada	Musculoesqueléticos, vasculares, genitourinarios, metabólico	21
		Movimientos repetitivos	músculo esqueléticos	21
	psicosociales	Estrés laboral	Psicológico, cardiovascular, digestivo y metabólico	21

\* Vía por la cual entra el agente en contacto con el trabajador.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



## 6.9.2. EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Se realizó evaluación de acuerdo a la guía de supervisión de empresa de la STPS, y se detectaron las siguientes desviaciones:

Los equipos que requieren autorización provisional de funcionamiento, no cuentan con el mismo en el área de amortiguadores. (Recipientes sujetos a presión y calderas NOM 020 STPS 2002).

Se protegen pero no hay señalización de los equipos que operan a temperaturas extremas para evitar contacto con los trabajadores (Recipientes sujetos a presión y calderas NOM 020 STPS 2002).

No se ha elaborado un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en el que se debe hacer un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo NOM 004 STPS 1999).

No se colocan candados, portacandados y tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía, advirtiendo la desactivación de la maquinaria y equipo en lugares estratégicos y visibles cuando menos a un metro de distancia (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo NOM 004 STPS 1999).

No se cuenta con un programa de seguridad e higiene para la realización de trabajos de soldadura y corte en condiciones de seguridad e higiene (Soldadura y corte-condiciones de seguridad e higiene. NOM 027 STPS 2000).

No se cuenta con el análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollan en el centro de trabajo (Soldadura y corte-condiciones de seguridad e higiene. NOM 027 STPS 2000).

Someter a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte a los reconocimientos médicos específicos, según lo establecen las normas oficiales mexicanas que al respecto emite la Secretaría de Salud (Soldadura y corte-condiciones de seguridad e higiene. NOM 027 STPS 2000).

No se cuenta por escrito con un programa de conservación de la audición (NOM 011 STPS 2001)

El centro de trabajo no cuenta con las condiciones y niveles de iluminación suficientes y adecuados para el tipo de actividad que se realiza (NOM 025 STPS 1999, condiciones de iluminación).

No se cuenta con un programa de seguridad e higiene que permita mejorar las condiciones del medio ambiente laboral y reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas contaminantes (NOM 005 STPS 1999 y NOM 010 STPS 1999).

No se cuenta con un procedimiento de control para determinar el tiempo de exposición a los trabajadores en condiciones extremas de temperaturas (NOM 015 STPS 2001).

Los extintores deben realizarse al momento de su instalación y posteriormente a

intervalos no mayores de un mes (Condiciones de seguridad, prevención y combate contra incendios en los centros de trabajo NOM 002 STPS 2000).

No se tiene por escrito los estudios y análisis de riesgo para determinar el uso de equipo de protección personal (Equipo de protección personal selección uso y manejo en los centros de trabajo NOM 017 STPS 2001).

Contar con el registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzo muscular o postural (Manejo, transporte y almacenamiento de materiales NOM 006 STPS 2000).

Los patios del centro de trabajo no cumplen con el ancho de las puertas donde normalmente circulen vehículos y personas (Techos paredes pisos y pasillos NOM 001 STPS 1999).

Debe ser como mínimo, igual al ancho del vehículo más grande que circule por ellas más 60 cm y deben contar con un pasillo adicional para el tránsito de trabajadores, de al menos 80 cm de ancho, delimitado o señalado mediante franjas amarillas en el piso o en guarniciones, donde existan, de cuando menos 5 cm de ancho (Techos paredes pisos y pasillos NOM 001 STPS 1999).

La velocidad máxima de circulación de vehículos debe estar señalizada y no debe ser mayor de 20 km/h en calles interiores del centro de trabajo; en áreas de patio, no debe ser mayor de 15km/h, y en estacionamientos, áreas de ascenso y descenso de vehículos de personal, áreas de carga y descarga de productos o materiales, no debe ser mayor de 10 Km./h (Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo (condiciones de seguridad e higiene NOM 001 STPS 1999).

En las operaciones de carga y descarga de vehículos, se frena pero no se bloquea las ruedas de los vehículos, cuando estos se encuentran detenidos (Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo (condiciones de seguridad e higiene NOM 001 STPS 1999).

La longitud de las huellas de los escalones, debe ser como mínimo de 25 cm, y el peralte tener un máximo de 23 cm.

Estas dos variables deben cumplir con la siguiente relación:

$$71 \text{ cm} \leq ( 2p + h )$$

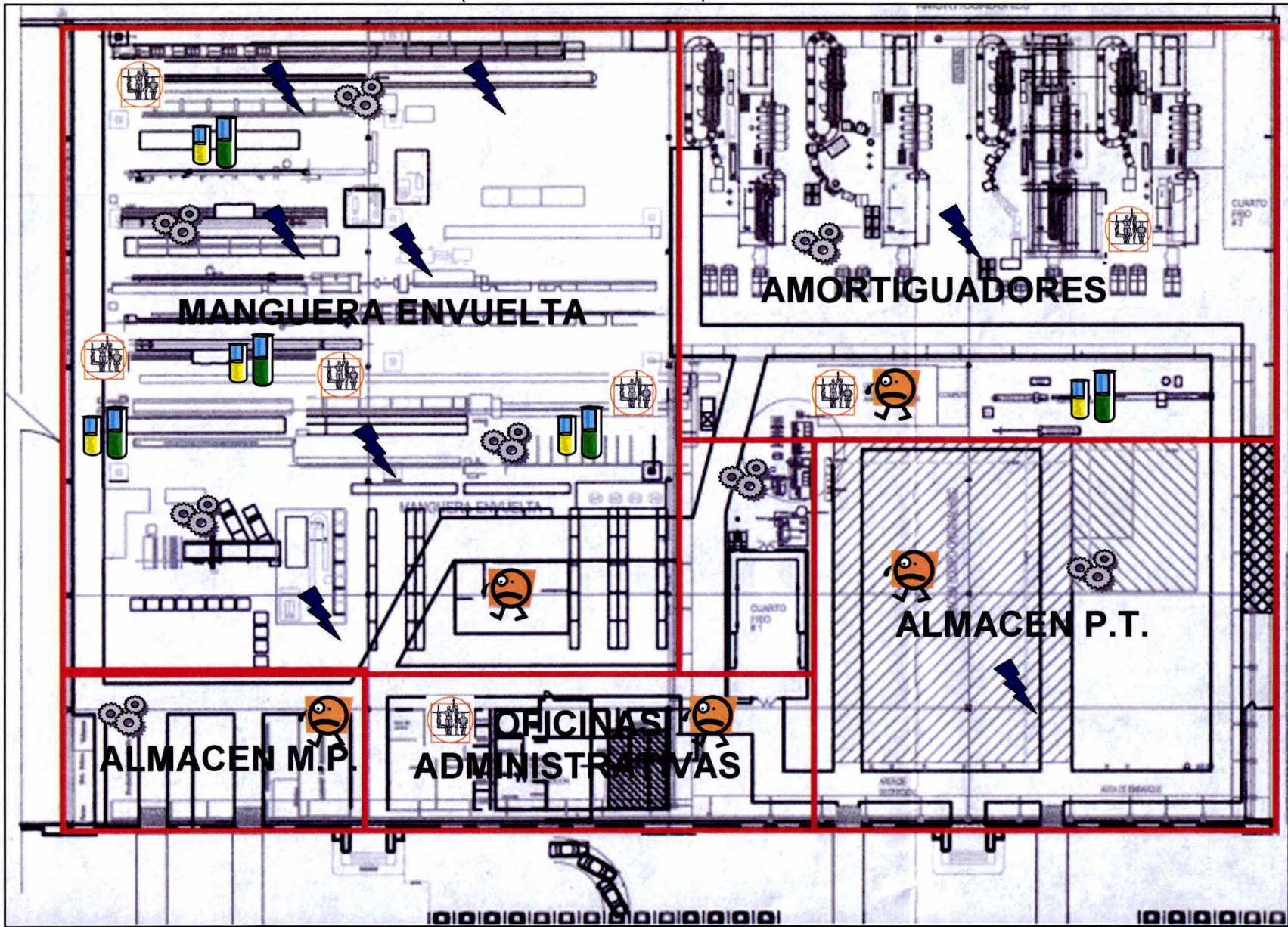
donde:

- p = peralte del escalón, en cm.
- h = el ancho de la huella, en cm.
- 

(Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo (condiciones de seguridad e higiene NOM 001 STPS 1999)



### 6.9.3 RECONOCIMIENTO SENSORIAL ( MAPA DE RIESGOS)



PSICOSOCIALES



MECANICOS



FISICOS



QUIMICOS



ERGONOMICOS



## 7. PROCESO SALUD ENFERMEDAD DE LA POBLACION TRABAJADORA

### 7.1. FACTORES DE RIESGO INDIVIDUAL Y PROBABLES DAÑOS A LA SALUD

#### ALMACEN

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por continuidad con el área de manguera envuelta	8	1	Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Iluminación	Al checar y movilizar material durante el 2° turno	8		Fatiga visual Caídas isonivel, golpes contra	NOM-025-STPS-1999
Sobre esfuerzos	Al movilizar cargas de manera manual, durante la estiba y desestiba de productos	8		Desordenes traumáticos acumulativos. Esguince lumbar, Hernia discal, desgarre muscular	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000
Radiaciones no ionizantes	Al trabajar frente a monitores de computo		1	Conjuntivitis dermatitis	
Estrés	Al realizar tareas administrativas, reportes y auditorias		1	Ansiedad, depresión, trastornos cardiovasculares	NOM-168-SSA-1998

## MOLINO/TUBULADORA

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por contaminación contigua del área de manguera envuelta, al colocar los tubos de hule reciclados en el molino	4		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Iluminación	Al checar material y movilizarlo durante el 2° turno	4		Fatiga visual Caídas, golpes contra	NOM-025-STPS-1999
Químicos (estearato de calcio)	al colocarlo en la tina de enfriamiento y al enrollar los tubos de hule	4		Neumonitis química cianosis edema pulmonar, conjuntivitis irritativa, aumenta sintomatología en pacientes con dermatitis alérgica, o asma	NOM-010-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Mecánicos	Al colocar la MP en molino, al movilizar los carretes, al deambular por el área de trabajo	4		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Movimientos repetitivos	Al enrollar el tubo de hule en los carretes	4		Dorsalgias, lumbalgias	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999
Vibraciones	Al operar el molino se transmiten las vibraciones desde el suelo	4		Trastornos músculo esqueléticos, neurológicos, circulatorios, y digestivos	NOM-024-STPS-2001

## BANNER

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por contaminación contigua con el área de manguera envuelta	4		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Iluminación	Al realizar los cortes y el ensamble de la lona durante el 2° turno	4		Fatiga visual Caídas, golpes contra	NOM-025-STPS-1999
Sobre esfuerzos	Al movilizar los rollos de forma manual	4		Desordenes traumáticos acumulativos. Esguince lumbar, Hernia discal, desgarre muscular	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000,
Mecánicos	Al accionar la banner, al cambiar la cuchilla, al afilar la cuchilla, al caminar en el área	4		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, cuerpos. extraños en ojos, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Movimientos repetitivos	Al colocar las lonas en la enrolladora	4		Dorsalgias, lumbalgias	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999



## METEDORA

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Ruido	Al movilizar los mandriles en los racks, por contaminación del área de vulcanizado	3		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Iluminación	Al checar material y movilizarlo durante el 2° turno	3		Fatiga visual Caídas, golpes contra	NOM-025-STPS-1999
Sobre esfuerzos	Al movilizar los mandriles de forma manual en el área	3		Esguinces lumbares Hernias discales	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000,
Mecánicos	Al movilizar los mandriles de forma manual, al accionar metedora	3		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos de extremidades, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Químicos (tolueno)	Al aplicar el tolueno sobre los tubos de hule para limpiarlos	3		Neuropatías, dermatitis, hepatopatías, conjuntivitis	NOM-005-STPS-1998 NOM-006-STPS-2000 NOM-010-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001 NOM-018-STPS-2000
Movimientos repetitivos	Al introducir el tubo de hule a el mandril	3		Dorsalgias, lumbalgias	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999

## TORNO DE CONSTRUCCION

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Ruido	Al movilizar los mandriles sobre el torno de construcción	6		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Sobre esfuerzos	Al movilizar los mandriles y los rollos de lona al área de trabajo	6		Esguinces lumbares Hernias discales	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000,
Mecánicos	Al movilizar los mandriles, al operar el torno, al desplazarse en su área de trabajo	6		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Químicos (tolueno)	Al aplicarlo para el pegado de la lona	6		Neuropatías, dermatitis, hepatopatías, conjuntivitis	NOM-005-STPS-1998 NOM-006-STPS-2000 NOM-010-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001 NOM-018-STPS-2000
Movimientos repetitivos	Al aplicar la lona, y el hule, al movilizar los mandriles	6		Dorsalgias, lumbalgias, epicondilitis humeral	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999

## VENDADO

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por contaminación contigua por el área de manguera envuelta	3		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Mecánicos	Al movilizar los mandriles y al operar la vendadora	3		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000,



## VULCANIZADO Y SACADO

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Ruido	Al sacar la manguera del mandril, al movilizar los mandriles al rack, al liberar el vapor del vulcanizador	6		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Sobre esfuerzos	Al colocar los mandriles en el torno y en los racks	8		Esguinces lumbares Hernias discales	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000,
Mecánicos	Al movilizar los mandriles, al desvendar los mandriles, al desplazarse en su área de trabajo, al accionar la sacadora,	8		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Condiciones térmicas elevadas (calor)	Al operar el vulcanizador y enfriar los mandriles en la tina	5		Sincope por calor, fatiga, golpe de calor, calambres, quemaduras por contacto	NOM-015-STPS-2001 NOM-020-STPS-2002
Posiciones forzadas	Al realizar en desvendado de mandriles	8		Dorsalgias, lumbalgia desordenes traumáticos acumulativos	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999
Movimientos repetitivos	Al aplicar la lona, y el hule, al movilizar los mandriles	8		Dorsalgias, lumbalgia desordenes traumáticos acumulativos, epicondilitis humeral	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999

## HARD WALL

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Ruido	Al accionar las trenzadoras	4		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Mecánicos	Al deambular por el área, al realizar el cambio de carretes	4		Heridas, golpes, aplastamientos y caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Vibraciones	Al accionar la trenzadora	4		Trastornos músculo esqueléticos, neurológicos, circulatorios, y digestivos	NOM-024-STPS-2001
Químicos (Polvo de latón)	Al accionar la trenzadota	4		Dermatitis alérgica, neumoconiosis por metales duros, cuerpo extraño en ojos	NOM-015-STPS-2001 NOM-020-STPS-2002

## TORNOS

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por continuidad con el área de manguera envuelta y hard wall	12		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Químicos (tolueno)	Al aplicarlo para el pegado de la lona	12		Neuropatías, dermatitis, hepatopatías, conjuntivitis	NOM-005-STPS-1998 NOM-006-STPS-2000 NOM-010-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001 NOM-018-STPS-2000
Mecánicos	Al operar los tornos, construyendo las mangueras, y vendándolas, deambular en su área de trabajo	12		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Posiciones forzadas	Al vendar los mandriles	12		Dorsalgias, lumbalgia desordenes traumáticos acumulativos	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999
Movimientos repetitivos	Al aplicar la lona, y el hule, a los mandriles	12		Desordenes traumáticos acumulativos, epicondilitis humeral	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999



## ACABADO Y EMPAQUE

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por continuidad con el área de manguera envuelta	4		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Químicos (tolueno)	Al limpiar los defectos de las mangueras	4		Neuropatías, dermatitis, hepatopatías, conjuntivitis	NOM-005-STPS-1998 NOM-006-STPS-2000 NOM-010-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001 NOM-018-STPS-2000
Mecánicos	Al realizar los cortes de manguera con cuchillo o cortadora, al caminar en el área de trabajo, al peletizar la manguera,	4		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de dedos, caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001
Posiciones forzadas	Al peletizar producto terminado	4		Dorsalgias, lumbalgia desordenes traumáticos acumulativos	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999
Movimientos repetitivos	Al enrollar y peletizar la manguera	4		Desordenes traumáticos acumulativos, epicondilitis humeral, sx de contusión de hombro	NOM-006-STPS-2000 NOM-004-STPS-1999

## ROLLER HEAD

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por contaminación contigua por el área de manguera envuelta	6		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Mecánicos	Al introducir el hule en extrusor, al enrollar el hule cuando la maquina esta en movimiento, al subir por la escalera para verificar funcionamiento de maquina	6		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, caídas de diferente nivel	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000 NOM-001-STPS-1999

## AMORTIGUADORES

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Ruido	Por contaminación contigua por el área de manguera envuelta y el área de moldeado y desmoldado	53		Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Bipedestación prolongada	Al operar la maquinaria	53		Trastornos circulatorios, fascitis plantar	NOM-001-STPS-1999,
Mecánicos	Al operar el polipasto, el, la formadora de lóbulo, y los vulcanizadores	9		Heridas, golpes, aplastamientos y caídas isonivel	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000 NOM-001-STPS-1999
Condiciones térmicas elevadas)	Al operar los vulcanizadores y movilizar los mandriles y carcazas	3		Sincope por calor, fatiga, golpe de calor, calambres, quemaduras por contacto	NOM-020-STPS-2002
Fatiga visual	Al checar características de producto, al realizar corte de mangas	6		Irritacion conjuntival, cefalea	NOM-025-STPS-1999
Movimientos repetitivos	Al realizar crimpado de amortiguadores	12		Epicondilitis, calambres,	NOM-004-STPS-1999



## MATENIMIENTO

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sonidos de gran magnitud (ruido inestable)	Por contaminación contigua por el área de manguera envuelta y amortiguadores y en el área de cuarto de maquinas	12	1	Trauma acústico crónico/agudo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Radiaciones no ionizantes	Al operar maquina soldadora	12		Queratitis, conjuntivitis, cataratas, eritema hiperpigmentación	NOM-013-STPS-1993 NOM-027-STPS-2000
Disolventes orgánicos	Al efectuar el mantenimiento de la maquinaria industrial	12		Dermatitis, quemaduras, conjuntivitis, tos disnea, vértigo, cefalea, trastornos digestivos, daño hepático,	NOM-005-STPS-1999 NOM-010-STPS-1999 NOM-017-STPS-2001 NOM-018-STPS-2000
Mecánicos	Al operar maquinaria y herramientas y deambular por la planta	12		Fracturas, heridas, golpes, aplastamientos y amputaciones de extremidades, caídas de diferente nivel	NOM-004-STPS-1999, NOM-006-STPS-2000 NOM-001-STPS-1999

## OFICINAS

FACTOR DE RIESGO	ACTIVIDAD REALIZADA	PERSONAL EXPUESTO		DAÑOS A LA SALUD	NORMATIVIDAD NACIONAL APLICADA
		SIND	CONF		
Sedestación prolongada	Al realizar actividades de oficina		21	Desordenes traumáticos acumulativos, fatiga, insuficiencia venosa periférica	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001
Estrés laboral	al efectuar tareas repetitivas , cargas excesivas de trabajo, dirigir y controlar grupos de trabajo, cumplir con metas de trabajo		21	Ansiedad, depresión, trastornos cardiovasculares, digestivos, metabólicos	NOM-017-STPS-2001 NOM-168-STPS-1998
Radiaciones no ionizantes	Durante el uso de equipo de computo		21	Fatiga visual, queratitis, conjuntivitis, cataratas, cefalea	NOM-013-STPS-1993 NOM-022-STPS-1993 NOM-048-SSA-1993 NOM-056-SSA-1993
Movimientos repetitivos	Durante el uso del teclado		21	Desordenes traumáticos acumulativo	NOM-011-STPS-2001 NOM-017-STPS-2001

## 7.2. INDICADORES DE RIESGOS DE TRABAJO

Con relación a los indicadores de riesgos de trabajo, se presentan a continuación los diversos accidentes de trabajo, que se han registrado desde abril de 2003 a mayo de 2004,

FECHA ACCIDENTE	SEXO	EDAD	PUESTO	CATEGORIA	ANTIGÜEDAD	MECANISMO DE LESION	REGION ANATOMICA
ABRIL 30, 2003	M	47	OP TORNO	PLANTA	2 AÑOS	HERIDA CORTANTE	MANO DER
MAYO 14, 2003	M	29	OP TORNO	EVENTUAL	4 MESES	HERIDA CORTANTE	PULGAR DER.
MAYO 21, 2003	M	39	MANTENIMIENTO	PLANTA	2 AÑOS	GOLPEADO POR	OJO DERECHO
MAYO 26, 2003	M	34	TORNERO	PLANTA	2 AÑOS	HERIDA PUNZANTE	INDICE DER
JULIO 15, 2003	M	43	AMORTIGUADORES	PLANTA	2 AÑOS	HERIDA PUNZOCORTANTE	PULGAR IZQ
SEPTIEMBRE 8, 2003	M	27	TORNERO	EVENTUAL	1 AÑO	ATRAPADO ENTRE	FX MUÑECA DER
SEPTIEMBRE 18, 2003	M	41	VENDADOR	PLANTA	2 AÑOS	HERIDA CORTANTE	PALMA DER
OCTUBRE 1, 2003	M	21	AMORTIGUADORES	EVENTUAL	3 MESES	GOLPEADO POR	HOMBRO DER
OCTUBRE 16, 2003	M	41	VENDADOR	PLANTA	2 AÑOS	HERIDA CORTANTE	INDICE DER
OCTUBRE 16, 2003	M	29	TORNERO	PLANTA	2 AÑOS	QUEMADURA CON	OJOS
NOVIEMBRE 25, 2003	M	24	VULCANIZADO	EVENTUAL	7 MESES	ATRAPADO ENTRE	PULGAR DER.
NOVIEMBRE 21, 2003	M	46	VULCANIZADO	EVENTUAL	10 MESES	INVERSION FORZADA	TOBILLO IZQ
DICIEMBRE 5, 2003	M	46	VULCANIZADO	EVENTUAL	10 MESES	ATRAPADO POR	INDICE IZQ
DICIEMBRE 8, 2003	M	34	AMORTIGUADORES	PLANTA	2 AÑOS	HERIDA PUNZANTE	PULGAR DER.
DICIEMBRE 16, 2003	M	22	VULCANIZADO	EVENTUAL	3 MESES	QUEMADURA CON	MANO DER
FEBRERO 18, 2004	M	33	VULCANIZADO	EVENTUAL	4 MESES	ATRAPADO ENTRE	MANO DER
FEBRERO 20, 2004	M	25	VULCANIZADO	EVENTUAL	2 MESES	HERIDA CONTUSA	3ER DEDO DER
FEBRERO 23, 2004	M	23	JEFE MANTENIMIENTO	EMPLEADO	4 MESES	HERIDA CORTANTE	MANO IZQ
FEBRERO 25, 2004	M	32	AMORTIGUADORES	EVENTUAL	11 MESES	QUEMADURA CON	ANTEBRAZOS
MARZO 1, 2004	M	27	VULCANIZADO	EVENTUAL	1 AÑO	ATRAPADO ENTRE FX	3ER DEDO DER
MARZO 4, 2004	M	30	TORNERO	EVENTUAL	3 MESES	ATRAPADO ENTRE	INDICE IZQ
ABRIL 26, 2004	M	25	AMORTIGUADORES	EVENTUAL	4 MESES	QUEMADO CON	ANTEBRAZO IZQ
MAYO 3, 2004	M	35	AMORTIGUADORES	EVENTUAL	1 AÑO	QUEMADO CON	ANTEBRAZO

### Incapacidades otorgadas por riesgo de trabajo

TOTAL DE RIESGOS DE TRABAJO	23
TOTAL DE INCAPACIDADES	11
NUMERO DE DIAS SUBSIDIADOS	140

#### 7.2.1. ANALISIS ESTADISTICO

De mayo de 2003 a abril de 2004 se registraron un total de 23 riesgos de trabajo de los cuales podemos referir lo siguiente:

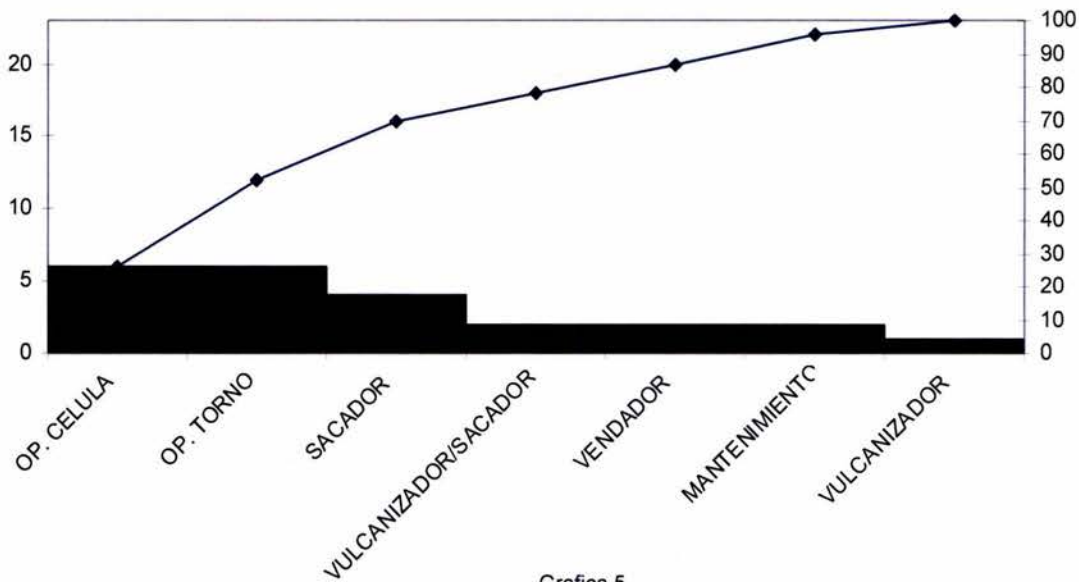


Por tipo de contratación:

14 (60%) de estos riesgos de trabajo fueron en personal eventual y los 9(40%) restantes se presentaron en personal de planta.

Por puesto de trabajo:

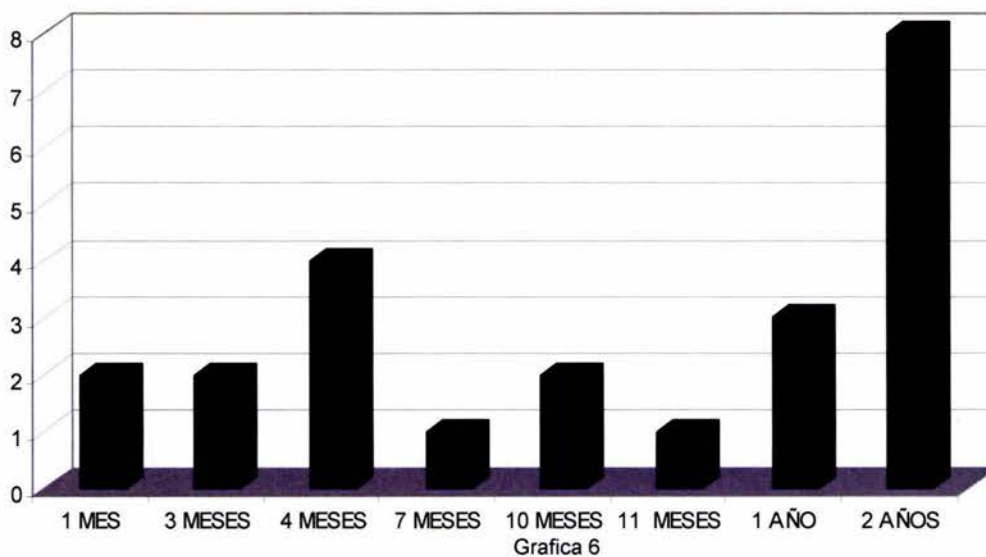
De los 23 accidentes generados el 26.9% corresponde a operadores de célula, otro 26.9% a los torneros y un 17.3 % a los sacadores.



Gráfica 5

Por antigüedad:

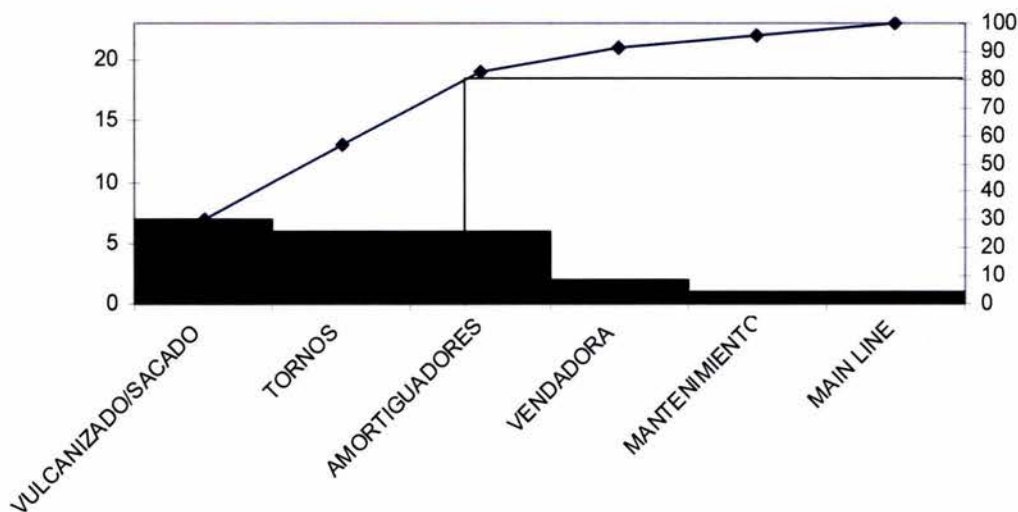
De los riesgos de trabajo registrados en el personal, el 34.7% corresponde a trabajadores con una antigüedad de 2 años, 17.39 para personal de 4 meses y el 13.04% a personal con un año de antigüedad.



Gráfica 6

**Por área de trabajo**

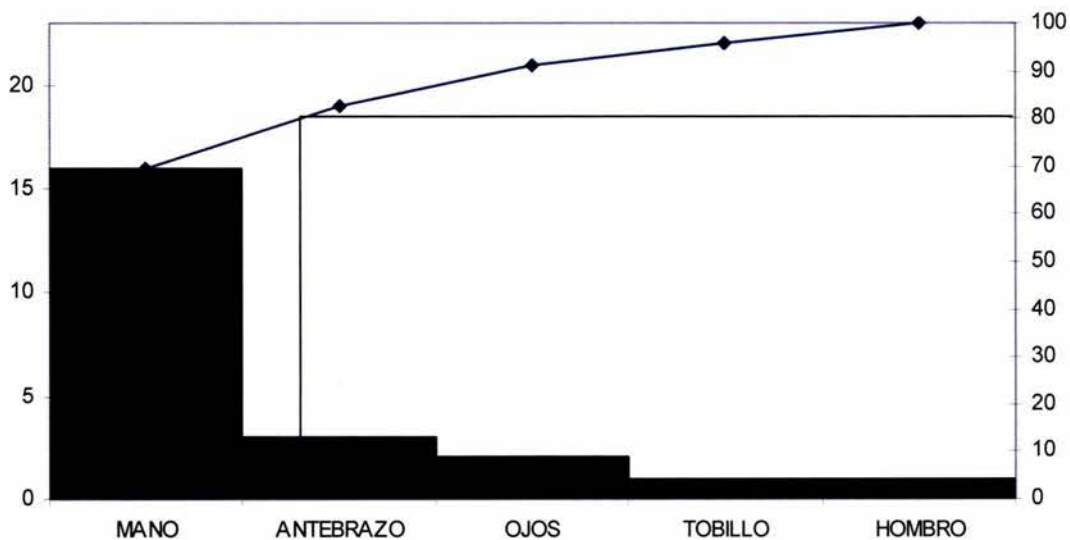
De los 23 riesgos de trabajo: el 30% corresponde al área de vulcanizado, el 26% corresponde a tornos de construcción y el 26 % al área de amortiguadores.



Grafica 7

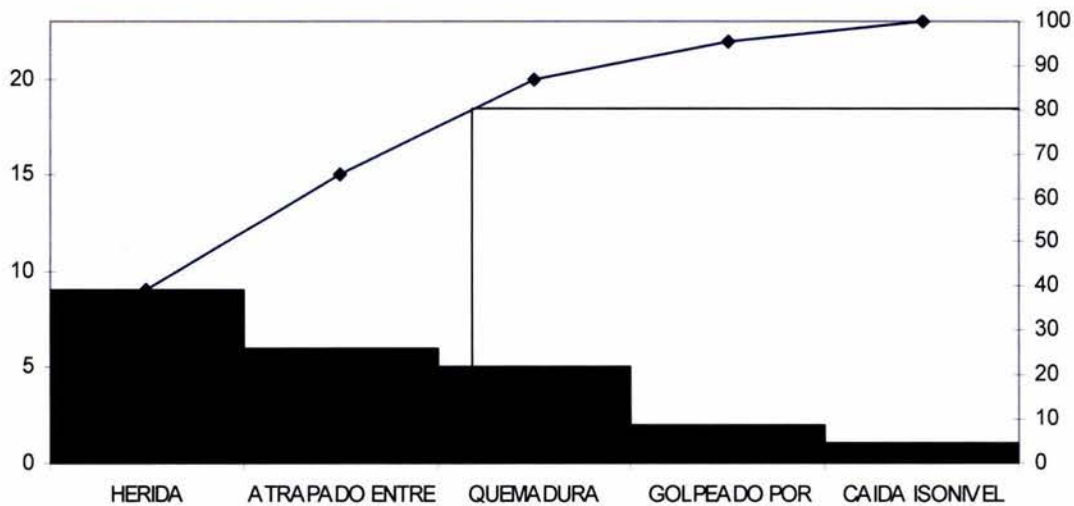
**Por región anatómica:**

De los 23 riesgos la región anatómica más afectada fue la mano registrándose en un 69.5%, en antebrazo en un 13% y en ojos en un 8.7%



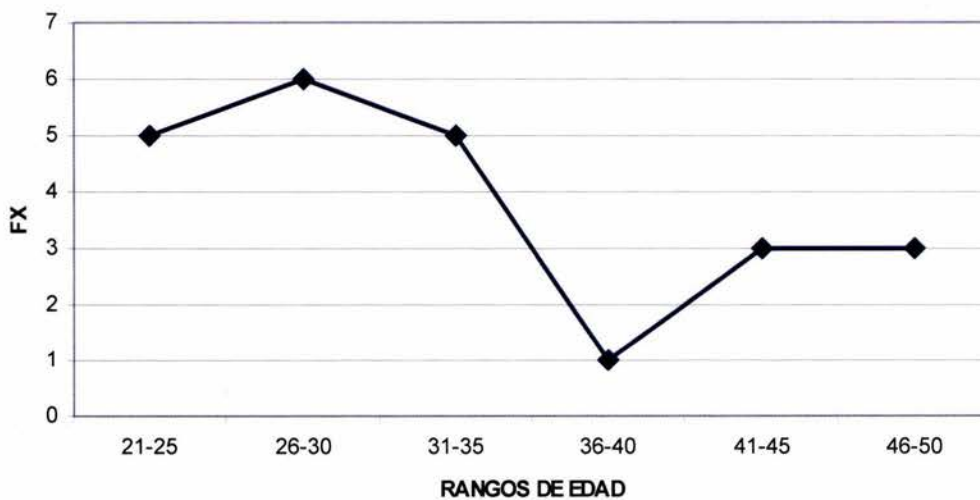
Grafica 8

Por tipo de lesión,  
De los 23 riesgos, el 39.1% fueron heridas, el 26% atrapado entre y el 21% por quemaduras.



Gráfica 9

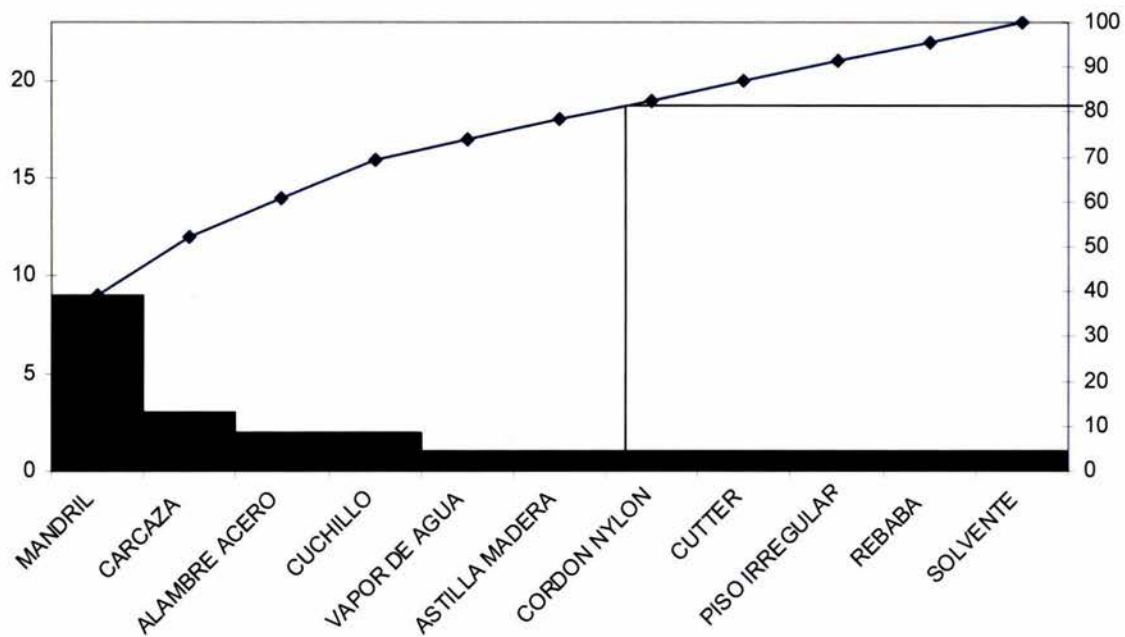
Por rangos de edad:  
El personal que más se accidento se encuentra en el rango de edad que comprende de los 31 a los 35 años.



Gráfica 10



## Por agente causal



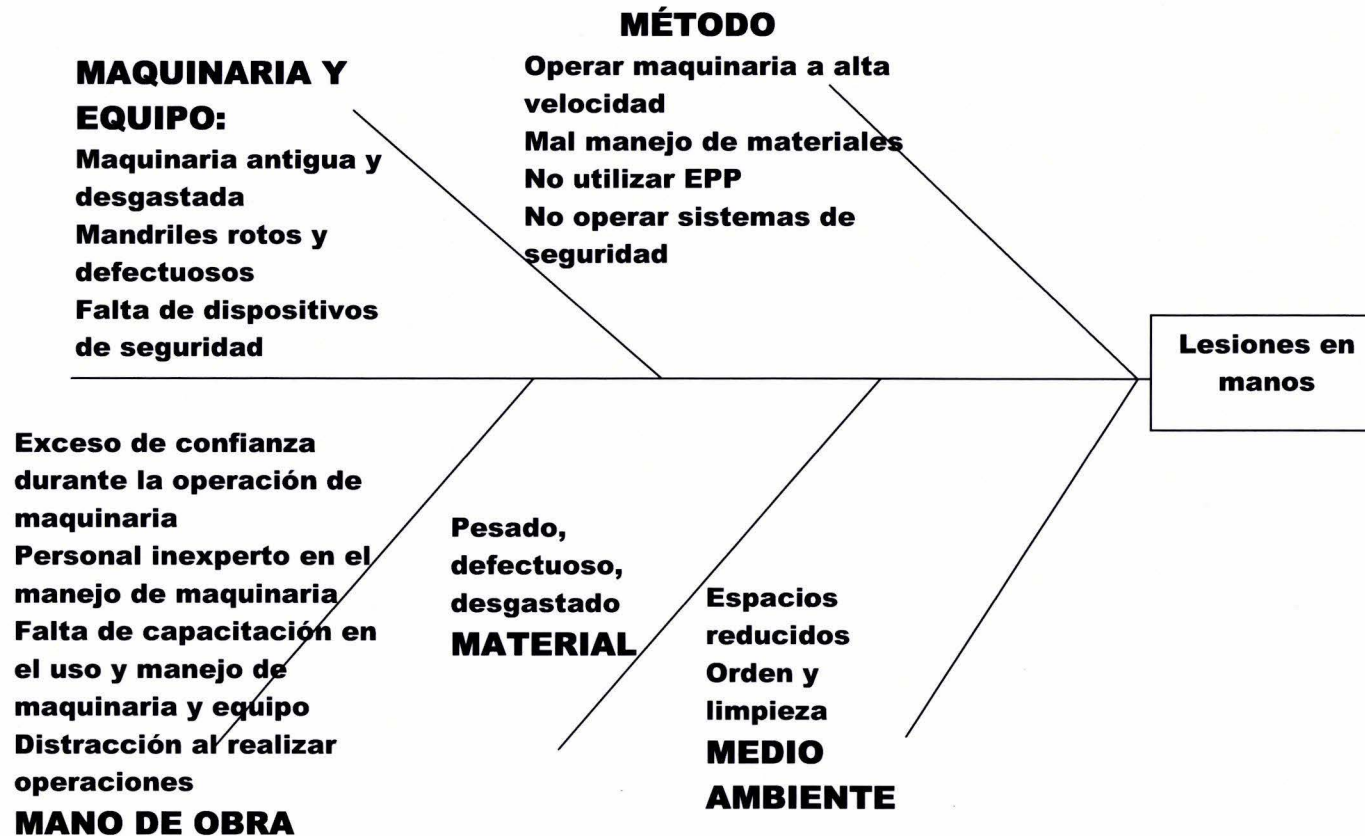
Grafica 11

De lo anterior podemos resumir lo siguiente:

Los puestos de tornero y operador de célula de amortiguadores presentar mayor incidencia de accidentes, siendo estos en su área de trabajo, lesionándose principalmente las manos, esto por quemaduras, atrapamiento entre y heridas, por múltiples agentes (mandriles, carcazas, alambres y cuchillos). La población más afectada se encuentra en el rango de 26 a 30 años, y con una antigüedad de 2 años.

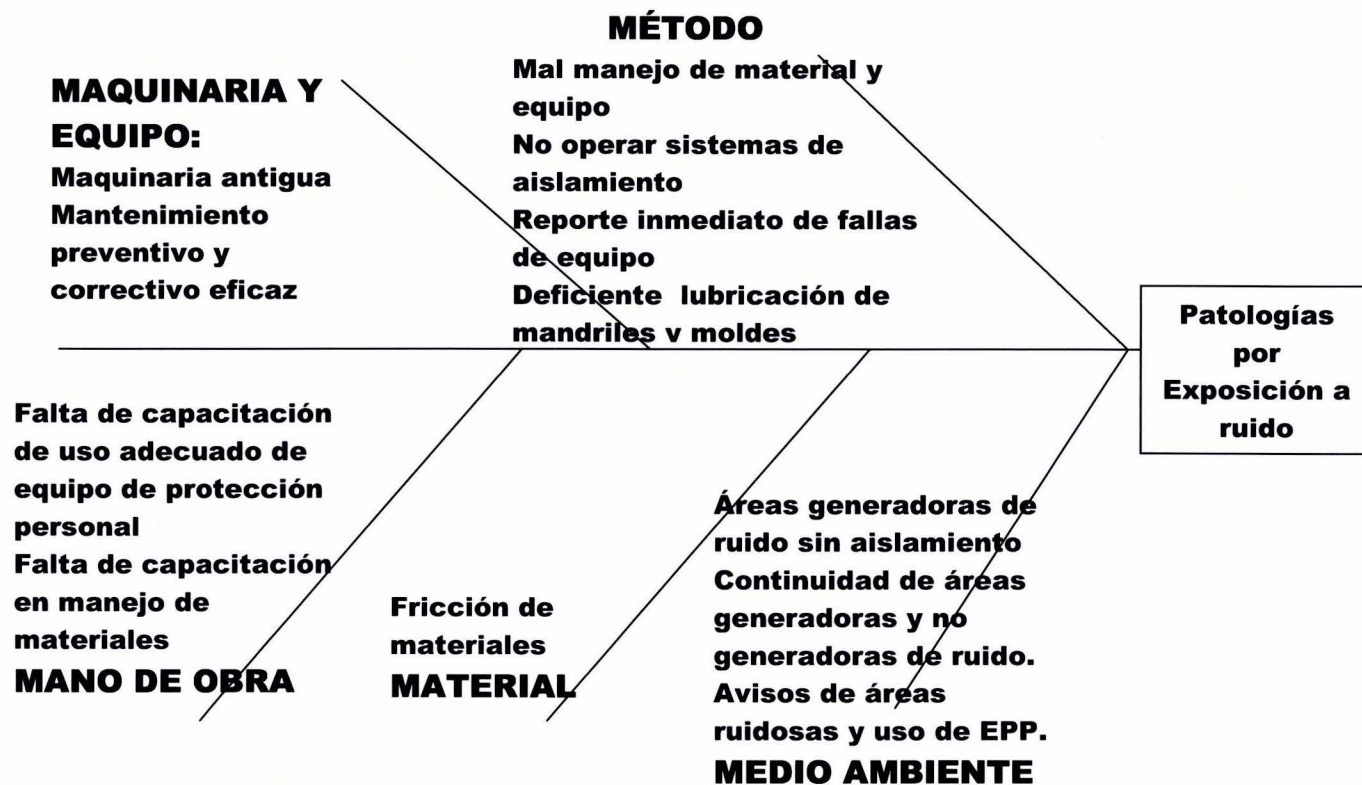
## DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LESIONES EN MANOS

Con base en los resultados estadísticos de riesgos de trabajo obtenidos de la bitácora del servicio medico, se realiza un análisis de los accidentes presentados clasificados por área afectada, siendo el mas frecuente las lesiones en manos, se realiza un diagrama de Ishikawa para detectar las probables causas de estos accidentes.



## DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE PATOLOGIAS POR EXPOSISICON A RUIDO

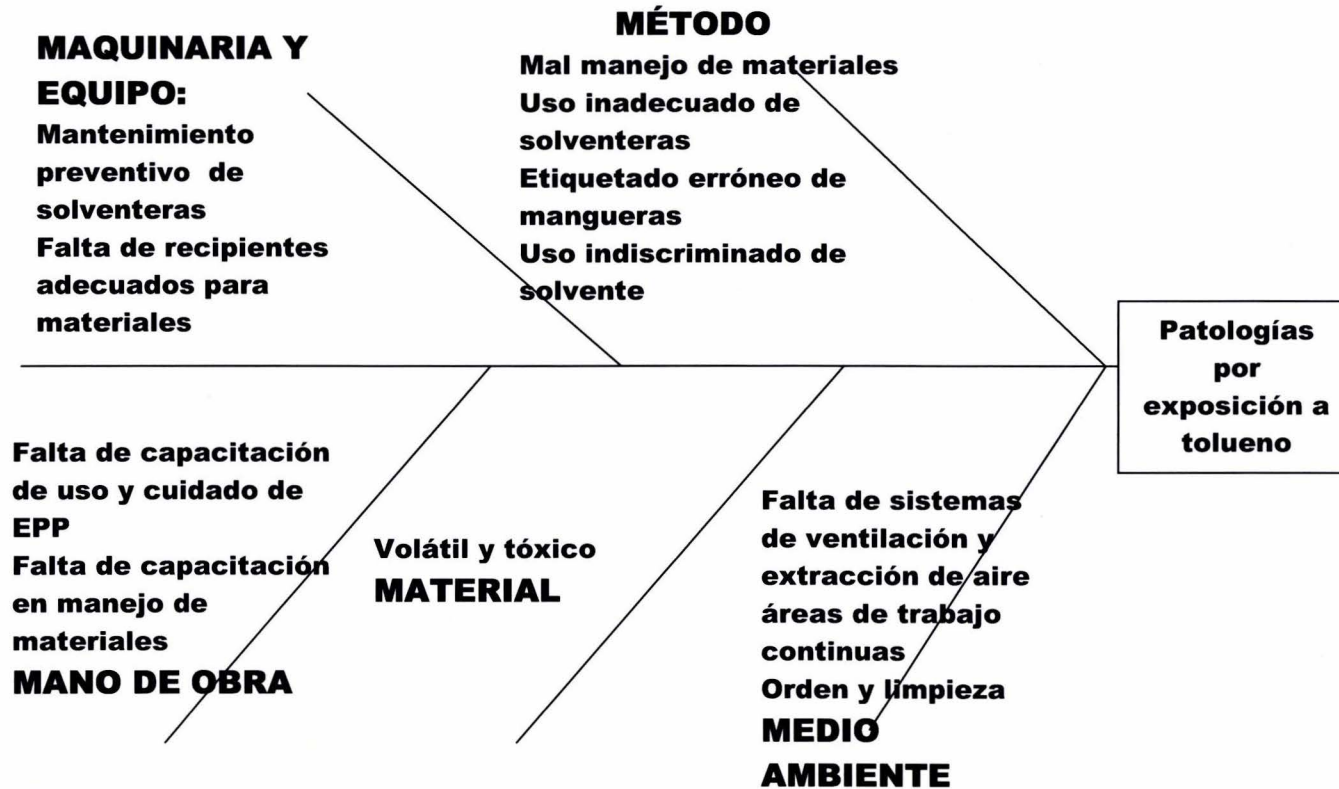
Este diagrama se realiza con base al número de trabajadores expuestos a los diferentes agentes, destacándose en primer lugar la exposición a ruido.





## DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE PATOLOGIAS POR EXPOSICION A TOLUENO

Este diagrama se basa en la magnitud y gravedad que causa la exposición a tolueno ya sea en manifestaciones agudas y/o manifestaciones crónicas que se presenten en los trabajadores.



## **INTERPRETACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE ISHIKAWA**

### **Lesiones en manos**

#### **1. Maquinaria y equipo**

- Maquinaria antigua o que se encuentra desgastada por el uso
- Mandriles rotos y defectuosos por el uso frecuente
- Falta de dispositivos de seguridad por ausencia en la maquinaria de origen o retiro por parte del trabajador

#### **2. Método**

- Operar la maquinaria a alta velocidad
- tener un mal manejo de materiales en transporte o movilización
- No utilizar adecuadamente su equipo de protección personal o no usarlo
- No operar sistemas de seguridad de maquinaria equipo o herramientas

#### **3. Mano de obra**

- Exceso de confianza durante la operación de maquinaria
- Personal inexperto en el manejo de maquinaria
- Falta de capacitación en el uso y manejo de maquinaria y equipo
- Distracción al realizar operaciones

#### **4. Material**

- Pesado, defectuoso, y/o desgastado

#### **5. Medio ambiente**

- Espacios reducidos para trabajar
- falta de Orden y limpieza en el área de trabajo

### **Lesiones producidas por exposición a ruido**

#### **1. Maquinaria y equipo**

- Maquinaria antigua
- falta de mantenimiento preventivo y correctivo eficaz

#### **2. Método**

- Mal manejo de material y equipo
- No operar sistemas de aislamiento
- No reportar de forma inmediata las fallas del equipo
- Deficiente lubricación de mandriles y moldes al momento de meter el tubo de hule

#### **3. Mano de obra**

- Falta de capacitación de uso adecuado de equipo de protección personal
- Falta de capacitación en manejo de materiales

#### **4. Material**

- Fricción de materiales

#### **5. Medio ambiente**

- Presencia de áreas generadoras de ruido sin aislamiento
- Continuidad de áreas generadoras y no generadoras de ruido.
- Falta de avisos de áreas ruidosas y uso de EPP.

### **Lesiones producidas por exposición a tolueno**

#### **1. Maquinaria y equipo**

- Mantenimiento preventivo de solventeras
- Falta de recipientes adecuados para materiales peligrosos y químicos

#### **2. Método**

- Mal manejo de materiales
- Uso inadecuado de solventeras
- Etiquetado erróneo de mangueras
- Uso indiscriminado de solvente

#### **3. Mano de obra**

- Falta de capacitación de uso y cuidado de EPP
- Falta de capacitación en manejo de materiales

#### **4. Material**

- Volátil y tóxico

#### **5. Medio ambiente**

- Falta de sistemas de ventilación y extracción de aire
- Áreas de trabajo continuas
- Falta de orden y limpieza

### **7.3. INDICADORES DE ENFERMEDAD GENERAL**

La morbilidad en un año (mayo 2003-abril 2004) fue de 173 consultas por enfermedad general, datos obtenidos de los archivos del servicio médico, de los cuales se obtienen los siguientes datos:

Frecuencia de consulta general por aparatos y sistemas

<b>Aparatos y Sistemas</b>	<b>fx</b>	<b>%</b>
Respiratorias	53	30.64
Digestivas	41	23.70
Musculoesqueleticas	28	16.18



Neurológicas	21	12.14
Dermatológicas	7	4.05
Auditivas	6	3.47
Otras	6	3.47
Oculares	5	2.89
Cardiovasculares	4	2.31
Urinarias	2	1.16
Total	173	100

Las diez causas mas frecuentes de enfermedad general son las siguientes:

DIAGNOSTICO	Fx
Faringoamigdalitis aguda	38
Contractura muscular	23
Cefalea universal	15
Sx. Gripal	15
GEPI	14
Gastritis	13
Migraña	6
Conjuntivitis	5
Otitis media aguda	5
Lumbalgia mecano-postural	4

De acuerdo al sexo los hombres acudieron con mayor frecuencia a consulta por enfermedad general (147 consultas) en un 82.5%, las mujeres asistieron en un 17.5% (26 consultas).

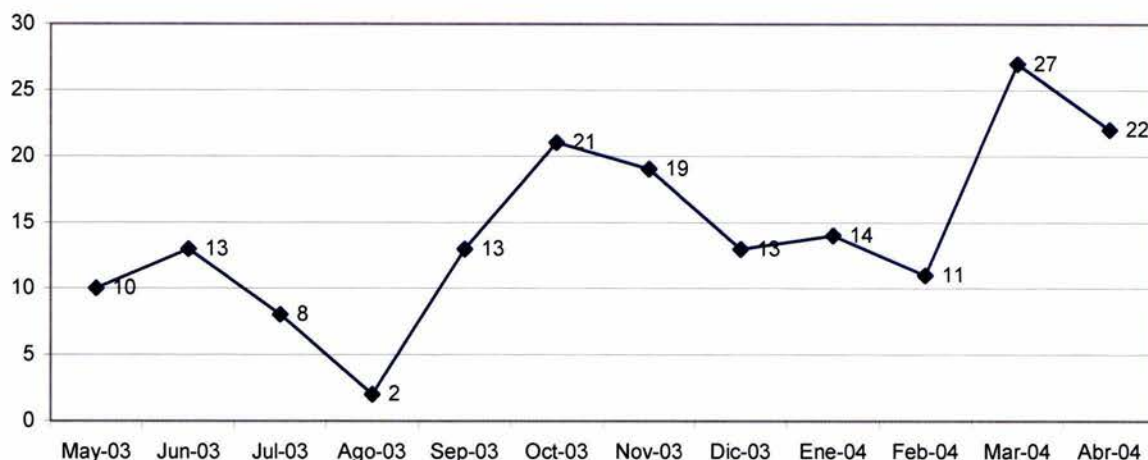
En relación con el área de trabajo, la consulta por enfermedad general se comporto de la siguiente manera:

AREA	FX	%
OFICINAS	79	45.66
MANGUERA ENVUELTA	59	34.10
AMORTIGUADORES	17	9.83
LIMPIEZA	5	2.89
VIGILANCIA	4	2.31
COMEDOR	3	1.73
ALMACEN	3	1.73
MANTENIMIENTO	2	1.16
COCINA	1	0.58

En la siguiente tabla se observa la frecuencia de consulta en relación al área de trabajo y los aparatos y sistemas.

AREA / DIAGNÓSTICO	OFICINAS	MANGUERA ENVUELTA	AMORTIGUADORES	MANTTO.	ALMACEN	SERVICIOS EXTERNOS	TOTAL
RESPIRATORIAS	17	25	5	1	1	4	53
DIGESTIVAS	21	8	5	1	2	4	41
MUSCULO ESQUELETICAS	14	13				1	28
NEUROLOGICAS	10	9	1			1	21
DERMATOLOGICAS	4	3					7
AUDITIVAS	3		2			1	6
OCULARES	2	1	2				5
CARDIOVASCULARES	2						2
URINARIAS	2						2
OTRAS	4	1	2			1	8
TOTAL	79	60	17	2	3	12	173

## INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DE ABRIL 2003 A MAYO 2004



grafica 11

### Incapacidades generadas por enfermedad general en el 2003

Total de incapacidades: 13

Total de días subsidiados: 129

En conclusión se puede observar que en el periodo de mayo de 2003 a abril 2004 se presentaron 173 consultas por enfermedad general, siendo las más frecuentes las de origen respiratorio (30.64%), el sexo masculino predominó con un 82.5%, el área de oficinas acudió con mayor frecuencia a consulta (45.66%), el mes donde se atendieron a más trabajadores fue en marzo de 2004 cabe mencionar que en este mes se presentaron contrataciones de nuevo personal. Se presentaron un total de 13 incapacidades por EG, con un total de 129 días subsidiados, lo que nos da un promedio de 9.8 días por incapacidad por enfermedad general.

### 7.4. EVALUACION DE LOS AGENTES (MONITOREOS PREVIOS)

Es política de la empresa proporcionar a sus trabajadores las mejores condiciones de trabajo con la finalidad de que cada uno de los trabajadores preserve su integridad física, psicológica y social. Así como también, respetar al entorno ecológico. Por lo anterior expuesto, los estudios ambientales resultan ser una de las herramientas que dirigen y controlan cada una de las operaciones de esta industria. A continuación se enlistan los estudios especializados en el monitoreo de diversos agentes en materia de Higiene Industrial realizados en la planta a través de consultoras externas, los cuales representen un riesgo y que además pudieran comprometer la integridad de sus trabajadores, de sus instalaciones y su entorno ecológico.



### Estudio de Ruido:

Durante el mes de junio de 2003, se efectuó la evaluación de los niveles de ruido en las áreas de producción y a los que se exponen los trabajadores en el desempeño o con motivo de su trabajo, para comprobar los niveles de exposición a ruido (NER) resultante contra el nivel máximo permitido que establece la NOM 011-STPS-2001.

Se realizó un reconocimiento inicial por las áreas con sonómetro en mano, con la finalidad de observar las variaciones en los niveles sonoros A, y con esto seleccionar el método de evaluación. De acuerdo a los niveles sonoros A observados, se seleccionó el método de evaluación ambiental de ruido inestable, puesto que se registraron intervalos mayores a 5.0 dB (A).

### Manguera envuelta:

En el departamento de Manguera envuelta se evaluaron 44 puntos, de los cuales, solo uno superó el Límite Máximo Permissible de Exposición a Ruido de 90.0 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas. Señalado en el apéndice A de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, este punto se localizó en el área de hard wall (trenzadoras), y su NER fue de 99.5 dB(A) con un T.M.P.E. de 0.9 hrs., los demás puntos se mantuvieron en un rango de 78.0-88.4 dB (A).

### Amortiguadores:

En el departamento de amortiguadores, se evaluaron 6 puntos, de los cuales, ninguno superó el límite máximo permissible de exposición a ruido de 90.0 dB(A), para una jornada de 8 hrs, señalado en el apéndice A de la NOM-011-STPS-2001. Los registros se mantuvieron en el rango de 77.5-86.5 dB(A).

Realizando un análisis al equipo de protección auditiva se detectó que el nivel de ruido efectivo que percibirían los trabajadores, utilizando adecuadamente el equipo de protección personal auditivo (E.P.P.A.) proporcionado por la empresa para el punto señalado sería de 75 dB(A)

AREA DE EXPOSICION	No. DE TRABAJADORES	TRABAJADORES EN PUESTOS DE TRABAJO FIJOS	TABAJADORES EN PUESTOS DE TRABAJO NO FIJO	TIEMPO DE EXPOSICION HRS.	
MANGUERA ENVUELTA	20	3	17	7:30	0:30
AMORTIGUADORES	27	27	0	7:30	0:30

El área de hard wall (localizada en manguera envuelta) en el momento del estudio no se encontraba encapsulada, actualmente ya cuenta con un cuarto de aislamiento de ruido, sin embargo no se cuentan con estudios recientes para corroborar algún cambio o disminución de la generación de ruido.

## Estudio ambiental de agentes químicos (tolueno).

En el mes de junio de 2003, se efectuó el reconocimiento y determinación de la concentración del agente químico utilizado en el proceso de fabricación de manguera envuelta: tolueno, así mismo se cuantificó la exposición que presentan los trabajadores en el ejercicio de su trabajo y se compararon con los resultados obtenidos contra los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999, procedimiento 020 (determinación de tolueno en aire-método de cromatografía de gases).

En el área de trabajo no existen fuentes generadoras del contaminante señalado, es la actividad de los trabajadores los que generan la emisión del contaminante. Siendo este mediante la aplicación del solvente a las capas de hule calandrado para formar las mangueras correspondientes, dicho solvente se encuentra en solventeras que al presionarlas con el aplicador este es impregnado con el mismo. La vía de exposición a dicho solvente a la cual se encuentran sometidos los trabajadores es a través de la piel y de la vía aérea, esto por las características físicas y químicas descritas a continuación.

### TOLUENO

Peso molecular	92.1
Densidad	0.87
Punto de fusión	-95.0°C
Punto de ebullición	110.6°C
Densidad de vapor	3.9
Presión de vapor	22mmhg
Punto de inflamación	4.4°C
Límite de explosividad	1.2-7.1 %
Órganos y sistemas Afectados	Respiratorio, piel, ojos, nervioso, hígado, riñón, pulmón.

Se definió un grupo de exposición homogénea así como la determinación cualitativa del riesgo.

CONTAMINANTE	TRABAJADORES EXPUESTOS	MONITOREOS EFECTUADOS	GRADO DE AFECCION A LA SALUD	GRADO DE EXPOSICION POTENCIAL	CLASIFICACION CUALITATIVA DEL RIESGO
TOLUENO	7	7	1	2	MODERADA



## RESULTADOS OBTENIDOS

PUESTO/AREA	CONCENTRACION mg/m <sup>3</sup>	LMPE-PPT mg/m <sup>3</sup>	LMPE-PPT CORREGIDO mg/m <sup>3</sup>	CONCLUSION
OP. METEDORA	112.8	188.0	206.80	CUMPLE
OP. TORNO 2	159.9	188.0	206.80	CUMPLE
OP. TORNO 3	181.9	188.0	206.80	CUMPLE
OP. TORNO 5	56.4	188.0	206.80	CUMPLE
TORNO 2	77.1	188.0	206.80	CUMPLE
TORNO 5	0.0	188.0	206.80	CUMPLE
VENDADOR	27.1	188.0	206.80	CUMPLE
OP. MAIN LINE	46.2	188.0	206.80	CUMPLE
OP. MAIN LINE	26.8	188.0	206.80	CUMPLE
METEDORA	16.7	188.0	206.80	CUMPLE
MAIN LINE	16.0	188.0	206.80	CUMPLE

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluyo que ninguna de las evaluaciones efectuadas supero el límite máximo permitido de exposición-promedio ponderado en el tiempo (LMPE-PPT) de 188.0 mg/m<sup>3</sup>, por consiguiente no se supero el LMPE-PPT corregido de 206.80 mg/m<sup>3</sup>.

Tomando en cuenta lo especificado en la NOM-010-STPS-1999, en su apartado 8.6., la frecuencia mínima con la que se debe realizar el muestreo esta en función del valor de referencia:

Valor de referencia ( R )	Frecuencia mínima en meses
$0.5 \leq R \leq 1.0$	Una vez cada 12 meses
$0.25 \leq R \leq 0.5$	Una vez cada 24 meses
$R \leq 0.25$	Una vez cada 48 meses

Con base en lo anterior será necesario efectuar las evaluaciones cada 12 meses.

Estudio de monitoreo biológico de tolueno.

En el mes de julio de 2004, se efectuó la determinación de los límites biológicos máximos permisibles del tolueno en el personal expuesto, y se compararon los resultados obtenidos con los límites biológicos máximos de exposición de acuerdo a la NOM—047-SSA-1993 (que establece los límites biológicos máximos permisibles de disolventes orgánicos en el personal ocupacionalmente expuesto).

Para la determinación de la exposición a tolueno, se cuantificó su metabolito en orina al final de una jornada de trabajo de 8 horas, con un límite biológico máximo permitido de: 2.5 gr/gr de creatinina. Se realizó la determinación al total del personal expuesto a tolueno: 25 trabajadores. Se presentaron los siguientes resultados:



Puesto	Determinación gr/gr creat.
Metedor 1	3.33
Metedor 2	2.95
Metedor 3	0.574
Constructor manguera 1	0.191
Constructor manguera 2	0.533
Constructor manguera 3	0.682
Constructor manguera 4	1.835
Constructor manguera 5	1.068
Constructor manguera 6	0.722
Acabador 1	0.574
Acabador 2	1.760
Acabador 3	0.551
Acabador 4	0.176

Puesto	Determinación gr/gr creat.
Tornero 1	0.722
Tornero 2	0.584
Tornero 3	3.366
Tornero 4	1.135
Tornero 5	0.664
Tornero 6	0.295
Tornero 7	0.260
Tornero 8	2.685
Tornero 9	2.694
Tornero 10	2.963
Tornero 11	1.060
Tornero 12	0.574

Con las tablas anteriores se observa que: 6 trabajadores, que representan el 24% de la población expuesta, rebasaron el límite biológico máximo permitido, de este 24% el 66.6% corresponde a los operadores de torno quienes se ubicaron en diferentes tornos y horarios de trabajo y el 33.3% restante corresponde a metedores de tubo que laboraron en diferentes turnos.

#### Estudio de iluminación

En el mismo periodo se llevo a cabo la determinación de las condiciones de iluminación en las áreas de trabajo, aplicándose la NOM-025-STPS-1999, condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

De acuerdo a las tablas de dicha norma donde se establece los niveles mínimos de iluminación y máximos de reflexión para las tareas visuales de puestos de trabajo y áreas de trabajo se realizo este estudio con la finalidad de evitar que la iluminación sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

#### Manguera envuelta

En esta área se efectuaron mediciones diurnas y nocturnas, ya que existía influencia de luz natural, por lo que se realizaron con el siguiente horario:

Diurno: 10:00-12:10 hrs.

Nocturno: 20:30-21:40

La determinación de las zonas de trabajo a evaluar se efectuaron tomando en cuenta lo establecido en el apéndice A de la NOM-025-STPS-1999, obteniendo 25 zonas a evaluar.

Los puntos de evaluación se ubicaron en función de las necesidades y características del área de trabajo, cuidando que se describiera el entorno ambiental de iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la ubicación de las luminarias y de las áreas y puestos de trabajo, y la posición de la maquinaria y equipo.

Nivel de iluminación diurna en el área de manguera envuelta.

Tarea visual o área de trabajo	# puntos evaluados	Rango de Nivel evaluado	Nivel mínimo de iluminación	Observaciones
áreas de servicio al personal	24	472-952	50	Todos los puntos cumplen
áreas generales interiores	6	573-964	50	Todos los puntos cumplen
Requerimiento visual simple	15	720-1280	200	Todos los puntos cumplen
Distinción moderada de detalles	3	834-860	300	Todos los puntos cumplen

Nivel de reflexión diurna manguera envuelta.

# puntos	superficie	Factor de reflexión	Nivel máximo permisible	Observaciones
30	Suelos	6-28%	50%	Todos los puntos cumplen
18	Plano de trabajo	1-26%	50%	Todos los puntos cumplen
16	Pared	10-42%	60%	Todos los puntos cumplen

Nivel de iluminación nocturna en manguera envuelta.

Tarea visual o área de trabajo	# puntos evaluados	Rango de Nivel evaluado	Nivel mínimo de iluminación	Observaciones
áreas de servicio al personal	24	96-253	50	Todos los puntos cumplen
áreas generales interiores	6	162-294	50	Todos los puntos cumplen
Requerimiento	15	135-236	200	10 puntos no

visual simple				cumplen
Distinción moderada de detalles	3	107-181	300	3 puntos no cumplen

#### Nivel de reflexión nocturna manguera envuelta.

# puntos	superficie	Factor de reflexión	Nivel máximo permisible	Observaciones
30	Suelos	10-35%	50%	Todos los puntos cumplen
18	Plano de trabajo	1-44%	50%	Todos los puntos cumplen
16	Pared	4-38%	60%	Todos los puntos cumplen

Los puntos donde no se cumplieron los límites mínimos de iluminación fueron en el área de molino, hard wall, acabado, tornos, vulcanizado, sacado, vendado y main line, durante la evaluación nocturna

#### Amortiguadores

En esta área se efectuaron mediciones diurnas y nocturnas, ya que existía influencia de luz natural, se realizaron con el siguiente horario:

Diurno: 12:30-14:15 hrs.

Nocturno: 20:30-21\_40 hrs.

La determinación de las zonas de trabajo a evaluar se efectuaron tomando en cuenta lo establecido en el apéndice A de la NOM-025-STPS-1999, obteniendo 25 zonas a evaluar.

Los puntos de evaluación se ubicaron en función de las necesidades y características del área de trabajo, cuidando que se describiera el entorno ambiental de iluminación de una forma confiable, considerando: el proceso de producción, la ubicación de las luminarias y de las áreas y puestos de trabajo, y la posición de la maquinaria y equipo.

#### Nivel de iluminación diurna en amortiguadores.

Tarea visual o área de trabajo	# puntos evaluados	Rango de Nivel evaluado	Nivel mínimo de iluminación	Observaciones
áreas de servicio al personal	30	306-1521	50	Todos los puntos cumplen



Requerimiento visual simple	10	246-1395	200	Todos los puntos cumplen
Distinción moderada de detalles	3	585-884	300	Todos los puntos cumplen
Distinción clara de detalles	2	760-967	500	Todos los puntos cumplen

**Nivel de reflexión diurna amortiguadores.**

# puntos	superficie	Factor de reflexión	Nivel máximo permisible	Observaciones
30	Suelos	14-50%	50%	Todos los puntos cumplen
15	Plano de trabajo	3-45%	50%	Todos los puntos cumplen
16	Pared	13-45%	60%	Todos los puntos cumplen

**Nivel de iluminación nocturna en amortiguadores.**

Tarea visual o área de trabajo	# puntos evaluados	Rango de Nivel evaluado	Nivel mínimo de iluminación	Observaciones
áreas de servicio al personal	30	136-424	50	Todos los puntos cumplen
Requerimiento visual simple	10	105-418	200	4 puntos no cumplen
Distinción moderada de detalles	3	261-315	300	Todos los puntos cumplen
Distinción clara de detalles	2	232-256	500	2 puntos no cumplen

**Nivel de reflexión nocturna amortiguadores.**

# puntos	superficie	Factor de reflexión	Nivel máximo permisible	Observaciones
30	Suelos	4-38%	50%	Todos los puntos cumplen
15	Plano de trabajo	5-35%	50%	Todos los puntos cumplen
16	Pared	8-39%	60%	Todos los puntos cumplen

Los puntos donde no se cumplieron los límites mínimos de iluminación fueron en el área de torno, tinas de enfriamiento, vulcanizadores, moldeado, crimpado, empaque

durante la evaluación en la medición nocturna.

#### Estudio microbiológico.

En diciembre de 2003 se efectuó la determinación microbiológica a una serie de alimentos, agua, superficies vivas (manos), superficies inertes (equipo de cocina) y estudios clínicos al personal del comedor de la planta tomando como referencia para este estudio a las normas oficiales mexicanas de salud NOM-093-SSA-1994.

Identificación	parámetro	Máximos permisibles	Resultado
Arroz blanco	Cuenta bacteriana total	100,000	-10
Agua de limón	Cuenta bacteriana total	150,000	17
Ensalada de pepino	Cuenta bacteriana total Coniformes fecales	-10	110
Agua garrafón	Cuenta bacteriana total	100	47
Vaso de vidrio	Cuenta bacteriana total	100	1
Tabla de picar cebolla	Cuenta bacteriana total	100	740
Manos cocinero	Cuenta bacteriana total	100	1300
Natilla con ron	Cuenta bacteriana total	100,000	20

## **8. PRIORIZACION DE AREAS**

### **8.1 RELACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS DE SALUD.**

Con base a la Guía para a elaboración de Programas Preventivos elaborada por la Coordinación de Salud en el Trabajo se efectuó la Jerarquización de los riesgos identificados (Ver Estudio del ambiente de trabajo, mapeo de riesgos, factores de riesgo individual y daños a la salud) obteniendo los siguientes resultados:

RIESGO	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	VALOR
Mecánicos	10	8	7	6	9	40
Ruido	6	10	8	7	4	36
Químicos	10	5	5	6	9	35
Condiciones térmicas elevadas	9	2	9	6	9	33
Radiaciones no ionizantes	3	4	10	9	2	28
biológico infecciosos	3	1	10	9	5	28
Ergonómicos	4	7	7	5	3	26
Vibraciones	5	1	10	8	2	26
Iluminación	3	1	10	9	2	25
psicosociales	3	3	8	8	2	24

En relación con lo obtenido en la tabla de jerarquización de problemas de salud se puede comentar que los riesgos mecánicos son los que obtuvieron la calificación más alta, esto por la frecuencia con la que se presentan de acuerdo a lo reportado por el servicio médico, así mismo por el numero de trabajadores expuestos a estos agentes, ya que el proceso es en su mayoría manual o presenta contacto continuo con maquinaria en movimiento, sin embargo, las lesiones que comúnmente se presentan son lesiones menores que no requieren manejos hospitalarios, ni son incapacitantes. Para poder eliminar este tipo de riesgo, es importante en primer lugar hacer el proceso seguro; es decir equipar tanto la maquinaria como el equipo de sistemas de seguridad, así mismo crear una cultura de seguridad en el trabajador, lo cual requiere tiempo y generaría reducción de la producción, el índice de contratación se encuentra en aumento, y el personal es joven por lo que no cuenta con una capacitación en seguridad otorgada en alguna otra empresa.

En relación al ruido se detecta que una gran cantidad de trabajadores se encuentran expuestos a ruido inestable a pesar de que los niveles sonoros no rebasen lo establecido por la norma, sin embargo existen áreas donde de manera sensorial la generación de ruido es muy elevada y probablemente rebase los límites máximos



permisibles de acuerdo a la normatividad vigente. Actualmente no existe registro de afecciones auditivas, sin embargo por la historia natural de la enfermedad, las lesiones se presentaran en un futuro, por lo que es conveniente realizar un nuevo monitoreo ambiental y monitoreos biológicos al personal donde la exposición a ruido sea mayor a los límites permisibles de la normatividad vigente.

Dentro de los agentes químicos destaca el uso del tolueno en el proceso productivo, afectando a una quinta parte de la población trabajadora, actualmente no existen registros de afecciones directamente relacionadas con la exposición al tolueno, pero sabemos que por las características químicas de esta sustancia todos los trabajadores que utilizan este material tienen un riesgo latente alto de presentar patologías crónicas relacionadas con su exposición, además, se cuenta con evidencia de estudios biológicos que demuestran alteraciones en los niveles de ácido hipúrico en orina; lo cual es indicativo de una sobreexposición a l agente.

Realizando un análisis de las desviaciones de la normatividad en relación al uso del EPP y sobre la capacitación en cuanto al manejo de materiales peligrosos, es factible disminuir el riesgo de exposición a tolueno.

Esta jerarquización de los problemas de salud desde su enfoque causa-efecto servirá para emitir las recomendaciones generales y específicas.

## **9. CONCLUSIONES**

El diagnóstico realizado en una empresa manufacturera de productos de hule nos arroja información de las siguientes características:

Esta empresa, se compone de una población trabajadora de 148 trabajadores de los cuales 127 son sindicalizados y 21 son empleados de confianza, en un 79% hombres y un 21 % mujeres. El personal sindicalizado tiene una edad promedio de 30 años (rango de edad mayor de 21 a 25 años), con una antigüedad promedio de 8 meses, y un nivel de educación de preparatoria.

Durante el estudio se detectaron los siguientes factores de riesgo:

Riesgos	agente	Personal expuesto
Físicos	Ruido	127
	Iluminación	19
	Vibraciones	8
	Radiaciones no ionizantes	33
	Condiciones térmicas elevadas	8
Químicos	Estearato de calcio	4
	Tolueno	25
	Disolventes orgánicos	12
	Polvo de latón	4
ergonómicos	Sobreesfuerzos	29
	Movimientos repetitivos	74
	Posiciones forzadas	24
	Fatiga visual	6
	Bipedestación prolongada	33
	Sedestación prolongada	21
mecánicos	Maquinaria, herramienta y equipo	75
Psicosociales	Estrés laboral	21

Con relación a los indicadores de riesgos de trabajo se presentaron de abril del 2003 a mayo del 2004 un total de 23 riesgos de trabajo, con 11 incapacidades y 140 días subsidiados.

Realizando una evaluación más profundo, utilizando las herramientas de análisis como fueron las gráficas de pareto y los diagramas de Ishikawa podemos concluir que la causa mas frecuente de accidentabilidad en esta empresa son lesiones provocadas por agentes mecánicos ( golpeado por, atrapado entre, etc.), debido todo esto al tipo de actividad que se realiza, lo más común son las heridas superficiales en

manos, que no requieren manejo intrahospitalarios y que por su bajo nivel de gravedad, no ameritan incapacidad temporal.

De lo anterior se resume que los puestos de tornero y operador de célula de amortiguadores presentan mayor incidencia de accidentes, siendo estos en su área de trabajo, lesionándose principalmente las manos, esto por quemaduras, atrapamiento entre y heridas, por múltiples agentes (mandriles, carcazas, alambres y cuchillos). La población mas afectada se encuentra en el rango de 26 a 30 años, y con una antigüedad de 2 años.

Otro factor importante que se encontró fue el ruido generado durante el proceso productivo, de acuerdo a los estudios con los que cuenta la empresa, los niveles de ruido se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición, sin embargo encontramos algunas áreas que a través de evaluaciones sensoriales generan niveles de ruido superiores a los establecidos en la norma.

Un punto a destacar es el uso de solvente, específicamente tolueno dentro del proceso productivo, de acuerdo a los monitoreos ambientales con los que cuenta la empresa, los niveles se encontraron dentro de los límites permisibles establecidos en la normatividad, sin embargo, el estudio biológico muestra sobreexposición al agente en 24% de la población expuesta, encontramos además que su manejo no es completamente adecuado y los trabajadores no utilizan su EPP de acuerdo a norma, por lo que los trabajadores que utilizan este material tienen un riesgo latente alto de presentar patologías crónicas relacionadas a la exposición al tolueno

De los riesgos de trabajo (23) el promedio de días de incapacidad generados por riesgo de accidente individual fue de 6.08 días.

Sobre los indicadores de enfermedad general encontramos que la morbilidad de abril de 2003 a mayo del 2004 encontramos lo siguiente:

<b>Aparatos y Sistemas</b>	<b>fx</b>	<b>%</b>
Respiratorias	53	30.64
Digestivas	41	23.70
Musculoesqueleticas	28	16.18
Neurologicas	21	12.14
Dermatologicas	7	4.05
Auditivas	6	3.47
Otras	6	3.47
Oculares	5	2.89
Cardiovasculares	4	2.31
Urinarias	2	1.16



Las incapacidades generadas por EG en este periodo fueron 13 con un total de 129 días subsidiados.

En el rubro de enfermedad general, los días de incapacidad promedio fue de 9.8 días, siendo las patologías de las vías respiratorias (infecciones respiratorias agudas) las más frecuentes (30.64%) de todas las patologías generales, y su mayor incidencia fue en los meses de enero y febrero del periodo estudiado.

En relación con las desviaciones de la normatividad, encontramos que: la mayoría de estas desviaciones están relacionadas con aspectos administrativos, así como la ausencia de programas preventivos y de control de los puntos marcados por la normatividad. A pesar de que existen controles internos sobre estos puntos no son llevados tal como la norma lo describe.

## 10. RECOMENDACIONES

### AGENTES FISICOS

AGENTE	ACCION	CARACTERISTICAS	NORMATIVIDAD
Ruido	Disminuir la generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Valorar a través de análisis costo beneficio la sustitución de maquinaria antigua generadora de ruido.</li> <li>-Programar periódicamente el mantenimiento preventivo y correctivo eficaz de la maquinaria.</li> <li>-Capacitar al trabajador sobre el manejo de material y equipo.</li> <li>-Llevar a cabo la operación de los sistemas de aislamiento de ruido en hard wall.</li> <li>-Reportar de forma inmediata las fallas del equipo a jefe inmediato.</li> <li>-Realizar una adecuada lubricación de mandriles y moldes al momento de meter el tubo de hule.</li> <li>-Valorar a través de análisis costo beneficio el aislamiento de las áreas generadoras de las áreas generadoras de ruido.</li> </ul>	Art. 76, 77, 78 135-141 RFSHMAT NOM 011 STPS 2001
	Disminuir la exposición del trabajador a ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Integrar el programa preventivo de conservación de la audición</li> <li>-Llevar a cabo capacitación de uso adecuado de equipo de protección personal</li> <li>-Manejo de tiempos de exposición laboral de los trabajadores expuestos a ruido.</li> <li>-Realización de monitoreo ambiental de acuerdo a cambios en el proceso productivo o aumento del ruido por percepción sensorial.</li> <li>-Monitoreo de efectos a la salud:</li> <li>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa con énfasis en oídos, audiometría tonal (audiograma inicial de referencia, audiogramas periódicos cada 6 meses trabajadores expuestos a niveles de ruido igual o superior a 85 dB y</li> </ul>	Art. 76, 77, 78 135-141 RFSHMAT NOM 011 STPS 2001

		<p>anualmente en trabajadores expuestos a niveles de ruido entre 80 y 85 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de la exposición laboral a ruido.</li> </ul>	
Iluminación	Mejorar las condiciones de iluminación en la el área de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaborar el programa de mantenimiento de las luminarias.</li> <li>-Mantenimiento correctivo y preventivo de luminarias.</li> <li>-Reubicación de luminarias en las áreas donde se encuentren obstruidas.</li> <li>-Realizar posterior a la reubicación de luminarias y mantenimiento de las mismas nuevo monitoreo ambiental</li> </ul>	Art. 95, 96, 97 98 135-141 RFSHMAT NOM 025 STPS 1999
	Evitar el deterioro visual del trabajador	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar exámenes periódicos visuales detectando a través de estos alteraciones secundarias a poca iluminación</li> <li>-Reporte inmediato de fallas de luminarias</li> </ul>	Art. 95, 96, 97 98 135-141 RFSHMAT NOM 025 STPS 1999
Vibraciones	Disminuir la generación de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar evaluación de vibraciones en el área donde se detectaron las mismas.</li> <li>-Implementar programa de control de vibraciones</li> <li>-Los trabajadores recibirán información y formación adecuada sobre la correcta utilización de la herramienta, equipo y maquinaria.</li> <li>-Verificar las herramientas, equipo y maquinaria periódicamente en su funcionamiento, a fin de proporcionar el mantenimiento adecuado y, en su caso, sustituir aquellas que hayan perdido sus características técnicas y que puedan producir vibraciones.</li> </ul>	Art. 76, 77, 78 135-141 RFSHMAT NOM 024 STPS 2001



	Disminuir exposición trabajador vibraciones	la del a	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Colocación de tapetes antifatiga o atenuación de las vibraciones por interposición de pantallas o elementos absorbentes.</li> <li>-Evaluación médica periódica enfocada a patología neuromuscular o neurológica.</li> <li>-Proporcionar al trabajador, de acuerdo a la naturaleza de trabajo el equipo de protección personal.</li> </ul> <p>Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de la exposición a vibraciones.</p>	Art. 76, 77, 78 135-141 RFSHMAT NOM 024 STPS 2001
Radiaciones no ionizantes	Disminuir exposición trabajador radiaciones ionizantes	la del a no	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proporcionar al trabajador de acuerdo a la naturaleza de trabajo el equipo de protección personal.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre la correcta utilización de la herramienta, equipo y maquinaria generadora de radiaciones no ionizantes (ejemplo equipos de soldadura, microondas, radiofrecuencias, monitores etc.).</li> <li>-Aislamiento de la fuente con pantallas protectoras.</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de la exposición a radiaciones no ionizantes.</li> </ul> <p>Monitoreo de efectos a la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Historia clínica laboral, exploración física con énfasis en la esfera oftalmológica, dermatológica y pulmonar.</li> </ul>	Art. 79,80, 81 135-141 RFHSMAT, NOM 013 STPS 1993
Condiciones térmicas Elevadas	Disminuir exposición trabajador condiciones	la del a	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener una adecuada ventilación en el área de trabajo a través de ventiladores y extractores.</li> <li>-Rotación de personal</li> <li>-Llevar a cabo evaluaciones clínicas periódicas investigando</li> </ul>	Art. 93, 94 135-141 RFHSMAT, NOM 015 STPS 2001

	térmicas elevadas	sintomatología renal, neurológica, cardiopulmonar, tegumentario y endocrino o fatiga. -uso adecuado de equipo de protección personal para evitar contacto con fuentes generadoras de calor.	
--	-------------------	--	--

## AGENTES QUIMICOS

AGENTE	ACCION	CARACTERISTICAS	NORMATIVIDAD
Estearato de calcio	Disminuir la exposición del trabajador a estearato de calcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a estearato de calcio.</li> <li>-Señalizar con avisos aquellas áreas donde exista contaminación ambiental con polvos.</li> <li>-Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.</li> <li>-Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico de acuerdo a los contaminantes ambientales.</li> <li>-Efectuar monitoreo ambiental en aquellas áreas donde existan polvos contaminantes del ambiente laboral</li> <li>-Contar con un programa de capacitación continua sobre higiene industrial contra polvos.</li> <li>-Monitoreo biológico periódico de personal expuesto.</li> <li>-Historia clínica laboral, exploración física con énfasis sobre el aparato cardiopulmonar completa, complementada con espirometría y radiografía simple de tórax (sólo en aquellos casos de que la espirometría presente alteraciones en la capacidad pulmonar).</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva.</li> </ul>	Art. 82, 83, 84 135-141 RFSHMAT NOM 010 STPS 1999
Tolueno	Disminuir la exposición del trabajador a	-Sustitución de las sustancias químicas utilizadas en el proceso industrial y presentes en el ambiente laboral por otras sustancias cuyas características fisicoquímicas sean menos dañinas a la	Art 82, 83, 84 135-141 RFSHMAT



	tolueno	<p>salud de los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a los trabajadores que presentaron niveles elevados de ácido hipúrico en orina monitoreos biológicos de examen general de orina )detectar microalbuminuria y microhematuria), tolueno en sangre venosa (debajo de 1 ml/l.), química sanguínea (detectar si aumenta la Urea), y pruebas de funcionamiento hepático, así como valorar el cambio de actividad.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a tolueno. Así como el adecuado manejo de materiales</li> <li>-Señalizar con avisos aquellas áreas donde existan contacto con tolueno.</li> <li>-Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.</li> </ul> <p>Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico de acuerdo a los contaminantes químicos ambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar un programa de capacitación continua sobre higiene industrial para agentes químicos.</li> </ul> <p>Monitoreo ambiental de acuerdo a norma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Historia clínica laboral, exploración física completa y determinaciones biológicas toxicológicas de acuerdo al agente químico</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de la exposición laboral a agentes químicos contaminantes.</li> </ul>	<p>NOM 010 STPS 1999, NOM 006 STPS 2000, NOM 005 STPS 1998, NOM 018 STPS 2000</p>
--	---------	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantenimiento preventivo de solventeras y capacitación sobre uso adecuado de las mismas</li> <li>-compra y colocación de recipientes adecuados para materiales peligrosos y químicos</li> <li>-chequeo previo de mangueras antes del etiquetado para evitar limpieza de las mismas.</li> <li>-concienciar a los trabajadores sobre el uso indiscriminado de solvente</li> <li>-realización de programa de orden y limpieza en las áreas</li> </ul>	
Polvo de latón	Disminuir la exposición del trabajador a polvos de latón	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los daños a la salud ocasionados por la exposición a</li> <li>-Señalizar con avisos aquellas áreas donde existan contacto con polvos de latón.</li> <li>-Optimizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes en el ambiente laboral del área y otras áreas contiguas.</li> <li>Proporcionar al trabajador, el equipo de protección personal específico de acuerdo a los contaminantes químicos ambientales.</li> <li>-Realizar un programa de capacitación continua sobre higiene industrial para agentes químicos.</li> <li>-Historia clínica laboral, exploración física completa con énfasis sobre el aparato pulmonar y determinaciones biológicas toxicológicas de acuerdo al agente químico</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de la exposición laboral a agentes químicos contaminantes.</li> </ul>	Art 82, 83, 84 135-141 RFSHMAT NOM 010 STPS 1999, NOM 006 STPS 2000, NOM 005 STPS 1998, NOM 018 STPS 2000

## AGENTES ERGONOMICOS

AGENTE	ACCION	CARACTERISTICAS	NORMATIVIDAD
Sobre esfuerzos	Disminuir la generación y exposición a sobre esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-análisis ergonómico del puesto de trabajo</li> <li>-Rotación de personal en las áreas donde se generen los sobre - esfuerzos.</li> <li>-Diseño de maquinaria auxiliar que sustituya al trabajador al realizar los sobre esfuerzos.</li> <li>-Capacitación al trabajador sobre el manejo manual de cargas así como la importancia de esta para el funcionamiento de su sistema músculo esquelético.</li> <li>-Fomentar el autocuidado persona! a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva. Así como el ejercicio para el fortalecimiento de su sistema Músculo esquelético.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de los factores ergonómicos adversos.</li> <li>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa y estudios de gabinete de acuerdo a antecedentes clínicos, diagnósticos y perfiles biológicos de puestos. Con hincapié en sistema músculo esquelético</li> <li>-Evaluación clínica periódica</li> <li>-Evaluación ergonómica de equipo y maquinaria de trabajo</li> </ul>	Art. 102 135-141LFSHMAT
Movimientos repetitivos	Disminuir la generación y exposición a movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-análisis ergonómico del puesto de trabajo</li> <li>-Rotación de personal en las áreas donde se generen los movimientos repetitivos.</li> <li>-Diseño de maquinaria auxiliar que sustituya al trabajador al realizar los movimientos repetitivos.</li> <li>-Fomentar el autocuidado persona! a través de material</li> </ul>	Art. 102 135-141LFSHMAT



			<p>promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva. Así como el ejercicio para el fortalecimiento de su sistema Músculo esquelético.</p> <p>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de los factores ergonómicos adversos.</p> <p>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa y estudios de gabinete de acuerdo a antecedentes clínicos, diagnósticos y perfiles biológicos de puestos. Con hincapié en sistema músculo esquelético</p> <p>-Evaluación clínica periódica</p> <p>-Evaluación ergonómica de equipo y maquinaria de trabajo.</p> <p>Capacitación sobre la adecuada manipulación y almacenamiento de los materiales, herramientas manuales.</p>	
Posiciones forzadas	Disminuir la generación y exposición a posiciones forzadas	la y a	<p>-Rotación de personal en las áreas donde se generen las posiciones forzadas</p> <p>-Diseño de maquinaria auxiliar que sustituya al trabajador al realizar las posiciones forzadas.</p> <p>-Capacitación al trabajador sobre el manejo manual de cargas herramientas manuales.</p> <p>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva. Así como el ejercicio para el fortalecimiento de su sistema Músculo esquelético.</p> <p>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de los factores ergonómicos adversos.</p> <p>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa y estudios de gabinete de acuerdo a antecedentes clínicos, diagnósticos y perfiles biológicos de puestos. Con hincapié en sistema músculo esquelético</p>	Art. 102 135-141LF SHMAT

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación clínica periódica</li> <li>-Evaluación ergonómica de equipo, maquinaria y área de trabajo.</li> </ul>	
Fatiga visual	Disminuir la exposición a Fatiga visual	la a	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de los factores ergonómicos adversos.</li> <li>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa y estudios de gabinete de acuerdo a antecedentes clínicos, diagnósticos y perfiles biológicos de puestos. Con hincapié en examen de la vista o patologías oftalmológicas</li> <li>-Evaluación clínica periódica</li> <li>-Evaluación ergonómica de equipo de trabajo</li> <li>-Evaluación del puesto de trabajo tomando en cuenta condiciones de iluminación y reflexión así como presencia de monitores de video</li> </ul>	Art. 102 135-141 LFSHMAT
Bipedestación prolongada	Disminuir la exposición a Bipedestación prolongada	la a	<ul style="list-style-type: none"> <li>-formación de comité de ergonomía para la detección de condiciones antiergonomicas previa capacitación del mismo</li> <li>-Diseño de maquinaria auxiliar que de soporte al trabajador al realizar sus actividades.</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva. Así como el ejercicio para el fortalecimiento de su sistema Músculo esquelético.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de los factores ergonómicos adversos.</li> <li>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa y estudios de gabinete de acuerdo a antecedentes clínicos, diagnósticos y perfiles biológicos de puestos. Con hincapié en sistema músculo esquelético y vasculares.</li> <li>-Evaluación clínica periódica</li> </ul>	Art. 102 135-141 LFSHMAT

		-Evaluación ergonómica de equipo de trabajo y del área de trabajo implementando mejoras ergonómicas como tapetes antifatiga, bancos de altura o barras descansa pies.	
Sedestación prolongada		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseño o adquisición de muebles confortables para prolongar la estancia en bipedestación del trabajador</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva. Así como el ejercicio para el fortalecimiento de su sistema Músculo esquelético.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de los factores ergonómicos adversos.</li> <li>-Realizar historia clínica laboral, exploración física completa y estudios de gabinete de acuerdo a antecedentes clínicos, diagnósticos y perfiles biológicos de puestos. Con hincapié en sistema músculo esquelético, vasculares</li> <li>-Evaluación clínica periódica</li> <li>-Evaluación ergonómica de equipo de trabajo y del área de trabajo</li> </ul> <p>Establecer pautas en el área de trabajo con apoyo de programa de ejercicios de estiramiento muscular.</p>	Art. 102, 135-141 RFSHMAT



## AGENTES MECANICOS

AGENTE	ACCION	CARACTERISTICAS	NORMATIVIDAD
Maquinaria, equipo y herramienta	Disminuir los traumatismos directos contra las diferentes partes del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y un programa específico de Seguridad para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria</li> <li>-Mantener orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>-Capacitación en seguridad de manos, ojos y pies y detección de riesgos a el personal</li> <li>-Colocación de guardas en cortadora y peletizadora en área de empaque y terminado</li> <li>- Realizar análisis costo beneficio para la reposición de maquinaria antigua o que se encuentra desgastada por el uso</li> <li>-sustitución de mandriles rotos y defectuosos por el uso frecuente</li> <li>-Colocación de dispositivos de seguridad por ausencia en la maquinaria de origen o retiro por parte del trabajador</li> <li>-Operar la maquinaria a velocidades permitidas sancionando a el personal que no lo realizace de esta forma.</li> <li>-Capacitar al personal sobre el adecuado manejo de materiales.</li> <li>-capacitación sobre el adecuado uso de EPP.</li> <li>-Evitar el exceso de confianza durante la operación de maquinaria a través de platicas de retroalimentación sobre el uso adecuado de la maquinaria por parte del operador.</li> <li>-capacitar y adiestrar al personal inexperto en el manejo de maquinaria por un tiempo razonable, poniendolo a prueba para la adecuada operación de la maquinaria.</li> <li>-evitar a toda costa las distracciones y juegos al estar realizando las operaciones.</li> <li>-tratar de mantener en buen estado el material para evitar su desgaste precoz.</li> </ul>	Art 101, 107, 108, 109, 110, 135-141 NOM 017 STPS 2001, NOM 004 STPS 1999

		<ul style="list-style-type: none"><li>-Los órganos de accionamiento deben ser claramente visibles e identificables y estar fuera de las zonas o partes peligrosas.</li><li>-Todo equipo o maquinaria deberá de estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total.</li><li>-Verificar las herramientas, equipo y maquinaria periódicamente en su funcionamiento, a fin de proporcionar el mantenimiento adecuado y, en su caso, sustituir aquellas que hayan perdido sus características técnicas.</li><li>-Todas las partes móviles del equipo o maquinaria y sus guardas e protección deberán revisarse y someterse a mantenimiento preventivo, y en su caso, al correctivo de acuerdo con las especificaciones de funcionamiento de cada equipo o maquinaria.</li><li>-Las partes del equipo o maquinaria que alcance temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.</li></ul>	
--	--	--	--

## AGENTES PSICOSOCIALES

AGENTE	ACCION	CARACTERISTICAS	NORMATIVIDAD
Estrés laboral	Disminuir el estrés de los trabajadores	<p>Ampliación y enriquecimiento de tareas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Adiestramiento en técnicas de resolución de problemas.</li> <li>-Capacitación de los mandos.</li> <li>-Establecimiento de grupos semiautónomos.</li> <li>-Contar con un programa de formación que permita la adquisición de conocimientos (saber), adquisición de modos operatorios (saber hacer) y la adquisición de actitudes (saber estar).</li> <li>-Fomentar el autocuidado personal a través de material promocional (carteles, avisos, folletos, videos, etc.), semanas de salud y otros medios de difusión masiva.</li> <li>-Los trabajadores deberán de recibir información y formación adecuada sobre los posibles daños a la salud derivados de la exposición a factores psicosociales.</li> <li>-Historia clínica laboral, exploración física con énfasis en sistema nervioso, cardiovascular, digestivo, tegumentario.</li> <li>-Integración de equipos multidisciplinarlos de mejora continua.</li> <li>-Programación de actividades, pausas entre actividades, establecer grupos informales</li> </ul>	NOM 168 SSA 1998



## DESVIACIONES DE NORMATIVIDAD

DESCRIPCION	ACCION	CARACTERISTICAS	NORMATIVIDAD
Recipientes sujetos a presión y calderas	Cumplir con lo establecido en la NOM 020 STPS 2002	-Solicitar la autorización provisional de funcionamiento de vulcanizadores del área de amortiguadores -Llevar a cabo la señalización de los equipos que operan a temperaturas extremas para evitar contacto con los trabajadores	NOM- 020- STPS-2002
Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo	Cumplir con lo establecido en la NOM- 004-STPS-1999	-Elaborar un estudio para el análisis de riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo realizando un inventario de los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador -Colocación de guardas y protecciones, paros de emergencia, colocar candados, portacandados y tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía. -Capacitar a personal sobre la operación y medidas de seguridad de la maquinaria	NOM- 004-STPS-1999
Soldadura y corte- condiciones de seguridad e higiene	Cumplir con lo establecido en la NOM-027-STPS-2000	-Realizar un programa de seguridad e higiene para la realización de trabajos de soldadura y corte en condiciones de seguridad e higiene -Análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollan en el centro de trabajo -Realizar a los trabajadores reconocimientos médicos enfocados a patología oftalmológica, dérmica, broncopulmonar.	NOM-027-STPS-2000
Condiciones de seguridad , prevención y combate contra incendios en los centros de trab.	Cumplir con lo establecido en la NOM 002 STPS 2000	-Realizar programa de revisión periódica mensual de extintores -Realizar reubicación de extintores de acuerdo a áreas requeridas -Capacitar a personal sobre el uso, cuidado de extintores	NOM 002 STPS 2000

Equipo de protección personal selección uso y manejo en los centros de trabajo	Cumplir con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001	DOC: Realizar estudio y análisis de riesgo para determinar el uso de equipo de protección personal por área de trabajo -Supervisión continua de uso de EPP -Capacitación sobre el uso y cuidado del EPP, y posibles daños a la salud	NOM-017-STPS-2001
Techos paredes pisos y pasillos	Cumplir con lo establecido en la NOM 001 STPS 1999	-Delimitar un pasillo adicional para el tránsito de trabajadores, señalado mediante franjas amarillas en el piso Señalizar límites de velocidad para la circulación de vehículos en calles interiores, patio y en estacionamientos, áreas de carga y descarga de productos o materiales. Señalizar e incluir en procedimiento de carga y descarga de vehículos, el bloqueo de ruedas de los vehículos, cuando estos se encuentran detenidos. Rediseñar escaleras fijas en las que la longitud de las huellas de los escalones no cumplan con la relación: $71 \text{ cm} \leq (2p + h)$	NOM 001 STPS 1999

**Falta página**

**N° 137**



Equipo de protección personal selección uso y manejo en los centros de trabajo	Cumplir con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001	DOC: Realizar estudio y análisis de riesgo para determinar el uso de equipo de protección personal por área de trabajo -Supervisión continua de uso de EPP -Capacitación sobre el uso y cuidado del EPP, y posibles daños a la salud	NOM-017-STPS-2001
Techos paredes pisos y pasillos	Cumplir con lo establecido en la NOM 001 STPS 1999	-Delimitar un pasillo adicional para el tránsito de trabajadores, señalado mediante franjas amarillas en el piso Señalizar límites de velocidad para la circulación de vehículos en calles interiores, patio y en estacionamientos, áreas de carga y descarga de productos o materiales. Señalizar e incluir en procedimiento de carga y descarga de vehículos, el bloqueo de ruedas de los vehículos, cuando estos se encuentran detenidos. Rediseñar escaleras fijas en las que la longitud de las huellas de los escalones no cumplan con la relación: $71 \text{ cm} \leq (2p + h)$	NOM 001 STPS 1999