

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

RIESGOS DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA
DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ:
IDENTIFICACIÓN, EFECTOS Y PREVENCIÓN

T E S I S

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

POR

LEONARDO ANTONIO ORTUÑO VALDIVIESO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 1997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

08
T(4008)
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado:
"RIESGOS DE LOS CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ: IDENTIFICACIÓN, EFECTOS Y PREVENCIÓN",
tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial con fecha 29 de abril de 1,996.


Leonardo Antonio Ortuño Valdivieso.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL 1o.	ing. Miguel Angel Sánchez Guerra
VOCAL 2o.	ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
VOCAL 3o.	Ing. Juan Adolfo Echeverria Méndez
VOCAL 4o.	Br. Victor Rafael Lobos Aldana
VOCAL 5o.	Br. Warner Gustavo López Cáceres
SECRETARIA	ing. Gilda Maria Castellanos de Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podaszueck
EXAMINADOR	Ing. Edwin Alberto Bracamonte Orozco
EXAMINADOR	Ing. Sergio Giovanni Gatica
EXAMINADOR	Ing. Aldo Estuardo Garcia Morales
SECRETARIO	Ing. Francisco González López

Guatemala, 23 de enero de 1,997

Señor Director
Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad.

Señor Director:

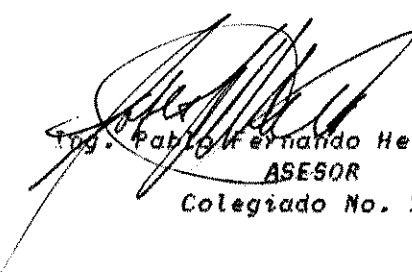
Por medio de la presente me dirijo a usted, y le comunico que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado: RIESGOS DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ: IDENTIFICACION, EFECTOS Y PREVENCION, del estudiante Leonardo Antonio Ortuño Valdivieso.

Después de efectuada la revisión y hechas las correcciones correspondientes, manifiesto mi conformidad respecto al presente trabajo.

Ruego a Ud. darle el trámite que corresponde para su aprobación.

Sin otro particular, es grato suscribirme,

Atentamente


Ing. Pablo Fernando Hernández
ASESOR
Colegiado No. 2346



FACULTAD DE INGENIERIA

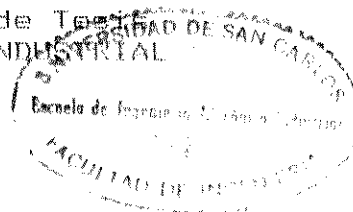
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Catedrático Revisor de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado **RIESGOS DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ; IDENTIFICACION, EFECTOS Y PREVENCION**, presentado por el estudiante universitario **Leonardo Antonio Ortuño Valdivieso**, aprueba el presente trabajo y recomienda la autorización del mismo.

YO Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Cecilio Baeza Gamar
Catedrático Revisor de Tesis
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, abril de 1997



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Area, del Coordinador General de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **RIESGOS DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE ENDERIZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ: IDENTIFICACION, EFECTOS Y PREVENCION**, presentado por el estudiante universitario Leonardo Antonio Ortuño Valdivieso, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAN A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, mayo de 1,997.

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

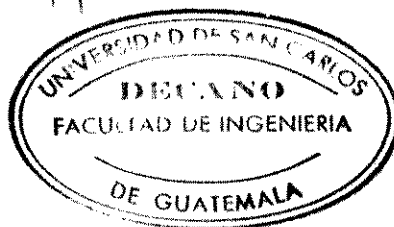
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **RIESGOS DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ: IDENTIFICACION, EFECTOS Y PREVENCION**, presentado por el estudiante universitario Leonardo Antonio Ortuño Valdivieso procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:


Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO



Guatemala, mayo de 1,997.-

emds

DEDICATORIA

- A DIOS: PARA QUE ILLUMINE MIS PASOS EN EL EJERCICIO DE MI PROFESION.
- A MI MADRE: MIRNA REBECA VALDIVIESO CASTAÑEDA, POR EL APOYO QUE ME BRINDO DESDE MI INFANCIA.
- A MI TIA: AMPARO, PUES SIN SU APOYO NO HUBIERA PODIDO LLEGAR A ÉSTE MOMENTO.
- A MIS HERMANOS: LEONEL ADALBERTO
ANA LEONORA
LOURDES ELIZABETH
- A MI ABUELO: JUVENTINO VALDIVIESO MORALES. (Q.E.P.D.)
- A MI NOVIA: TATIANA MARIA ALEU KRONGOS, CON AMOR.
- A MI SOBRINA: FÁTIMA DE LAS MERCEDES CON MUCHO CARINO.
- A MIS AMIGOS: FRANCISCO RAMÍREZ CASTELLANOS.
CARLOS LIONEL MORALES.
RONY OLA LEON.

RECONOCIMIENTO

- A la Empresa **AUSTRIACOLOR**, por haberme permitido realizar los estudios de investigación para el presente trabajo de tesis, especialmente al personal operativo.

- Al Ing. Pablo Fernando Hernández por el interés mostrado en la asesoría del presente trabajo.

- A la Empresa **FABRIGAS**, por haberme proporcionado material de consulta, especialmente a Pablo Ortuño por su colaboración.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
GLOSARIO	i
INTRODUCCIÓN	ii
OBJETIVOS	iv
GENERALIDADES	v
1. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ ...	1
1.1 EL PROCESO DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ	2
1.2 TIPOS DE CONTAMINANTES	10
1.3 FACTORES DE RIESGO	14
1.4 VALOR LÍMITE	14
1.5 MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	17
2. EFECTO DE LOS CONTAMINANTES GENERADO EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ ...	21
2.1 EL APARATO RESPIRATORIO	21
2.2 DEFENSAS DEL APARATO RESPIRATORIO	22
2.3 TIPOS DE EFECTOS	25
2.4 ENFERMEDADES MAS COMUNES	27
3. PREVENCIÓN CONTRA LOS CONTAMINANTES GENERADOS EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ.	30
3.1 TIPOS DE PROTECCIÓN	32
3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN	34
3.3 NORMATIVAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN	40
3.3.1 FACTOR DE PROTECCIÓN	41
3.3.2 FILTROS PARA PARTICULAS	42
4. IMPORTANCIA DEL PROGRAMA	
4.1 IMPORTANCIA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	51
4.1.1 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	53
4.2 BENEFICIOS DEL PROGRAMA.....	57
4.3 ADIESTRAMIENTO PARA EL USO DEL EQUIPO	58
4.4 PROGRAMA ADMINISTRATIVO DE PROTECCIÓN	60
CONCLUSIONES	vii
RECOMENDACIONES	viii
BIBLIOGRAFIA	x
ANEXOS	xi

GLOSARIO

- ACGIH: The American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
- ANSI: American National Standards Institute.
- CEE: Comunidad Económica Europea.
- CEN: Comité Europeo de Normas.
- EAT: Equipo respiratorio autónomo.
- EN...: Norma europea ... (número)
- EPI: Equipo de protección individual.
- EPR: Equipo de protección respiratoria.
- F: Filtros contra formaldehído.
- FFP1,2,3: Categorías de los respiradores autofiltrantes contra partículas según norma EN-149.
- FP: Factor de protección.
- HEPA: Filtro de alta eficiencia.
- IDHL: Nivel de contaminación inmediatamente peligroso para la salud o la vida.
- MAC: Máxima concentración (permisible) en el lugar de trabajo (URSS).
- MAK: Máxima concentración (permisible) en el lugar de trabajo (Alemania).
- MC: Respirador de máscara completa.
- NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health.
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration.
- P1,2,3: Categorías de filtros para partículas según norma EN-143.
- TIL: Total Inward Leakage (fuga total hacia el interior)
- TLV: Valor límite del umbral:
TLV-STEL. Igual para tiempos de exposición cortos.
TLV-TWA. Igual promediado en el tiempo (8 hrs/día 40 hrs/semana).
TLV-C. Igual para el techo (no debe sobrepasarse en ningún momento).

INTRODUCCION

El mundo moderno avanza a velocidades a las cuales el hombre no termina de adaptarse, le plantea retos cada vez más altos en su afán por superar lo que cada día va alcanzando. Paralelamente, van surgiendo problemas que agobian el ambiente en el cual vivimos, alcanzando en algunos casos situaciones críticas, tanto a nivel local como internacional.

Inicialmente, los empresarios deben ocuparse del ambiente de trabajo, para prevenir y proteger a sus trabajadores de los riesgos inherentes a su labor, los cuales pueden causar tanto accidentes laborales, enfermedades ocupacionales o profesionales; tales como, propiciar condiciones de trabajo inhabilitantes.

Todo esto incide en los costos de producción, como en el cumplimiento de disposiciones legales en materia de seguridad e higiene industrial, medicina preventiva y del trabajo propiamente dicho. Además, hay que ocuparse también del ambiente exterior, o sea, del daño que se le produce al mismo, y como consecuencia de esto, a la comunidad en general.

Actualmente, ya no es posible pensar sólomente en el crecimiento económico, sino que el mismo debe ir a la par con el sostenimiento ecológico.

Deber es de todos; a mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de regeneración del medio ambiente, logrando así la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer las futuras.

Considerando que los riesgos de contaminantes en las industrias son diversos, se presenta a continuación este trabajo de tesis, esperando que estudios de este tipo proporcionen la base para estudios posteriores.

La Empresa en la cuál se llevaron a cabo los estudios, tanto de enderezado como de pintura fue en AUSTRIACOLOR, por lo cual se presentan datos reales tanto de distribución como del servicio que se presta en dicha empresa, mencionándose asimismo la situación actual de las normas de seguridad que son utilizadas, y luego, se presentan cuáles son las condiciones óptimas de trabajo en las que los operarios debieran de realizar sus operaciones, condiciones que son el producto de investigación así como de observación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Realizar un análisis de los riesgos y efectos en la salud de los contaminantes en toda empresa de enderezado y pintura automotriz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Elaborar una guía que ayude a las empresas sobre la forma de identificar los riesgos de contaminantes que toda empresa tiene.
- b) Establecer en las empresas, los efectos de los contaminantes en la salud.
- c) Identificar cuál es el equipo de protección ideal contra los contaminantes en las empresas de enderezado y pintura, dependiendo del tipo de contaminante que en las diferentes áreas se genere.
- d) Establecer la importancia y los beneficios de un programa de protección.

GENERALIDADES

Como consecuencia del funcionamiento de la industria, surgen una serie de problemas que afectan el medio ambiente en general, el cual, por su naturaleza se divide en:

- Interior: representado por el ambiente de trabajo.
- Exterior: representado por la atmósfera, los ríos, la tierra, etc.

El tipo de contaminación que se puede presentar según la actividad industrial, se clasifica en:

- INOFENSIVA
- MOLESTA
- INSALUBRE
- PELIGROSA

Fundamentalmente, las enfermedades profesionales, se presentan por exposición permanente a los riesgos físicos o condiciones inseguras. La higiene industrial, previene las enfermedades profesionales a través de programas que incluyen los aspectos siguientes:

- **PREVENCIÓN MÉDICA:** inmunización, exámenes, control, información e instrucción.
- **PREVENCIÓN SANITARIA:** salubridad, supervisión, inspección y evaluación.
- **MEDICINA OCUPACIONAL:** inspección, atención médica exámenes, entrenamiento, control y rehabilitación.

Los riesgos respiratorios, no se presentan en forma directa o inmediata, sino que al cabo del tiempo se observan los efectos nocivos de la exposición a contaminantes.

En general, se desconocen dichos riesgos latentes en las industrias, debido a que algunas veces no se pueden ver, oler ni sentir en forma alguna.

Para implantar y desarrollar un adecuado programa, se debe considerar los pasos siguientes:

1. Identificación de los riesgos.
2. Análisis de los efectos en la salud.
3. Selección del equipo.
4. Uso y mantenimiento.

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES EN
LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ

En el presente capítulo, se hace una identificación de los distintos tipos de contaminantes a que el operario se espone al momento de ejercer su labor; ya sea ésta de enderezado o de pintura.

Dado que en empresas que se dedican a ésta actividad industrial, se presentan los contaminantes ya sea éstos en forma sólida como gaseosa, se hace una descripción de los mismos.

En el proceso de enderezado es donde el operario se encuentra expuesto a la contaminación por medio de partículas sólidas, ya sea por el forjado de la lámina, o por la soldadura eléctrica que se realiza para reforzar alguna parte que ha quedado débil.

En el proceso de pintura, el operario incurre en exposición de contaminantes sólidos como gaseosos; los contaminantes serán de partículas sólidas al estar puliendo o lijando la lámina para despintar totalmente el vehículo, proceso en el cual se levanta un polvillo, mismo que se dispersa por el ambiente, y afecta a los operarios que se encuentren trabajando dentro del área expuesta (aunque no se encuentren desempeñando la actividad de lijado directamente).

La contaminación será gaseosa cuando el operario esté dedicado a la actividad de pintado por medio de sopletas, o pistolas pulverizadoras.

Estas pistolas disparan el líquido a presión a lo largo del metal, dispersándose dicho líquido no sólo a la superficie del metal, sino que el mismo se dispersa al ambiente, contaminando al operario por medio de inhalación al respirar el mismo dicho líquido, y por absorción en la piel (absorción a través de los poros).

Al igual que la contaminación por medio de partículas sólidas, éste afecta al operario aunque no se encuentre ejerciendo la actividad de pintado directamente, sino que por medio del aire, éste se propaga a lo largo de todo el área de trabajo dentro de la planta, contaminando de ésta manera al personal que se encuentre dentro de la misma (siempre y cuando no se encuentren debidamente protegidos).

1.1 EL PROCESO DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ:

La descripción de este proceso se realiza en dos partes; una para el proceso de enderezado, y la otra para el proceso de pintura.

PROCESO DE ENDEREZADO:

Inicialmente, el vehículo es ingresado con grúa al taller de trabajo, que es el lugar en donde comienza dicho proceso.

Este proceso conlleva tres aspectos importantes, los cuales son:

- alinear
- ajustar
- medidas

ALINEAR: depende del daño que tenga la superficie física, este aspecto consiste en verificar las medidas o dimensiones que debe tener el vehículo, con lo cual se pretende tener una idea anticipada de cómo debe quedar el producto final.

AJUSTAR: es hacer que el vehículo tome las medidas exactas, después de haber sido estirado el mismo con la ayuda del DOZER (instrumento mecánico que es utilizado para el estirado inicial del vehículo), para conseguir una medida exacta y que no vaya a quedar desajustado el mismo después de haber terminado todo el trabajo.

MEDIDAS: este proceso es simplemente la verificación de las medidas finales del vehículo, para obtener un grado mayor de confiabilidad de que el enderezado ha sido llevado a cabo en una forma satisfactoria.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

Una vez que el vehículo ha sido llevado con grúa, se procede a quitarle las llantas, se desmonta el capó, y se hace el levantado de motor, para proceder a enderezar la estructura dañada del vehículo.

Para enderezar el vehículo, inicialmente se hace el proceso de estirado de chasis y tolbas por medio de un aparato llamado DOZER.

El DOZER consiste en un riel con ruedas en forma de L invertida, la cual tiene en su estructura una bomba de poder hidráulico (también conocida como bomba de power) para poder llevar a cabo el estirado del cuerpo físico del vehículo.

Posteriormente, cuando el chasis como las tolbas han adquirido sus dimensiones originales, se procede a desmontar las loderas para planchar y escofinar (hacer que quede pareja la carrocería, utilizando el mínimo de masilla). Cuando se está en el proceso de enderezado, tanto de tolbas como de chasis, se utiliza soldadura autógena (combinación de acetileno con oxígeno), y cuando la estructura física del chasis ha quedado débil, entonces se utiliza la soldadura eléctrica con electrodos de punto café, los cuales son los que dejan un cordón de soldadura más grueso.

En el proceso de enderezado, al mismo tiempo que se estira la tolba o estructura física del vehículo, se golpea la lámina de forma constante y continua para lograr el acabado deseado. Dichos golpes en la lámina se llevan a cabo por el proceso de forjado con la ayuda de un martillo, el cual puede clasificarse en dos tipos:

- a) *martillo pesado*
- b) *martillo de planchar con facón*

a) El martillo pesado, es el que se utiliza cuando se va a enderezar las tolbas, y es necesario que se den golpes fuertes y repetitivos, para hacer de ésta manera que la lámina tome su posición original, aunque no tenga un acabado ni apariencia de calidad.

d

b) El martillo de planchar con facón (o espátulas), es el que se utiliza una vez la carrocería ha adquirido sus dimensiones originales, pero no tiene un acabado fino, entonces se utiliza este martillo el cual es más preciso, y permite darle a la lámina una apariencia más fina y de mayor calidad.

Cabe señalar que el proceso anteriormente señalado, se refiere al proceso de manufactura del enderezado.

PROCESO DE PINTURA:

Este es el que se realiza una vez terminado el proceso de enderezado y consiste en una serie de pasos que se llevan a cabo para lograr que el vehículo obtenga todas las características deseadas, tanto en color como en forma para hacer que el cliente quede totalmente satisfecho con el producto final.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

Una vez ha pasado el vehículo a ésta etapa, lo que se hace inicialmente es despintar totalmente el vehículo, lo cual se lleva a cabo con el remover (líquido que despinta totalmente el vehículo una vez es aplicado), o con una máquina neumática lijadora (utiliza lijas No. 40 ó 36, que son las más gruesas), con lo cual se quita la pintura que tenga el vehículo.

Después de haber despintado totalmente el vehículo, se le aplica a la lámina un líquido fosfatizante (líquido que sirve para proteger la lámina de los agentes corrosivos del ambiente), regando el líquido con la ayuda ya sea de una brocha o de una máquina pulverizadora.

Esta máquina lanza el líquido a presión en la superficie de la lámina, con lo que además de uniformidad, se logra penetración en la lámina de dicho líquido.

Si al momento de estar regando dicho líquido, el operario se da cuenta que la lámina aún tiene golpes en su estructura, entonces se prosigue a aplicar masilla plástica (o hueso), con el fin de rellenar el espacio que quedó vacío.

Se deja el líquido aplicado en el vehículo que se seque por unos minutos (30 aproximadamente), y luego se procede a lavar el mismo con abundante agua y jabón.

Una vez preparada la pieza, se le aplica a la lámina un fondo, el cuál consiste en una base a la lámina para poder aplicar posteriormente la pintura y la misma pueda tener una apariencia uniforme a lo largo de su superficie.

Después de aplicado el fondo, se deja que el mismo seque por el tiempo de 3 horas aproximadamente, para después proceder a lijar dicho fondo con un sistema de lijas, las cuales van desde el No. 220 hasta el No. 320 (las cuales son de grano fino)

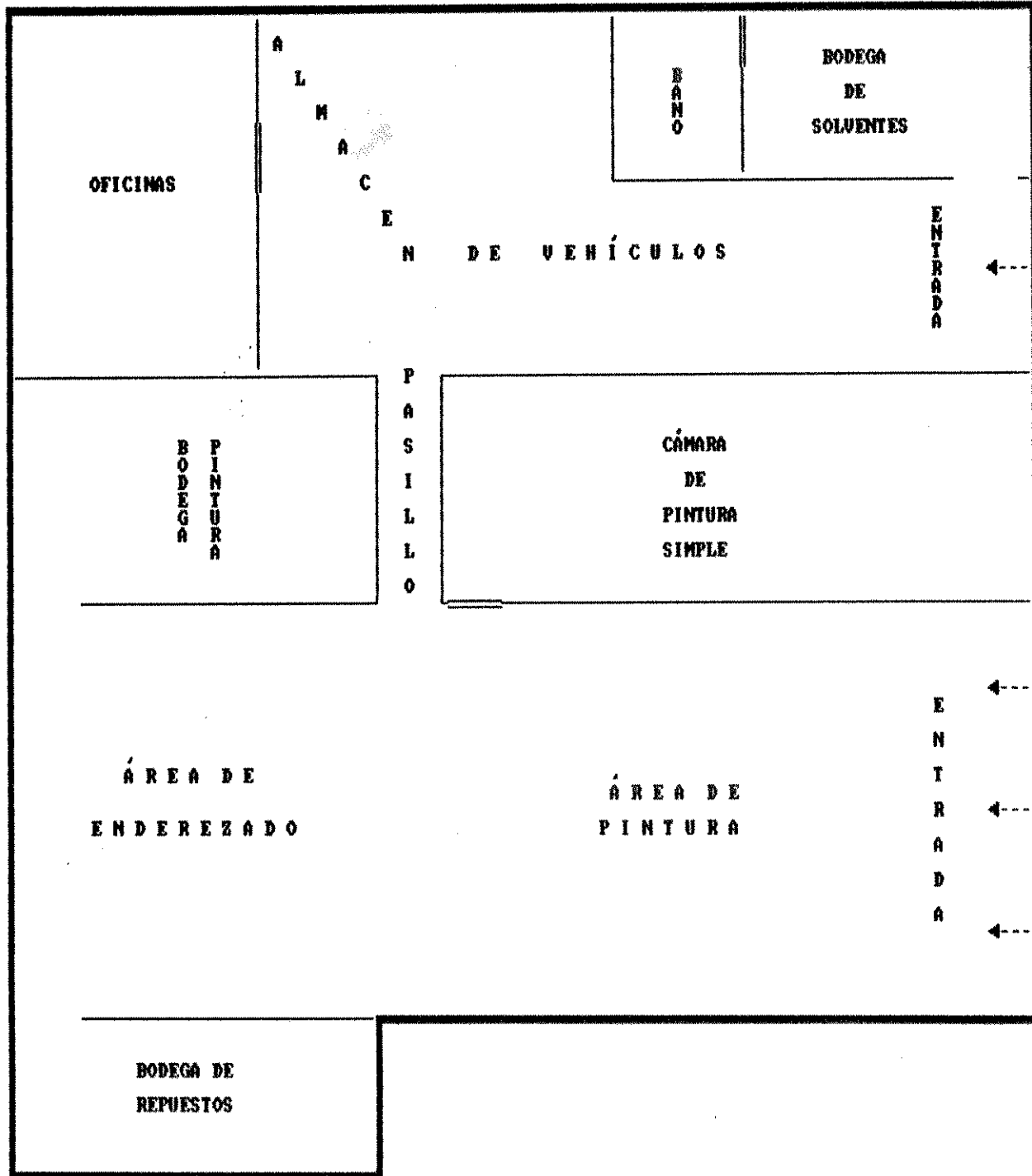
El lijado de fondo se realiza para hacer que desaparezcan algunas irregularidades que pudieran estar aún en la lámina, asegurando de ésta manera uniformidad para que la base esté totalmente lisa para la aplicación posterior de la pintura.

Después de lijado el fondo, y asegurado que la superficie está totalmente lisa, se aplica la pintura con la ayuda de sopletes, lo cual asegura no sólo la uniformidad de la pintura aplicada, sino que la pintura al ser expulsada con presión, se asegura la penetración de la misma en la lámina, con lo cual se garantiza que no se caerá fácilmente después de algún tiempo. Debe señalarse que la pintura antes de aplicarla ha sido previamente diluida en "thiner", para poder utilizar la misma no en forma tan espesa, sino que de una manera que permita su apariencia fina, y además que pueda utilizarse el soplete para poder dispersar la misma en forma uniforme a lo largo de la lámina. Se deja que la superficie seque por un tiempo aproximado de 6 horas para proceder nuevamente a lijar toda la superficie pintada con la ayuda de lijas No. 400, 500 y 1,000 (que son de grano muy fino).

Después de lijada la pintura, se le aplica a la superficie pintura acrílica (sher-lac acrylic lacquer clear TI-C 285), comúnmente conocida como líquido transparente, el cual tiene dos funciones: una es la de proteger la capa de pintura de los agentes corrosivos del ambiente, y el otro es el darle un brillo en su superficie, con lo cual se asegura no sólo la uniformidad, sino la apariencia de alta calidad de la misma.

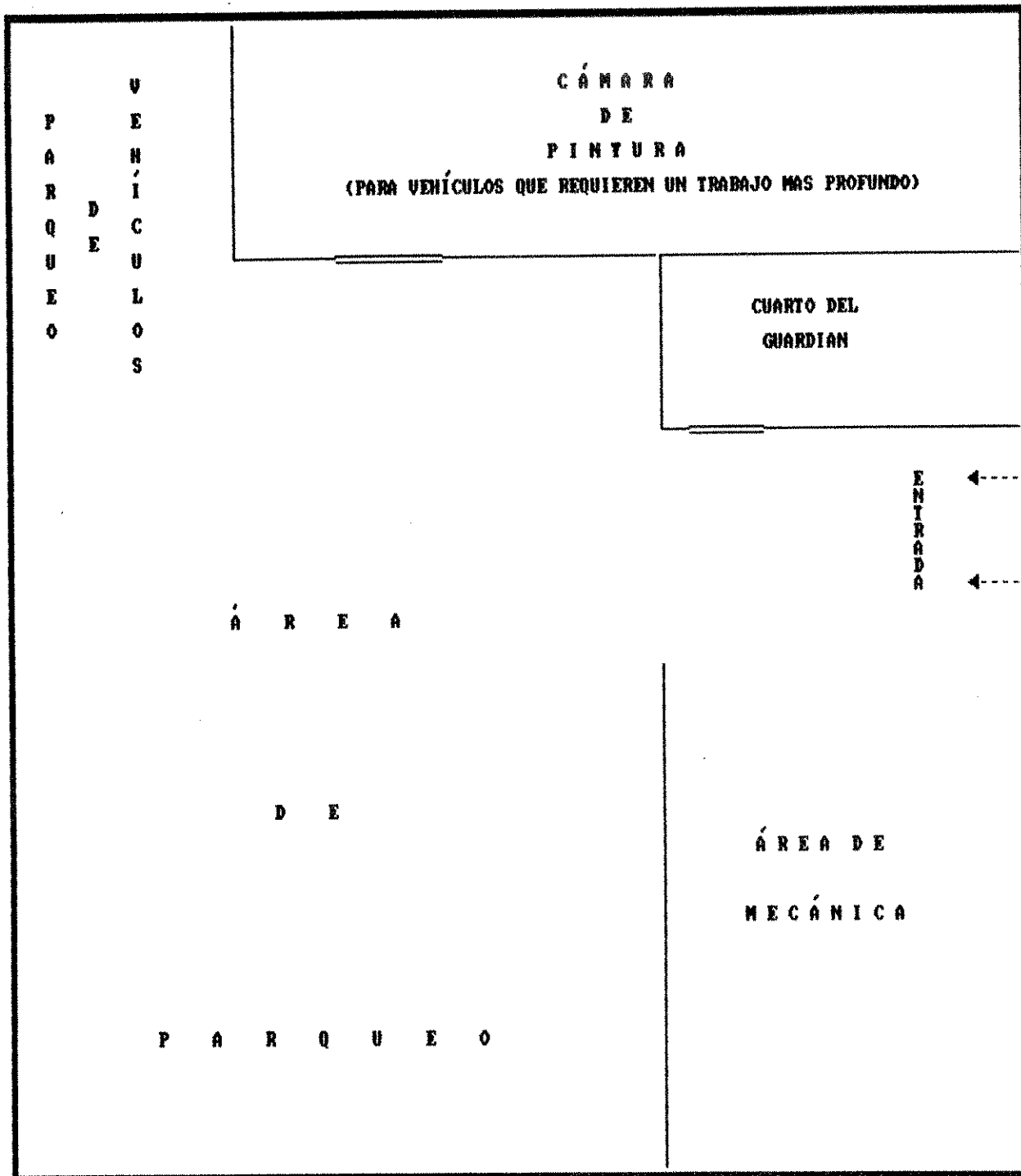
Finalmente, se procede al pulido de la superficie pintada con lo que se eliminan las posibles asperezas que hubieran podido quedar después de aplicar la pintura, posteriormente se procede a engrasar el vehículo con lo que, se garantiza la máxima calidad en acabado del vehículo, garantizando de esta forma que el cliente quede totalmente satisfecho por haber obtenido un servicio de calidad.

PLANTA ALTA



DISTRIBUCIÓN EN PLANTA (ACTUAL)
TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA
AUSTRIACOLOR
ESCALA: SIN ESCALA

PLANTA BAJA



DISTRIBUCIÓN EN PLANTA (ACTUAL)
TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA
AUSTRIACOLOR
ESCALA: SIN ESCALA

1.2 TIPOS DE CONTAMINANTES:

Usualmente no pensamos en protegernos del aire que respiramos, ya que si no vemos substancias o colores extraños en el mismo, o si no notamos algún olor en especial, creemos que el aire está limpio, y por consiguiente no hay contaminación.

Las substancias nocivas pueden entrar al cuerpo por medio de tres vias diferentes, las cuales son:

1. **ABSORCIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL:** Los disolventes de pintura, el acrilonitrilo, la anilina y muchos otros productos pasan a través de la piel, y pueden afectar a diversos órganos.
2. **AL INGERIR ALIMENTOS:** Si el ambiente está contaminado, las substancias nocivas pueden depositarse en las manos, las cuales si no se han lavado, al tocar algún alimento, los contaminantes pasarán a la comida para luego pasar al aparato digestivo.
3. **POR RESPIRACIÓN NORMAL:** La composición del aire sano o no contaminado, consiste aproximadamente en:
 - 21% de oxígeno
 - 78% de nitrógeno
 - 1% de otros gases

Cuando aparecen otras substancias, se pueden producir irritaciones, enfermedades, mareos e inclusive la muerte.

El aire contaminado, es el que contiene un porcentaje de oxígeno menor del 21%, hasta un límite extremo de 17% y, la deficiencia de oxígeno consiste en tener oxígeno con valores menores al 17%.

Como rangos de seguridad, se consideran los siguientes valores:

aire contaminado: de 19.5 a 21% de oxígeno.

deficiencia de oxígeno: menos de 19.5%.

Dado que hay gran cantidad de sustancias tóxicas que se producen en procesos industriales de enderezado y pintura, se da la necesidad de tomar medidas efectivas que impidan la entrada de dichas sustancias en el sistema respiratorio del trabajador.

Antes de entrar en detalles, es necesario conocer los tipos de contaminantes, en que forma se pueden presentar, cuáles su toxicidad, su contaminación etc., para así saber contra qué nos estamos protegiendo.

Básicamente, hay dos grandes grupos de contaminantes, los cuales son:

1. CONTAMINANTES EN FORMA DE PARTÍCULAS
2. CONTAMINANTES EN FASE GASEOSA

Estos contaminantes, se subdividen a su vez en las siguientes cinco formas fundamentales:

1) CONTAMINANTES EN FORMA DE PARTÍCULAS

1.1 POLVOS: se crean cuando se golpean, rompen o trocean materiales sólidos, de manera que se generan partículas sólidas que flotan en el aire hasta que se depositan por gravedad.

1.2 HUMOS: Son las pequeñísimas partículas que se forman cuando algunos materiales sólidos se vaporizan o subliman con calor, y luego se enfrían bruscamente y se condensan.

El caso más común es el de las partículas de humo que se forman cuando al soldar, los vapores del metal calentado se enfrían, solidifican y finalmente, son aerotransportados.

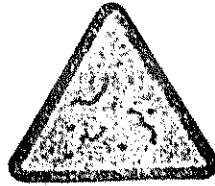
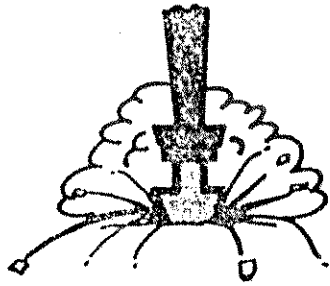
1.3 NIEBLAS: Son las pequeñas gotitas que se esparcen en el aire al pulverizar o atomizar un líquido.

Cuando menor tamaño tengan, más tiempo permanecerán en el aire.

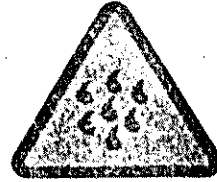
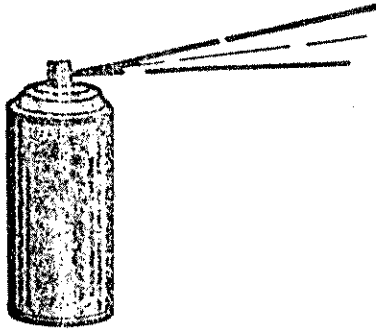
2) CONTAMINANTES EN FASE GASEOSA

2.1 GASES: son sustancias químicas que se presentan en la fase gaseosa a presión y temperatura ambiental; por ello se mezclan íntimamente con el aire y se desplazan con facilidad. Pueden ser inodoros e incoloros, y por lo tanto, no son siempre fácilmente detectables. Las formas en que pueden actuar en el cuerpo humano pueden ser diferentes.

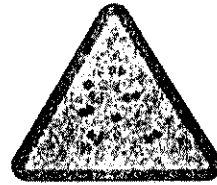
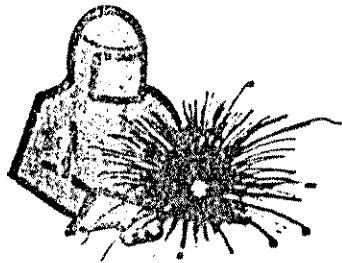
2.2 VAPORES: Son las emanaciones producidas por la evaporación de un líquido o un sólido, bien sea a temperatura ambiente o con aportación de calor. Los vapores de gasolina o de disolventes son los ejemplos más comunes.



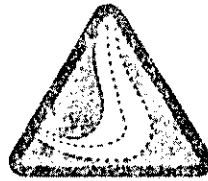
POLVOS



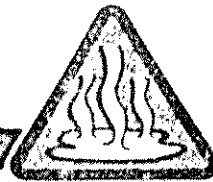
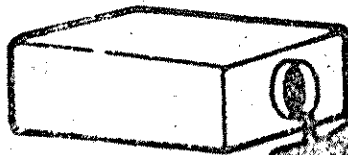
NIEBLAS



HUMOS



GASES



VAPORES

C
O
N
T
A
M
I
N
A
N
T
E
S

1.3 FACTORES DE RIESGO:

Dado que algunas substancias contaminantes dispersas en el aire no producen efectos adversos en la salud de las personas, no se les considera riesgos respiratorios. Otras sin embargo, son peligrosas si se inhalan en grandes cantidades durante largos periodos.

Los factores que influyen a determinar la peligrosidad o el riesgo que entraña un contaminante son muchos, pero los principales son los siguientes:

1. **TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** periodo que el trabajador está en la zona contaminada.
2. **CONCENTRACIÓN:** cantidad del contaminante presente en el ambiente.
3. **FRECUENCIA RESPIRATORIA Y CAPACIDAD PULMONAR:** número de inspiraciones y expiraciones del trabajador, y volumen del aire respirado.
4. **TOXICIDAD:** capacidad intrínseca del contaminante para afectar al organismo.
5. **SENSIBILIDAD INDIVIDUAL:** susceptibilidad de cada trabajador particular a sufrir los efectos de los contaminantes.

1.4 VALOR LÍMITE:

Es necesario, conocer el tiempo de exposición que un operario está sujeto a un contaminante, para saber de esta manera, cuánto tiempo se le puede dejar expuesto al mismo; sin necesidad de protección.

Para conocer este tiempo, existen algunas guías orientadoras, mismas que han sido publicadas por organismos que se preocupan por dicho tema en varios países. Dentro de estas guías, las más utilizadas son las llamadas "THRESHOLD LIMIT VALUES" (Valores del umbral límite), o también conocidos como TLV, mismos que son publicados todos los años por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist). En ellas se indica el tiempo en que se puede trabajar sin necesidad de protección respiratoria, ya que esa cantidad de contaminante inhalada no produce efectos en el organismo.

Se debe quedar claro en que estas concentraciones están basadas en estudios epidemiológicos, en la experiencia y la conciencia, por lo que se debe entender que únicamente son guías.

Debido a esta variación posible de los valores, es norma considerar que la utilización respiratoria es necesaria a partir de una concentración media denominada "NIVEL DE ACCIÓN", misma que se sitúa en la mitad del TLV establecido para cada contaminante.

La ACGIH, define tres límites de exposición diferentes, los cuales se presentan a continuación:

1. TLV_TWA (Threshold Limit Value-Time Weighted Average)

(Valor del Umbral Límite - Media ponderada en el tiempo)

Representa la concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de ocho horas, y una semana laboral de 40 horas, a la que pueden estar expuestos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos. Este es el valor, más comúnmente utilizado entre los tres.

2. TLV_STEL (Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit) (Valor Limite del Umbral - Limite de Exposición de Corta duración)

Muestra la concentración a la que los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un corto tiempo sin sufrir:

- a. irritación
- b. daños crónicos o irreversibles en los tejidos
- c. narcosis en grado suficiente para aumentar la probabilidad de lesiones dentales, menoscabar la autorrecuperación, o reducir substancialmente la eficacia en el trabajo, y siempre que no sobrepase el TLV_TWA diario.

3. TLV_C (Threshold Limit Value-Ceiling) (valor Limite del Umbral - Techo)

Representa la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo. Además, la ACGIH define ciertas categorías específicas para algunos contaminantes, los cuales son:

A1: Compuestos confirmados como cancerígenos en el hombre. Compuestos químicos o sustancias asociadas con procesos industriales, a los que se les reconoce tener un efecto potencial cancerígeno.

A2: Compuestos sospechosos de ser cancerígenos en el hombre. Compuestos químicos o sustancias con procesos industriales sospechosos de inducir cáncer, basándose en la evidencia epidemiológica disponible, o en la manifestación de carcinogénesis por métodos apropiados en una o más especies animales.

TLV: Es una marca registrada de la ACGIH. Sus valores son los más utilizados en el mundo entero. En otros países, se han publicado listas propias con diferentes valores, así:

- Alemania los valores MAK
- Rusia los valores MAC
- España los valores CMP

IDHL: Representa otro valor límite, mismo que es muy utilizado. Este es un valor inmediatamente peligroso para la vida o salud; fue definido por NIOSH/OSHA para efectos, únicamente, de selección de respiradores. Este valor proporciona la máxima concentración a la que en caso de que el respirador falle, se dispone únicamente de 30 minutos para escapar sin que la exposición sufrida tenga consecuencias irreversibles.

1.5 MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES:

Es fundamental conocer la concentración real del contaminante en el puesto de trabajo, para luego compararla con los TLV u otros valores similares, y determinar si es necesario proteger al trabajador o no.

Dicha comparación se realiza al obtener la relación entre la concentración existente y el correspondiente TLV, relación que se denomina comúnmente "ÍNDICE DE RIESGO" o "ÍNDICE DE EXPOSICIÓN", si dicha relación es mayor que uno, indica que se está sobreexposto y hay que emplear medios de protección.

La media de concentraciones debe realizarse siempre sobre el operario en su puesto de trabajo, mientras éste realiza sus labores normales.

Para obtener dicha concentración, son necesarios los instrumentos de medida de concentraciones. En éste punto, existen dos grupos, los cuales son:

1. los de medida de partículas.
2. los de medida de contaminantes en la fase gaseosa.

INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE PARTÍCULAS:

El instrumento más utilizado para medir la concentración de los contaminantes en forma de partículas son las "bombas con cassette", dicha bomba una vez calibrada, aspira el aire contaminado por un tubo conectado a dicho cassette. El cassette está instalado a un filtro absoluto que va recogiendo las partículas.

Una vez terminado el muestreo, se determina la concentración por diferencia de pesada entre el filtro con las partículas recogidas, y el filtro limpio en proporción al caudal de aire que ha pasado por él.

Para que el muestreo sea efectivo, el mismo debe realizarse durante todo el tiempo en que el trabajador está expuesto al contaminante, y mientras el mismo realiza sus tareas habituales, aunque lo ideal sería muestrear un turno completo de trabajo y, repetir la operación varias veces para confirmar los resultados.

INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE CONTAMINANTES EN FASE GASEOSA:

Para contaminantes en fase gaseosa, existen varios tipos de instrumentos, entre los cuales los más usuales son:

- a) Las bombas con tubos de carbón activo o calorimétricos y
- b) Los monitores de difusión.

a) Las bombas actúan de la misma forma que en el caso de partículas, pero en lugar de llevar acopladas un cassette, las mismas tienen un tubo de carbón activo, y dependiendo del tipo de contaminantes que se desee medir, será diferente el tubo a utilizar. La colocación de la bomba y el tubo se realiza de la misma forma que para la medición de partículas. Una vez finalizado el muestreo, el contenido del tubo debe analizarse lo antes posible por cromatografía de gases u otro método de análisis apropiado.

Puesto que las bombas son instrumentos que necesitan calibración y montaje, éstas siempre deben ser utilizadas por personal especializado.

19
Biblioteca Central

b) Los monitores de difusión son muestreadores pasivos que no necesitan bomba que impulse el aire, puesto que tienen una membrana de difusión por la que pasa el contaminante para ser absorbido en un lecho de carbón activo situado tras ella. No necesita manipulación especializada, puesto que la misma se coloca en la solapa del trabajador, y se deja en ese lugar durante todo el tiempo de exposición. Al igual que en los otros casos, lo ideal es mantenerlo durante una jornada completa de trabajo. Después de finalizado el muestreo, se procede a la desorción del contaminante y a su análisis por cromatografía de gases u otro método de análisis apropiado.

Al igual que en los tubos de carbón activo, existen diferentes tipos de monitores, dependiendo los mismos de la naturaleza del contaminante a medir. Los tubos detectores, los de carbón activo y los monitores de difusión, una vez analizados indican la concentración de los contaminantes en el aire por unidad de volumen.

2. EFECTO DE LOS CONTAMINANTES GENERADO EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ

Como se define en el capítulo 1, el primer paso en todo tipo de industria, consiste en identificar los contaminantes generados en dicho lugar, para saber contra qué se debe proteger a los trabajadores, y enseñarles cómo deben protegerse y los efectos que el no hacerlo trae para el cuerpo humano.

Se sabe que al respirar, el aire inhalado por la nariz y la boca llega a los pulmones. En ellos se distribuye a través de los bronquiolos y bronquiolos terminales, para finalmente terminar en los alveolos en donde se realiza el intercambio de oxígeno-dióxido de carbono (oxigenación en la sangre).

En el proceso de enderezado y pintura, los contaminantes que se generan son muchos, y éstos afectan directamente al trabajador que se encuentra en cualesquiera de las fases del proceso en el vehículo, por lo que se hace necesario tomar especial atención en la contaminación que es generada, y educar al operario para así poder protegerlo y lograr reducir el impacto que dicha contaminación pueda causar al cuerpo humano y evitar posibles enfermedades.

2.1 EL APARATO RESPIRATORIO:

Al respirar, el aire inhalado entra por la nariz y boca, y llega a los pulmones.

Una vez en ellos, el aire se dispersa por los llamados bronquiolos y bronquiolos terminales, para terminar finalmente en los alveolos, los cuales tienen una función fundamental: *A través de sus paredes de tan sólo dos o tres células de espesor, se realiza el intercambio de oxígeno por dióxido de carbono de desecho de la sangre.* El dióxido de carbono, hace entonces el camino contrario desde los alveolos pasando por los bronquiolos hasta llegar a la tráquea para finalmente ser exhalado por la nariz o la boca.

De esta manera, se puede ver la importancia de mantener los alveolos limpios y sanos, ya que si estuviesen dañados no se podría producir la oxigenación de la sangre con fatales consecuencias, como por ejemplo la destrucción del tejido pulmonar, mismo que conduce tanto a la pérdida de superficie de intercambio, como la rigidez del pulmón, con la consiguiente disminución de la capacidad para respirar.

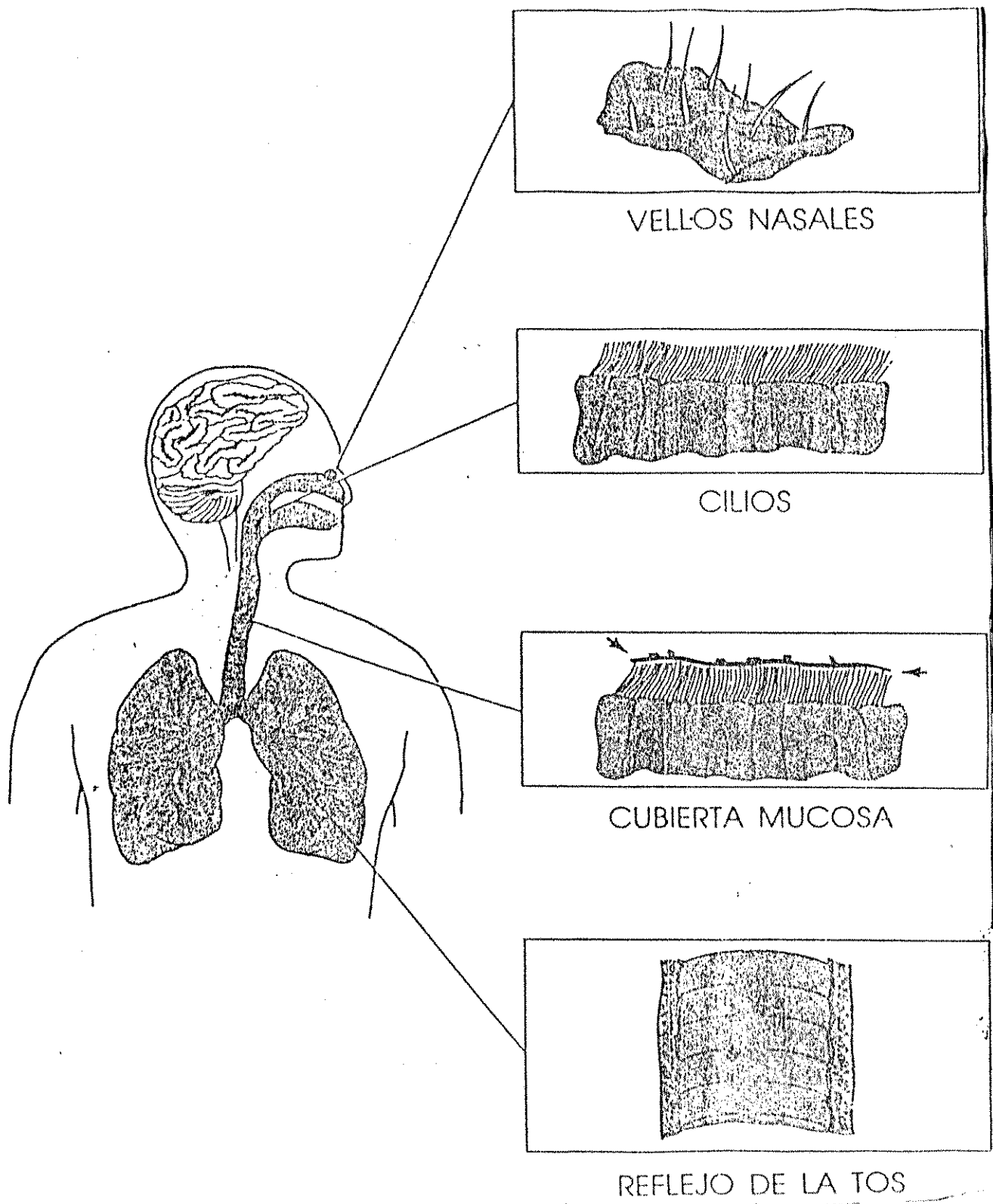
Hay millones de alveolos en los pulmones de cada persona y se presentan una gran superficie de intercambio de gases con el torrente sanguíneo y, si pudiésemos extender los alveolos en una superficie plana, éstos alcanzarían a ocupar la superficie de una pista de tenis.

2.2 DEFENSAS DEL APARATO RESPIRATORIO:

El aparato respiratorio no está totalmente desprotegido, sino que por el contrario, posee unas defensas naturales, que previenen el daño causado por los contaminantes en forma de partículas.

Las defensas naturales actuarán siempre que los contaminantes no estén presentes en altas concentraciones y no sean partículas de tamaño muy pequeño, o no sean instintecamente nocivos a muy bajas concentraciones; éstas defensas naturales del cuerpo humano contra partículas contaminantes, son las siguientes:

- **VELLOS NASALES:** forman la primer barrera contra partículas de gran tamaño, los cuales actúan en el momento de ser inhaladas.
- **CILIOS:** conjunto de finisimos vellos que se alinean a lo largo del tracto respiratorio superior, y que con su incesante movimiento ondulante y gracias a su cubierta mucosa, atrapan partículas y las devuelven a la cavidad bucal para ser expulsadas.
- **CUBIERTA MUCOSA:** todo tracto respiratorio está cubierto con una capa mucosa que atrapa algunas de las partículas que han pasado entre los vellos nasales.
- **REFLEJOS:** toser o aclararse la garganta, son actos de reflejos, mismos que liberan el sistema respiratorio de partículas extrañas. Cuando una partícula es atrapada por la cubierta mucosa, ésta es transportada hacia la garganta en donde es percibida como un cuerpo extraño que provoca su expulsión mediante la tos (ver gráfica).



DEFENSAS DEL APARATO RESPIRATORIO
(gráfica)

Los efectos que producen los contaminantes en el organismo pueden ser:

1. agudos o inmediatos
2. crónicos o a largo plazo

1. **EFFECTOS AGUDOS:** Muchos contaminantes al ser inhalados, generan una reacción inmediata en el organismo. Dichos efectos se pueden manifestar como:

- tos
- estornudo
- mareos
- irritación

Aunque estos efectos pueden ser fácilmente detectables, éstos pueden ser minimizados al utilizar los equipos de protección necesarios y, así el operario sentirá la desaparición de las respuestas del organismo y por lo tanto, no rechazará las medidas de protección que se les proporcione.

2. **EFFECTOS CRÓNICOS:** No todos los contaminantes provocan una reacción inmediata en el organismo. Los efectos aparecen en el tiempo debido a su acumulación progresiva.

Debido a que los síntomas pueden tardar en aparecer meses o inclusive años, el trabajador no es consciente de los peligros que corre, y rechaza cualquier medio de protección.

Los efectos crónicos que se pueden mencionar son los siguientes:

- tuberculosis
- bronquitis
- efisema
- enfermedades pulmonares
- daño cerebral
- cáncer
- alergias

La mayoría de los contaminantes que pueden ingresar al organismo, son invisibles al ojo que percibe hasta 50 micras de diámetro.

Toda partícula menor de 10 micras, si ingresa al cuerpo puede llegar hasta los pulmones.

2.4 ENFERMEDADES MÁS COMUNES:

El término más usual para denominar a las enfermedades respiratorias causadas por polvos es **NEUMOCNOSIS** (del griego *neumos*, pulmón y *cnosis*, polvo). Se refiere a la acumulación de partículas generalmente de origen mineral en los pulmones, y comprende varias enfermedades profesionales como las siguientes:

- **SILICOSIS:** es producida por la acumulación de partículas de sílice (dióxido de silicio) en las paredes de los pulmones, lo que induce la formación de un tejido rígido alrededor de las mismas, lo que hace que se restrinja la cantidad de oxígeno que pasa por los pulmones a la sangre, y de ahí a otros órganos.

Las actividades en donde se da la silicosis con mayor probabilidad es en la minería, las canteras, el pulido o corte de minerales, la fundición de metales y el tratamiento por chorro de arena.

- **ASBESTOSIS:** las partículas y fibras de amianto (asbestos), se enganchan y dañan a las paredes de los bronquiolos y los alveolos. Así forman pequeñas cicatrices difícilmente recuperables que, como en el caso de la silicosis, impiden la correcta oxigenación de la sangre.

Los trabajadores que manejan amianto (asbestos) sin la protección adecuada, pueden desarrollar también un tipo de cáncer llamado **mesotelioma**, mismo que se presenta en el recubrimiento de la cavidad torácica.

- **PULMÓN NEGRO:** producido por la inhalación de partículas de carbón en grandes cantidades. Puede también facilitar el desarrollo de otras enfermedades tales como la **tuberculosis**.

- **BISINOSIS:** también conocida como "ENFERMEDAD DEL PULMON MARRON", y afecta principalmente a los trabajadores de la industria textil, que son los que están expuestos a fibras de algodón. Los síntomas característicos de esta enfermedad son: tirantez en el pecho, tos profunda y fiebre.

- **OTRAS ENFERMEDADES:** otras enfermedades resultantes de la inhalación de contaminantes son:

- bronquitis
- efisema pulmonar
- cáncer del pulmón

Una vez los pulmones, bronquiolos y alveolos se hayan visto afectados por los agentes contaminantes, el daño puede pasar a otros órganos.

3. **PREVENCIÓN CONTRA LOS CONTAMINANTES GENERADOS EN LA INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ**

Dada la gran cantidad de contaminantes que es generado en toda industria de enderezado y pintura, y una vez identificados y cuantificados los contaminantes presentes en el área de trabajo, procedemos a la selección del equipo de protección respiratoria más adecuado, dependiendo del área que se esté analizando.

Prevenir no necesariamente implica el eliminar en su origen el contaminante, si no se puede aislar la fuente que produce la contaminación, entonces es necesario proteger al operario que se encuentra directamente expuesto al efecto que dichos contaminantes pueden ejercer al cuerpo humano y proporcionarle al mismo, material adecuado para evitar que dicho contaminante le deje algún mal permanente.

Al prevenir, se necesita también que el operario sea capacitado para el uso correcto de el equipo que se le proporcione y así, saber cuáles son las medidas que se deben tomar para evitar futuros accidentes.

Para tener un mejor entendimiento de lo que acá se está mencionando, debe verse la tabla siguiente, en la que se muestra los contaminantes que son generados en toda industria que se dedica al enderezado y pintura automotriz.

INDUSTRIA DE ENDEREZADO Y PINTURA CONTAMINANTES PRINCIPALES

INDUSTRIA	OPERACIONES	CONTAMINANTES
METAL	PROCESADO Y RECICLAJE DE METALES PESADOS, INCLUYENDO PRODUCCIÓN DE ACERO Y FUNDICIÓN DE ALUMINIO.	PLOMO (POLVO/HUMO) SILICE ALUMINIO CARBON CADMIO CROMO CENIZAS MAGNESIO NIQUEL ZINC ACIDO FLUORHIDRICO DIOXIDO DE AZUFRE
PINTURA	PINTURA EN "SPRAY" DE EQUIPOS, VEHÍCULOS, EDIFICIOS, TANQUES, PUENTES Y CALDERIA.	NIEBLAS DE PINTURA Y VAPORES DISOLVENTES PLOMO (PIGMENTOS DE PINTURA).
MANTIENI- MIENTO	REPARACION Y REORDENACION DE EDIFICIOS, FONTANERÍA. REPARACIÓN, COMPROBACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA. LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO AFECTAN A TODOS LOS SEGMENTOS INDUSTRIALES.	AISLAMIENTO/REPARACIONES GENERALES AMIANTO (ASBESTOS) FIBRA DE VIDRIO POLVO DE CEMENTO FONTANERIA PLOMO NIEBLAS DE ACEITE SOLDADURA HUMO DE PLOMO OXIDOS METALICOS CROMO NIQUEL (ACERO INOXIDABLE) ZINC (GALVANIZADO) LIJADO/ESMERILADO SILICE PLOMO OXIDOS METALICOS LIMPIEZA DISOLVENTES DESENGRASANTES ACIDOS PINTURA NIEBLA DE PINTURA VAPORES DE DISOLVENTES

FUENTE: GUIA 3M PARA LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA
 EDITORIAL MAPFRE, S.A.
 ESPAÑA 1,992

3.1 TIPOS DE PROTECCIÓN:

La protección, es indispensable en todo tipo de industria que genera algún tipo de contaminante. Como regla general, es necesaria la protección externa cuando están presentes:

- Partículas de tamaño inferior a 10 micras en concentraciones por encima del TLV.
- Humos, cuando su concentración sea superior al TLV.
- Gases y vapores en concentraciones por encima del TLV.

Existen además, dos formas de protección bien diferenciadas, las cuales son:

1. LA PROTECCIÓN COLECTIVA
2. LA PROTECCIÓN PERSONAL

1. **LA PROTECCIÓN COLECTIVA:** Es la forma fundamental para eliminar riesgos, consiste en evitar totalmente la producción de los mismos (riesgos), o eliminarlos en su fuente de origen. Aunque el fin último de todo profesional de la seguridad, es evitar la emisión de contaminantes en el origen, el cambio de procesos, de maquinaria, la instalación de sistemas de ventilación y demás controles de ingeniería, la puesta en marcha en suma de un sistema completo de protección colectiva, no puede realizarse siempre.

Por lo que, siempre se debe tender a la protección colectiva, pero está claro también que siempre habrá situaciones u operaciones en las que se necesitará el uso de equipos de protección personal.

Inclusive cuando se van a realizar los ajustes de instalaciones apropiadas, el uso de equipos de protección ofrece seguridad inmediata y efectiva hasta la puesta en marcha de las mismas.

ATMÓSFERAS PELIGROSAS:

Las atmósferas peligrosas, se dividen en dos categorías básicas las cuales son:

1. *atmósferas deficientes de oxígeno*
2. *atmósferas contaminadas.*

Cuando una atmósfera contiene menos del 19.5% de oxígeno por volumen al nivel del mar, se le considera como una atmósfera deficiente de oxígeno

Algunos de los espacios cerrados que son potencialmente deficientes en oxígeno incluyen:

- los silos
- las calderas
- los tanques
- las bóvedas de buques
- las alcantarillas

La inhalación es la forma más rápida en que los contaminantes entran a la corriente sanguínea, por esta razón es muy importante proteger el sistema respiratorio de todas aquellas personas que se encuentran directamente expuestas al daño causado por una atmósfera contaminada.

La atmósfera puede estar contaminada con:

- polvo
- aerosoles
- gases de tubos de escape
- vapores
- humo
- gases peligrosos

3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN:

A los equipos de protección respiratoria se les llama en este trabajo respiradores, (ver gráfica No. 1 en los anexos) y se clasifican en dos grandes grupos:

1. respiradores purificadores de aire.
2. respiradores con aportación de aire.

1. RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE:

Estos son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador.

Los respiradores purificadores de aire, pueden ser de dos clases:

1. de presión positiva
2. de presión negativa

Para tener una imagen mejor de lo mencionado anteriormente, debe verse el gráfico No. 2 en los anexos.

Los respiradores de presión positiva, también llamados "*respiradores motorizados*", son aquellos que disponen de un sistema de impulsión de aire, mismo que pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador.

Estos se pueden clasificar por los diferentes tipos de adaptadores faciales, a los que se conecta el suministro de aire. Los respiradores mencionados pueden ser:

- media máscara
- máscara completa
- casco
- capucha, etc.

Los respiradores de presión negativa, son mucho más utilizados, y también llamados "*respiradores filtrantes simples*" y son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador. Estos respiradores de presión negativa se subdividen en:

- **RESPIRADORES SIN MANTENIMIENTO:** también llamados autofiltrantes. Son aquellos que se desechan en su totalidad cuando han llegado al final de su vida útil, o capacidad de filtración. No necesitan de cambios ni mantenimiento especial, pueden o no llevar válvulas de exhalación e inhalación, y cubren la nariz, boca y barbilla (ver gráfico).



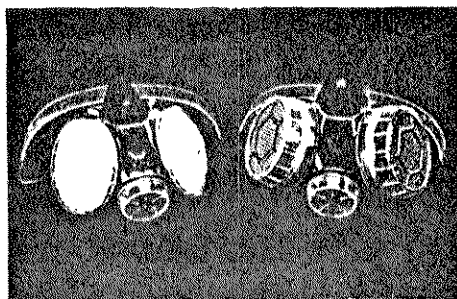
(AUTOFILTRANTES)

- **RESPIRADORES DE FILTROS RECAMBIABLES:** La diferencia que tienen estos respiradores con respecto a los anteriores, es que se componen de una pieza facial, misma que normalmente es de cartucho, silicona u algún otro elastómero. Este respirador lleva incorporadas las válvulas y, uno o dos filtros acoplados, mismos que se desechan al final de su vida útil.

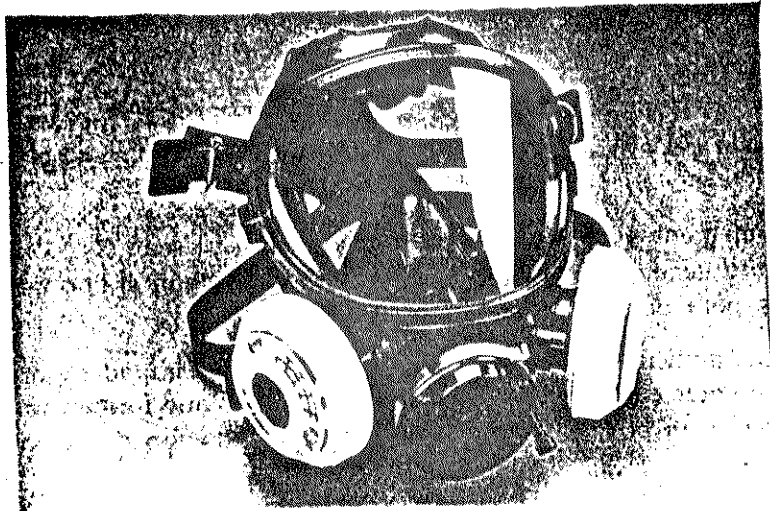
En este grupo de respiradores, se distinguen dos grandes tipos, los cuales son:

1. **LOS DE MEDIA MÁSCARA:** Los cuales cubren nariz, boca y barbilla.
2. **LOS DE MÁSCARA COMPLETA:** Los que añaden un visor para protección de ojos y frente.

Para un mejor entendimiento de lo mencionado anteriormente, se presenta a continuación un gráfico de respiradores de media máscara, y otro de máscara completa:



**RESPIRADORES CON FILTROS RECAMBIABLES
(MEDIA MÁSCARA)**



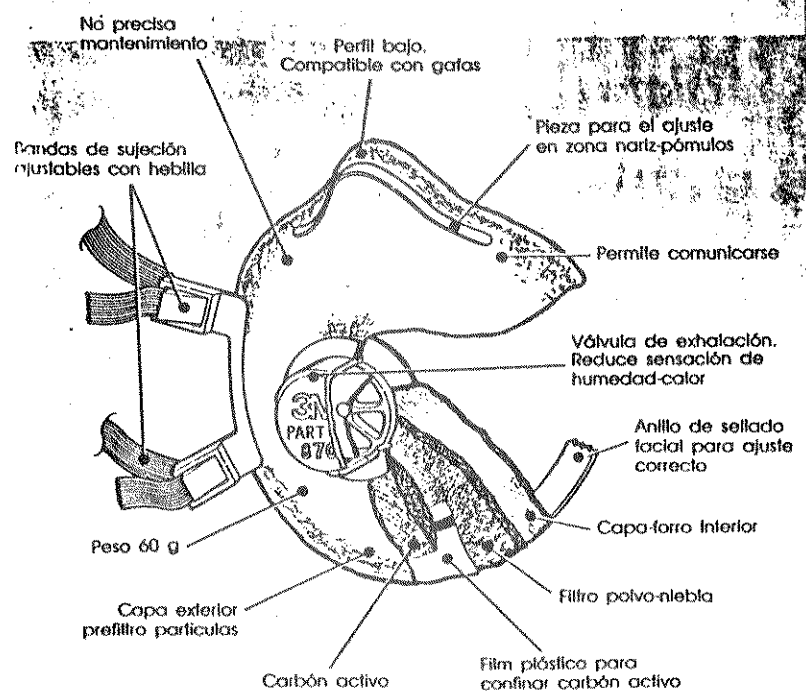
*RESPIRADOR CON FILTROS RECAMBIABLES
(MÁSCARA COMPLETA)*

Los elementos filtrantes de estos respiradores, ya sean con o sin mantenimiento, tienen tres formas de funcionamiento según el tipo de contaminante para el que estén diseñados, las cuales son:

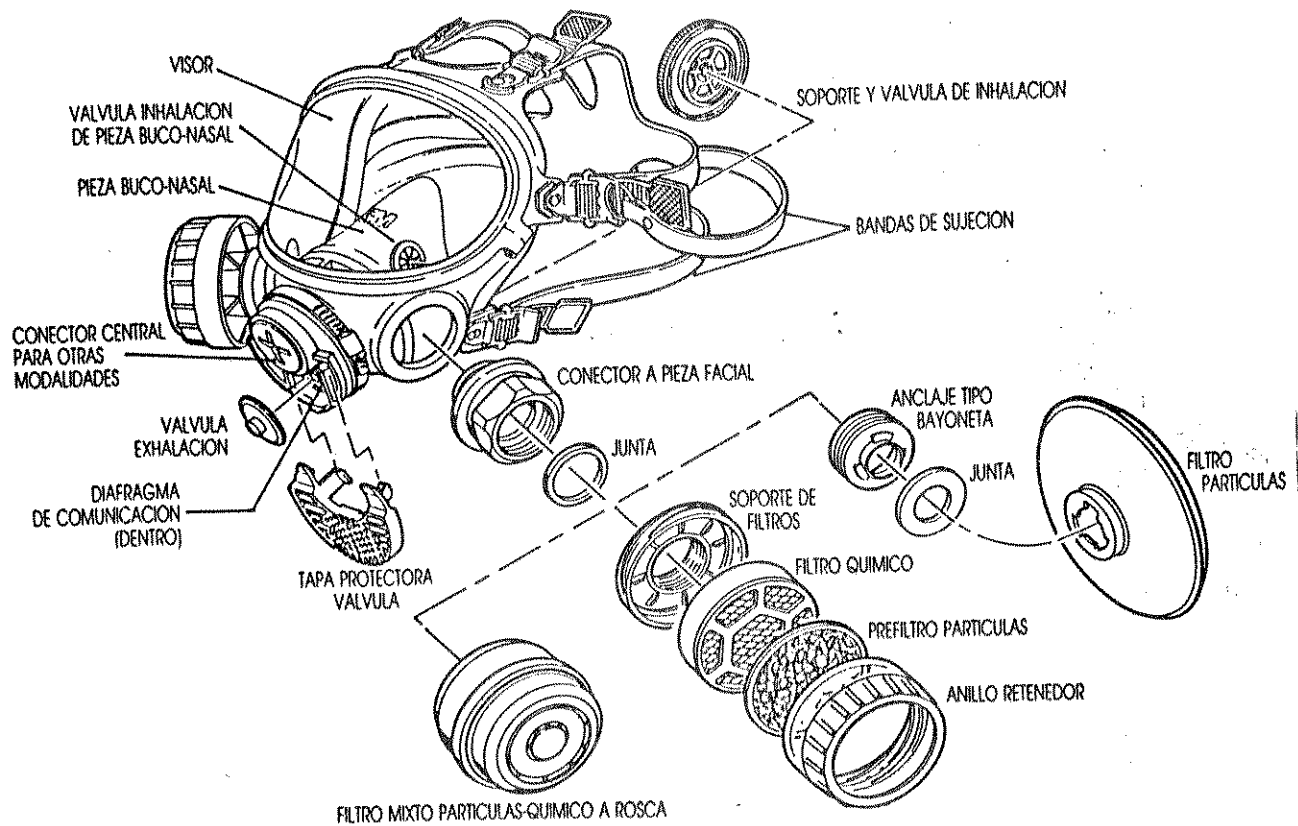
1. Las partículas (polvos, humos y nieblas), son atrapadas por mallas de fibras cargadas electrostáticamente o no, que forman un entramado en el que quedan atrapadas dependiendo de su tamaño.
2. Los gases y vapores se absorben en microporos de carbón activo, en carbones con tratamientos químicos específicos, o en otros absorbentes, dependiendo del tipo de compuesto a filtrar.
3. Cuando coexisten las dos formas de contaminantes, partículas y gases vapores, habrá que utilizar filtros mixtos que son la combinación de los anteriores.

Para un mejor entendimiento de los respiradores, tanto autofiltrante como los de máscara completa, deben verse los gráficos que se muestran a continuación, en los cuales se indican tanto la forma de los respiradores, así como las partes que cada uno de ellos lleva.

Es indispensable utilizar el filtro adecuado para cada tipo de contaminante, puesto que no serviría de nada llevar el mejor filtro de vapores orgánicos cuando se está expuesto a humos metálicos, dado que éstos pueden pasar entre los huecos del carbón activo e inhalarse en su totalidad.



RESPIRADOR AUTOFILTRANTE
PARA PARTICULAS Y
GASES/VAPORES



RESPIRADOR DE MÁSCARA COMPLETA (modalidad filtros)

Para conseguir una protección respiratoria efectiva, hay que considerar tres factores importantes, los cuales son:

1. El tipo de filtro, el cual siempre debe ser adecuado al contaminante.
2. El ajuste del respirador a la cara del usuario.
3. La aceptación del trabajador.

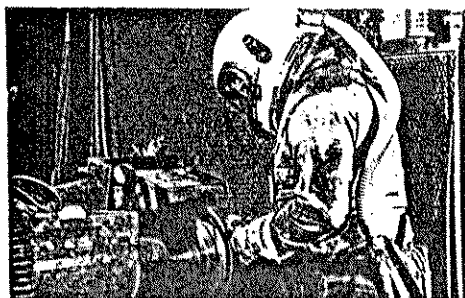
2. RESPIRADORES CON APORTACIÓN DE AIRE:

Estos respiradores, son equipos que aíslan del ambiente, y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada.

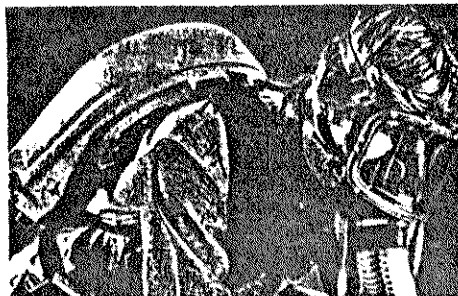
Dentro de esta clase de respiradores, se destacan dos grandes grupos:

- a. Los que a través de una manguera, aportan el aire desde otro lugar.
- b. Los equipos autónomos, que llevan incorporada la fuente de aire limpio.

Los primeros, son también llamados "EQUIPOS SEMIAUTÓNOMOS o DE LINEA DE AIRE", y cubren generalmente la cara en su totalidad. El otro grupo de equipos con aportación de aire, se trata de respiradores de máscara completa, al que llega el aire respirable desde unos tanques llevados por el trabajador en la espalda. Para una mejor comprensión, abajo se muestran los gráficos de los equipos con aportación de aire.



**EQUIPO DE LINEA
DE AIRE**



EQUIPO AUTÓNOMO

3.3 NORMATIVAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN:

Es necesario hacer mención de las exigencias que deben cumplir los equipos según la normativa aplicable, y qué criterios de selección adoptan dichas normativas.

En los Estados Unidos, la OSHA es el organismo que emite las normas en relación con los riesgos en los ambientes laborales; por otra parte, NIOSH es una sección de los servicios gubernamentales de salud ocupacional que realiza los ensayos de certificación de los equipos de protección respiratoria como sistemas completos, y no componente a componente.

La modificación por parte del usuario de uno de éstos equipos completos invalida la certificación. Debemos citar a ANSI, entidad que emite normas (en principio no de obligado cumplimiento), basándose en experiencias, estudios y recomendaciones de profesionales e instituciones relevantes.

En los Estados Unidos, la tendencia actual es basarse en normas con amplio consenso, por lo que las especificaciones NIOSH/OSHA están pasando por un proceso de revisión que conducirá a la futura ocupación de normas inspiradas en las actualmente desarrolladas por ANSI en Estados Unidos, y por CEN en Europa.

A continuación, se presenta inicialmente, lo que dice NIOSH, y luego CEN, los cuales recientemente han establecido una relación de certificación y selección de equipos de protección respiratoria de acuerdo a lo que se le ha asignado a cada tipo de respirador.

3-3-1 FACTOR DE PROTECCIÓN:

El término factor de protección es el más frecuentemente utilizado al hablar de eficacia de los respiradores, el cual se define como el cociente entre la concentración del contaminante en el exterior del respirador y la concentración existente entre el respirador y la cara del usuario.

El factor de protección (FP), se asigna a cada modelo concreto de respirador o a una familia completa de respiradores con el objeto de indicar el grado de protección que éstos proporcionan a la gran mayoría de usuarios, por lo cual, no se trata de un índice aplicable con carácter individual, y por lo tanto, no debe confundirse con el factor de protección medio a un individuo determinado en un puesto de trabajo concreto. La selección del respirador apropiado deberá realizarse en función del factor de protección que legalmente se establezca como mínimo necesario para cada índice de riesgo.

3.3.2 FILTROS PARA PARTICULAS:

Los filtros y respiradores para polvo, ofrecen protección contra cualquier tipo de partículas sólidas, pero su eficiencia de filtración dependerá siempre de la naturaleza del material y del tamaño de las partículas más grandes. Los humos, debido al tamaño tan pequeño de sus partículas, penetrarán el filtro más fácilmente que otras partículas más grandes, y por tanto, reducirán la eficacia del mismo.

Es necesario tener en cuenta esto a la hora de seleccionar un respirador para partículas.

1. CLASIFICACIÓN NIOSH:

REQUISITOS:

Los filtros y respiradores sin mantenimiento, se clasifican por su capacidad de protección frente a polvos, nieblas y humos.

Los agentes contra los que se prueban son: polvo de sílice, niebla de sílice y humo de plomo. Existe una categoría llamada de alta eficiencia (HEPA) que se ensaya frente a DOP (ftalato de dioctilo). Estos son sometidos a ensayos de resistencia a la respiración antes y después de la prueba de penetración

SELECCIÓN DEL FILTRO:

Para polvos y nieblas mayores de 0.05 mg/m cúbicos, se deberá utilizar el filtro "polvos/nieblas".

Para humos con TLV-TWA mayores de 0.05 mg/m cúbicos se deberá utilizar el filtro "polvos/humo/nieblas/radionúclidos"; y para partículas con TLV-TWA menores de 0.05 mg/m cúbicos y radionúclidos, se deberá utilizar el filtro "polvos/humos/nieblas/radionúclidos" (filtros HEPA)

FACTOR DE PROTECCIÓN:

A todos los respiradores de presión negativa y media máscara, se les asigna un factor de protección de 10 siempre que el elemento filtrante se haya seleccionado correctamente en función del tipo de contaminante. En el caso de respiradores de presión negativa, y máscara completa el factor de protección es 50 (ver gráfico No. 3 en los anexos).

2. CLASIFICACIÓN CEN:

REQUISITOS:

Las normas EN 143 (filtros para partículas), y EN 149 (mascarillas autofiltrantes para partículas) hacen una división según la capacidad de filtración: P1, P2 y P3 para filtros FFP1, FFP2 y FFP3 para los respiradores autofiltrantes.

La clase 1 únicamente retiene partículas sólidas; por su parte las clases 2 y 3 se subdividen de acuerdo con su eficiencia contra partículas sólidas y líquidas o sólidas exclusivamente. Los agentes utilizados en las pruebas para establecer la eficacia del filtro o del respirador son el cloruro sódico y el aceite de parafina. Su funcionamiento se mide por criterios de eficiencia de filtración, ajuste facial y resistencia a la respiración; en la norma de respiradores autofiltrantes se mide la "FUGA TOTAL HACIA EL INTERIOR" (TIL), que reúne las aportaciones de la eficiencia de filtración y las fugas por falta de ajuste y sirve por tanto, para determinar el factor de protección, el cual se puede definir como:

$$FP = \frac{100}{TIL}$$

En el caso de filtros, el TIL vendrá dado en la norma EN-140 para adaptadores faciales, y es la suma de la penetración del filtro y de la fuga de sellado facial (FSL) que en este caso se miden por separado para luego ser sumadas. Esta clasificación está dada en la siguiente tabla:

Respiradores autofiltrantes (EN 149)

Respirador	TIL(%)	Penet. del filtro (%)		Aceite parafina
		Cloruro	Sódico	
FFP1	22	20		N/A
FFP2S	8	6		N/A
FFP2SL	8	6		2
FFP3S	3	2		N/A
FFP3SL	3	2		1

S = Sólido SL = Sólido-líquido N/A = No aplica

Filtros y adaptadores faciales (EN 143)

Penetración (%)				
Filtro	Cloruro sódico	Aceite parafina	FSL (%)	TIL(%)
P1	20	N.A.	2	22
P2S	6	N.A.	2	8
P2SL	6	2	2	8
P3S	0.05	N.A.	2	2
P3SL	0.05	0.01	2	2

N.A. = No aplica

FACTOR DE PROTECCION:

Dependiendo de su aplicación, según su factor de protección asignado, la clasificación es la que se encuentra representada en el gráfico No. 4 en los anexos.

3. FILTROS PARA GASES Y VAPORES:

Existen diferentes niveles en la clasificación de filtros, que dependen de la capacidad de absorción de los mismos. Así también diferentes tipos de absorbentes para los diferentes tipos de gases y vapores existentes y cada uno es eficaz sólo para un rango limitado de ellos. En el proceso de absorción, las moléculas de gas se depositan en la superficie de los poros del absorbente. Una vez que la superficie ha sido cubierta en su totalidad de moléculas de gas, la absorción ya no se puede seguir realizando, y el contaminante pasa a través del filtro; lo anterior se conoce como "SATURACION DEL FILTRO", "FIN DE SU VIDA UTIL" o "BREAK-THROUGH", y es lo que determina los límites de uso del filtro. Para comprender mejor lo mencionado anteriormente, ver el gráfico No. 5 en los anexos.

3.1 CLASIFICACIÓN NIOSH:

REQUISITOS:

La certificación NIOSH establece distintos niveles de eficiencia de filtros según la protección que confieren en las condiciones específicas del ambiente de trabajo para un tipo de contaminante, concentración y tiempo de uso requerido. Los tipos de filtros más comunes certificados por NIOSH, se muestran a continuación:

Tipo de filtro	Descripción	Uso
Cartuchos:	Tamaño pequeño. Normalmente utilizado en pares. Puede incluir pre-filtros contra partículas.	Industria en general en condiciones inferiores al IDHL. Pintura en spray. Pesticidas.
Filtro (medio)	Tamaño medio. Colocado a la altura de la barbilla.	Industria química en condiciones inferiores al IDHL.
Filtro:	Tamaño grande. Colocado en la espalda o en el pecho.	

La tabla que se muestra a continuación, muestra las condiciones NIOSH de ensayo:

Tipo de cartucho	Gas o vapor	Concentración (ppm)	Caudal (l/min)	Vida media	
				Mints.	Penetración (ppm)
Vapores orgánicos	CCl4	1.000	64	50	5
Gases ácidos	SO2	500	64	30	5
	Cl2	500	64	35	5
	HCl	500	64	50	5
Amoniaco	NH3	1.000	64	50	50
Metilamina	CH3NH2	1.000	64	25	10

ppm = partículas por millón
(los nombres de las fórmulas están en los anexos)

Estos filtros, pueden utilizarse tanto como respiradores de media máscara como de máscara completa si tienen la aprobación de NIOSH. Además, NIOSH establece diferentes códigos de color según la certificación del filtro (ver anexos).

FACTOR DE PROTECCION:

Las concentraciones máximas para las que NIOSH ha venido recomendando los cartuchos de gases y vapores se muestran en la tabla siguiente:

Tipo de cartucho	Gas o vapor	Concentración (ppm)
Vapores orgánicos	CCl4	1.000
Gases ácidos	SO2	50
	Cl2	10
	HCl	50
Amoniaco	NH3	300
Metilamina	CH3NH2	100

Puesto que los valores TLV que se adoptan cada año son cada vez más bajos, NIOSH está considerando utilizar como concentración límite los valores IDHL correspondientes.

Según el tipo de adaptador facial al que se acoplen los filtros, se asignan los siguientes factores de protección:

- Respiradores de media máscara 10.
- Respiradores de máscara completa 50.

Sin embargo, habrá que tener en cuenta las propiedades de detección del contaminante presente (olor, sabor, irritación, etc.).

3.2 CLASIFICACIÓN CEN:

REQUISITOS:

La norma EN 141, especifica los requisitos que deben cumplir los filtros de gases y vapores, así como los mixtos (combinación partículas-gases/vapores). La clasificación se realiza de acuerdo con el contaminante para el que están desarrollados, y la capacidad de absorción de los propios filtros, de tal forma que se dividen en tipos y clases.

Inicialmente analizaremos los tipos, entre los cuales los principales son cuatro, mismos que pueden combinarse entre sí, y son:

- Tipo A (color marrón) Para uso contra vapores orgánicos.
- Tipo B (color gris) Para uso contra ciertos vapores inorgánicos.
- Tipo E (color amarillo) Para uso contra dióxido de azufre y otros gases ácidos.
- Tipo K (color verde) Para uso contra amoníaco y sus derivados orgánicos.

Los tipos se clasifican en clases según su capacidad de absorción, las cuales son:

- Clase 1 Filtros de baja capacidad.
- Clase 2 Filtros de capacidad media.
- Clase 3 Filtros de alta capacidad.

La forma como funcionan los filtros, es medida según criterios establecidos de resistencia a la respiración y, eficiencia de filtración (hasta el final de tiempo de vida útil) tal y como se ve en la tabla siguiente:

Clase	Tipo	Gas	Concentración (% vol)	Vida media (1)		
				Minutos	Penetración (ppm)	
1	A1	CC14	0.1	80	10	
	B1	H2S		40	10	
	E1	S02	C12	0.1	20	0.5
			HCN		25	10
			K1		50	25
2	A2	CC14	0.5	40	10	
	B2	H2S		40	10	
	E2	S02	C12	0.5	20	0.5
			HCN		25	10
			K2		40	25
3	A3	CC14	0.5	60	10	
	B3	H2S		60	10	
	E3	S02	C12	0.5	30	0.5
			HCN		35	10
			K3		60	25

(1) A 30 l/min

ppm = partículas por millón

En el caso de filtros mixtos, se aplican los requisitos establecidos para los gases, así como los de partículas.

FACTORES DE PROTECCIÓN:

De acuerdo al factor de protección obtenido por la utilización de filtros con respiradores de media máscara, o de máscara completa, aparece en el gráfico No. 5.

El factor de protección se asigna para un tipo de respirador dado, independientemente de que éste se equi-
pe con filtros contra gases/vapores de clase 1, 2 ó 3.

Su diferencia estará únicamente en las distintas capacidades de los filtros, y en consecuencia, en duraciones diferentes.

4. RESPIRADORES CON APORTACIÓN DE AIRE:

En el caso de respiradores, con aportación de aire, los factores de protección, según CEN está expresados en el gráfico No. 5, y según ANSI están expresados en el gráfico No. 6, los cuales se pueden ver en los anexos.

4.1 IMPORTANCIA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL:

SEGURIDAD INDUSTRIAL: No es más que evitar los daños que se producen en el trabajo con el fin de prevenir los accidentes o eliminarlos, dejando con esto a las o empresas libre de todo riesgo, como también a los trabajadores y áreas de trabajo, con la aplicación de dispositivos que proporcionen y sirvan para garantizar la seguridad dentro de la empresa.

La implementación del programa para la empresa sobre seguridad industrial, es que, dado que la legislación establece que es obligación del empresario proteger a los trabajadores de los riesgos presentes en el lugar de trabajo y que es obligación del patrono el proporcionarle equipos de protección a los operarios en forma totalmente gratuita, esto ofrece mayores beneficios al patrono en cinco puntos:

- **PRODUCTIVIDAD:** Con la disminución de la productividad por exposición a agentes contaminantes, puede presentarse como:
 - **Absentismo:** Los trabajadores pueden faltar ocasionalmente a trabajar por sentirse indispuestos.
 - Menor productividad por cansancio, mareo, dolores de cabeza, etc.
 - Incapacidad total o parcial del trabajador por haber desarrollado alguna enfermedad profesional.

Esto supondrá nuevas contrataciones y adiestramiento, inexperiencia del nuevo personal, etc.

Si el operario está protegido, el patrono se economiza todas las molestias señaladas anteriormente.

- **CALIDAD:** se sabe que, los trabajadores con buena salud, son más cuidadosos y productivos en sus trabajos. La mayor capacidad de concentración en su trabajo, se traduce en productos de mayor consistencia y calidad. Esto se traduce en a un aumento del grado de satisfacción del cliente y un menor coste en reparaciones y devoluciones.
- **COMODIDAD DEL TRABAJADOR:** cuando le suprimimos al trabajador la incomodidad que producen algunos contaminantes (irritantes), el resultado obtenido por la mayor comodidad de trabajo, se traduce en un trabajador más rápido y eficiente. Además de esto, se puede conseguir un beneficio adicional al mejorar la actitud del trabajador hacia la compañía. El conocimiento del interés del empresario por la salud y seguridad de sus empleados, puede mejorar las relaciones con éstos.
- **DISMINUCIÓN DE COSTOS:** mantener a los trabajadores con buena salud en el puesto de trabajo durante mucho tiempo, le evita al empresario el coste de entrenamiento de nuevos empleados, así como el coste de reparación de los errores cometidos por el personal sin experiencia.

- **CONFORMIDAD CON LA LEGISLACIÓN:** las empresas con un programa de protección respiratoria efectivo, evitan el riesgo de ser multados o sancionados por los organismos competentes por no cumplir con las disposiciones legislativas vigentes.

4.1.1 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Es interesante y satisfactorio el compromiso del trabajo cuando se toma con responsabilidad y precaución la actividad de producir, cumpliendo con los objetivos planeados en tiempo y volumen. Estos objetivos realizados dan como resultado el engrandecimiento de la empresa para la cual trabajamos, favoreciéndola con solvencia económica y buen ambiente debido a que en su momento nos preocupamos por que todo sea ejecutado bien.

En la mayor parte de empresas, se planea la producción en función de compromisos de venta, o expectativas de vender (hoy en día son pocas las empresas que no utilizan la planeación, dado que ésta es una necesidad científica). Lo importante es que a la par del compromiso de vender, se elabora un plan de producción que requerirá recursos financieros, mismos que comprometen a la empresa a entregar esa producción (pueden ser bienes o servicios) en determinada fecha y con calidad previamente establecida.

La empresa, comienza a moverse en una s3la direcci3n, y no es posible detener ese movimiento sin incurrir en alteraci3n de costos debido al pago de gastos e intereses por uso ineficiente de capital, pago de responsabilidades civiles derivadas de falta de cumplimiento de contratos, p3rdida de clientes, etc. Por lo anteriormente se3alado, es preocupaci3n permanente de la administraci3n de toda empresa el cumplir con sus compromisos de producci3n, dado que de 3ste producto o servicio vendido, depende su futuro financiero, asi como del trabajo individual depende el ingreso familiar.

- **LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, Y LOS OBJETIVOS DE LA PRODUCCI3N:** La ejecuci3n de los planes de la producci3n, la responsabilidad que se le confia lo conducen a buscar mejores m3todos de trabajo que le permitan seguridad en la b3squeda de sus metas, e impidan la ocurrencia de cualquier tipo de evento que contravenga el ritmo normal del trabajo.

El accidente es un evento inoportuno que puede alterar la programaci3n de las actividades, raz3n suficiente para luchar en su contra; por lo tanto, hay que eliminar el riesgo tan r3pido como sea posible.

- **CRECIMIENTO ECON3MICO Y SOCIAL:**

Toda empresa al proporcionar ocupaci3n laboral, desarrolla una funci3n social que beneficia el progreso de la comunidad, las oficinas de administraci3n de personal (llamense departamentos de personal o de relaciones industriales), se preocupan por lograr buen ambiente dentro de la empresa.

Dentro del conjunto social, como parte de una ciudad y del país en general, la empresa será más apreciada en función del nivel de vida que ofrezca a sus trabajadores. El crecimiento de la empresa es deseado, y ofrece la ventaja social de nuevas plazas de trabajo y mayores ingresos fiscales derivados de la tributación que le corresponda.

Se presentan a continuación ciertas definiciones básicas relacionadas con la terminología usual en materia de seguridad e higiene industrial.

Seguro: libre de riesgo.

Riesgo: probabilidad de un daño.

Higiene: ciencia de la salud, limpieza.

Probable: que puede suceder.

Accidente: suceso causal e imprevisto

Industria: trabajo organizado que transforma los insumos (materiales) en bienes o servicios.

Higiene industrial: arte científico que trata sobre la prevención de problemas de salud en el trabajo.

Seguridad industrial: conjunto de normas, acciones, procedimientos y equipamiento sustentado científicamente, a fin de evitar accidentes en el trabajo.

Los accidentes son evitables en un 98%, y el otro 2% restante está representado por causas naturales sobre las cuales no se tiene control.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, considera que el 80% de los accidentes dependen del factor humano, mientras que el 20% restante se atribuye al factor físico. Con base en la cuantificación anterior, se incluye el accidente común y el accidente de trabajo.

Estos índices de accidentes en realidad serían menos, si los patronos respetaran lo que manda la Constitución de la República de Guatemala en su artículo 103 (ver anexos), y lo que manda el Código de Trabajo del artículo 197 al 204 (ver anexos), ya que en ellos se establece la obligatoriedad del patrono de proteger y adoptar las precauciones necesarias y proteger eficazmente la vida, salud y moralidad de los trabajadores.

4.2 *BENEFICIOS DEL PROGRAMA:*

La clave del éxito del programa, es la aceptación del trabajador. Los respiradores son una buena inversión para el empresario, pero el mayor beneficio es para los trabajadores. Puesto que, una vez se les ha informado a los trabajadores de los contaminantes presentes en el lugar del trabajo, y han entendido los efectos potenciales sobre su salud, debe llevarse a cabo la implementación del programa contando con la participación de los trabajadores en la selección de los equipos de protección.

- *IMPORTANCIA DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO:*

Es importante recordar que únicamente se consigue una protección efectiva cuando el equipo se utiliza correctamente y en buenas condiciones.

No resulta de gran ayuda decir que un respirador tiene un "factor de protección" de "x", si no se lleva ajustado adecuadamente o no se le da el mantenimiento requerido, o no se usa durante todo el tiempo de exposición, o no sabemos cuando el respirador ha perdido sus propiedades y debe reemplazarse. Es por esto que un programa de protección respiratoria no ha concluido, ni da los resultados deseados hasta que se ha aportado el debido adiestramiento en el uso y mantenimiento del equipo de protección respiratoria a todo el personal implicado asegurando su adecuada utilización.

4.3 ADIESTRAMIENTO PARA EL USO DEL EQUIPO:

La forma de que un programa de protección respiratoria funcione adecuadamente, es mediante el adiestramiento de todo el personal involucrado en él. Debemos partir del hecho de que tanto los trabajadores como sus superiores no conocen como debe colocarse y usar un respirador o máscara si no se les ha proporcionado el debido adiestramiento.

La legislación sobre seguridad e higiene, establece las necesidades de formación e información al trabajador en materia de seguridad e higiene. En cualquier lugar en el que se use un equipo de protección individual (EPI) se debe incluir el debido entrenamiento en el uso del equipo. Todo usuario debe ser adiestrado en el uso del EPR, tanto en su colocación como en sus limitaciones. Tanto jefes como superiores deben estar informados sobre el por qué se está utilizando un equipo de protección respiratoria y la forma en que debe ser colocado adecuadamente. Aquellas personas encargadas del mantenimiento, limpieza y conservación del equipo, y aquellas que seleccionan el equipo también necesitan entrenamiento.

- ELEMENTOS QUE DEBE CUBRIR EL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN PROTECCIÓN RESPIRATORIA:

El entrenamiento, debe incluir tanto elementos teóricos como prácticos para el uso de los equipos, y debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones e instrucciones dadas por el fabricante del equipo.

La extensión del adiestramiento en el uso variará con la complejidad y funcionamiento del equipo, pero en general, debe incluir los siguientes temas, en una parte teórica:

- Explicación del riesgo que supone la exposición al contaminante, así como por que es necesaria la utilización de un equipo de protección para controlar dicha exposición.
- Consecuencias para la salud del uso inadecuado u omisión en el uso del respirador. No utilizar el respirador durante unos pocos minutos, puede reducir su efectividad seriamente.
- Conceptos básicos sobre el funcionamiento de un respirador.
- Operatividad, efectividad y limitaciones en el uso de un equipo de protección respiratoria.
- Determinación de la duración de un respirador, y cuándo se debe sustituir totalmente, o alguno de sus componentes.
- Cuidado y mantenimiento de los respiradores.

Por otro lado, en la parte práctica especialmente dirigida al usuario, el programa de adiestramiento debe incluir:

- instrucciones de colocación y ajuste.
- pruebas de ajuste.
- tiempo sin uso y efectos en la salud.
- duración de los respiradores.
- mantenimiento.
- evaluación periódica.

4.4 PROGRAMA ADMINISTRATIVO DE PROTECCIÓN:

Puesto que son muchos los factores a tener en cuenta a la hora de implementar un buen programa de protección respiratoria, y de lograr el éxito, es conveniente establecer las bases mediante un "programa administrativo de protección respiratoria" que recoja los siguientes puntos esenciales:

- establecer los objetivos.
- establecer responsabilidades.
- asignar responsabilidades.

Además de incluir los anteriores, dicho "programa de protección respiratoria" debe comprender:

- evaluación del área de trabajo.
- evaluaciones médicas de los empleados.
- selección del respirador.
- entrenamiento del empleado.
- pruebas de ajuste a los usuarios.
- inspección y mantenimiento del respirador.
- equipo respiratorio de emergencia.

El programa citado anteriormente, compilaría con los once requerimientos de la OSHA CFR 1910.134 para un programa mínimo de protección respiratoria y con los requerimientos de la Directiva CEE 89/391.

- ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS:

Todo programa debe recoger los objetivos a cumplir con el fin de poder hacer, posteriormente, una evaluación de resultados. Los objetivos pueden quedar englobados en cuatro puntos fundamentales enumerados a continuación:

- El programa está diseñado para ayudar a reducir la exposición de los trabajadores a contaminantes del ambiente de trabajo como polvos, nieblas, humos, gases y vapores.
- El objetivo principal es prevenir una posible sobree Exposición a esos contaminantes.
- La exposición a los contaminantes será limitada a través de controles de ingeniería siempre que sea posible.
- En los casos en los que no se puedan aplicar controles de ingeniería o éstos no sean suficientes, se deben utilizar equipos de protección respiratoria.

- *ESTABLECIMIENTO DE RESPONSABILIDADES.*

- *De la dirección:*

Es responsabilidad de la empresa determinar las operaciones que requieren el uso de equipos respiratorios. La dirección debe aportar el equipo de protección respiratoria adecuado a cada aplicación específica. Los empleados deben ser adiestrados e instruidos en el uso y mantenimiento del equipo.

- *De la dirección (mandos):*

Los mandos, encargados o responsables de cada área de trabajo, tiene la responsabilidad de asegurarse que todo el personal a su cargo conozca perfectamente las especificaciones sobre protección respiratoria de las áreas en que cada operario desarrolla sus labores.

- *De los trabajadores:*

Es responsabilidad del trabajador conocer las especificaciones de protección respiratoria en su área de trabajo (como dice la dirección). Los empleados son también responsables del uso correcto del equipo de protección respiratoria puesto a su disposición, y mantenerlo en buenas condiciones de uso.

- *ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES.*

1. La dirección y los departamentos de seguridad y personal, son responsables de la ejecución del programa. Además se asignará a una persona como coordinadora del programa, misma que nombrará responsables de cada aspecto y evaluará el funcionamiento del mismo.
2. Los técnicos de higiene industrial, mutuas o consultores son responsables de la identificación y medición de los contaminantes en el ambiente, incluyendo el apoyo técnico, muestreo de aire y análisis en laboratorio.
3. El departamento médico de la empresa es responsable de evaluar la salud de los trabajadores mediante un programa médico y de salud que incluya exámenes físicos periódicos.
4. Los departamentos de ingeniería y de seguridad e higiene industrial, son responsables de dirigir y coordinar los proyectos de ingeniería que estén relacionados directamente con la "protección respiratoria".

5. El departamento de seguridad e higiene industrial es el responsable de la selección, entrenamiento y realización de las pruebas de ajuste de todos los respiradores utilizados en la compañía, incluyendo el control de certificados de "distribución y entrenamiento sobre respiradores" y el impreso de "descripción del puesto de trabajo-especificación del respirador".

6. Todos los implicados en la implantación del programa, deben proceder a evaluaciones periódicas del mismo (por lo menos una vez al año), para comprobar su eficacia y corregirlo o mejorarlo.

- *PROGRAMA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA:*

- *Evaluación del área de trabajo:*

Se trata de identificar los contaminantes presentes en el área de trabajo, así como su concentración. Debe realizarse un muestreo periódico para garantizar un ambiente saludable a los trabajadores permanentemente. El equipo de muestreo personal, para evaluar el área de trabajo, debe utilizarse de acuerdo con las normas de higiene industrial aplicables. Los resultados de estas pruebas marcarán áreas en las que se requiere protección respiratoria y el tipo de contaminante en cada área (ver gráfico No. 7 en los anexos).

- *Evaluación médica de los empleados*

Debemos conocer el efecto de los contaminantes sobre los trabajadores.

Por tanto, se recomienda realizar exámenes físicos a los empleados con fin de asegurar que se encuentren en adecuadas condiciones de salud (físicamente aptos para desempeñar su trabajo y que puedan usar el equipo de protección respiratoria requerido).

- Se realizarán análisis de sangre y orina en aquellos casos en que las condiciones lo precisen. Los análisis médicos de la empresa ayudan a establecer y entender la relación entre los contaminantes y su efecto sobre la salud (ver gráfico No. 8 en los anexos).

- *Selección del respirador:*

Los respiradores deben ser seleccionados y aprobados por la dirección. La selección se debe realizar con base a las propiedades físicas y químicas de los contaminantes y el nivel de concentración encontrado. Debe establecerse una relación que especifique cuál respirador se requiere para cada aplicación.

Los respiradores de repuesto, y los recambios del equipo deberán estar siempre disponibles en número suficiente (ver gráfico No. 9 en los anexos). Debe existir una lista en la que se especifiquen los respiradores aprobados por la compañía.

Respirador	Modelo
1.
2.
3.

- *Entrenamiento de los trabajadores:*

Todo trabajador asignado a un área que requiere el uso de protección respiratoria, debe recibir información sobre sus responsabilidades dentro del programa de protección.

El objetivo del programa de entrenamiento es conseguir que TODOS los trabajadores utilicen equipos de protección respiratoria (EPR) y que estén concientes de:

1. la necesidad de EPR en su puesto de trabajo.
2. las limitaciones de dichos EPR.
3. el correcto procedimiento de colocación y ajuste del EPR.
4. el correcto mantenimiento y cuidado del EPR.

- *Pruebas de ajustes:*

Antes que el trabajador haga uso del respirador dentro del área contaminada, se deben realizar las pruebas de ajuste que permitan evaluar la correcta colocación del respirador. Los fabricantes deben incluir en el envase instrucciones precisas sobre colocación y limitaciones del equipo, las cuales deben ser explicadas y demostradas ampliamente al usuario.

Un test de ajuste cualitativo es suficiente como aprobación frente a la mayoría de los contaminantes.

- *Inspección y mantenimiento del respirador:*

A la hora de realizar la inspección y el mantenimiento del EPR, se deben tener en cuenta los puntos siguientes:

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

1. Independientemente del uso al que va a ser destinado el respirador, el usuario debe realizar la inspección a diario.
2. El encargado, supervisor o responsable de área, revisará periódicamente el ajuste, uso y estado del respirador.
3. Aquellos respiradores que pueden ser utilizados en más de un turno, deberán limpiarse diariamente, siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante, y por la persona asignada por el coordinador del programa de protección respiratoria.
4. Los respiradores no desechables deberán guardarse, después de cada uso en un lugar adecuado, y fuera de la zona contaminada.
5. Los respiradores reusables, se marcarán y almacenarán de forma tal que facilite su identificación por el propietario, y así se asegure su uso individual. Cuando más de un trabajador usa el mismo EPR, éste debe limpiarse y desinfectarse después de cada uso.
6. Debe llevarse un registro por escrito del tipo de respirador utilizado en cada área, aplicación y documentación sobre la inspección y mantenimiento del respirador. Podría servir de ayuda el impreso de "inspección del puesto de trabajo".

- *Equipo de protección respiratoria de emergencia:*

Se deberá tener equipos autónomos disponibles en aquellas áreas en que se pueda requerir su uso en emergencias.

Estos equipos serán usados únicamente por personal debidamente entrenado y cuando se necesite entrar en atmósferas altamente contaminadas. Se debe tener en cuenta los incisos siguientes:

1. Todos los usuarios potenciales, deben ser instruidos exhaustivamente en el uso y manejo de éstos equipos.
2. Antes de entrar en la zona contaminada, y siempre que sea posible, se deberá comprobar el correcto funcionamiento del equipo en áreas no contaminadas.
3. Cuando se de en un área una situación de emergencia, se deberá cumplir estrictamente con los procedimientos específicos de actuación requeridos en la legislación o normativa aplicables.
4. Los equipos deben inspeccionarse mensualmente por el departamento o personal entrenado. Tanto las inspecciones como el mantenimiento realizado sobre el equipo debe tener un registro por escrito.

DIAGRAMA DE OPERACIONES

EMPRESA: "AUSTRIACOLOR"

PROCESO: SUGERIDO

ASUNTO: PROGRAMA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

ANALISTA: LEONARDO ORTUÑO.

PRODUCTO: ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ.

HOJA 1 DE 2

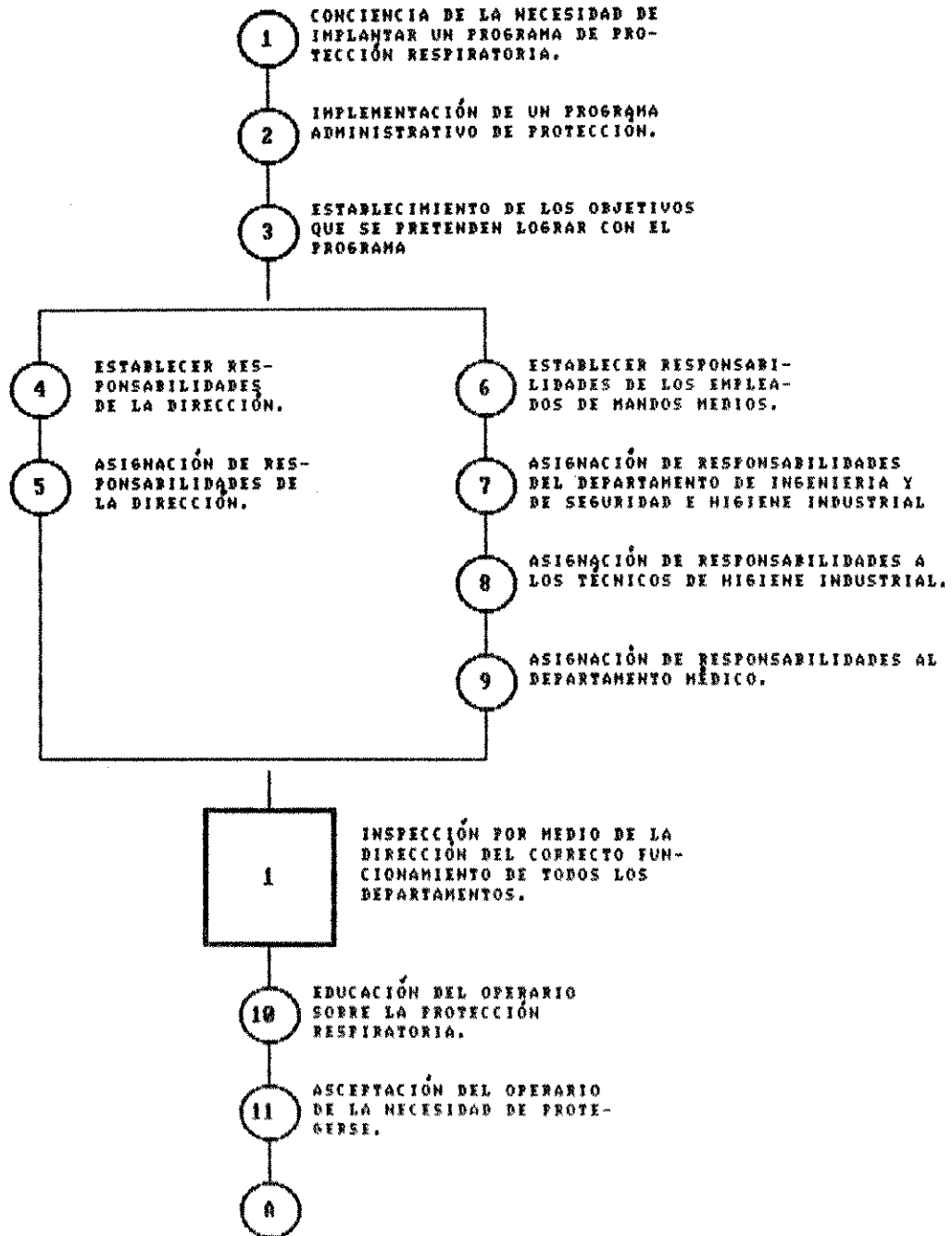


DIAGRAMA DE OPERACIONES

EMPRESA: "AUSTRIACOLOR"

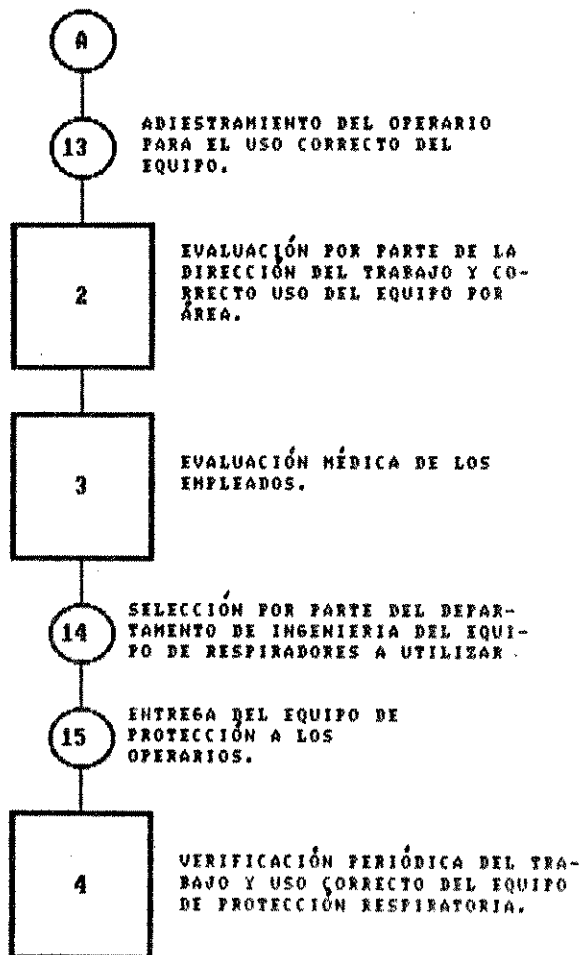
PROCESO: SUGERIDO

ASUNTO: PROGRAMA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

ANALISTA: LEONARDO ORTUÑO.

PRODUCTO: ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ.

HOJA 2 DE 2



CONCLUSIONES

- A pesar de existir normas y reglamentos de protección en las industrias de enderezado y pintura automotriz, éstas no se aplican en Guatemala, puesto que los patronos consideran a las mismas como muy onerosas y sin ningún provecho.
- El personal que se encuentra dentro de éste tipo de empresas, presentan gran resistencia a tomar cursos de seguridad industrial, así como a la utilización de equipo de protección personal por considerar el mismo como incómodo para el desempeño eficiente de sus actividades laborales.
- No obstante que el código de trabajo obliga al patrono a adoptar las precauciones necesarias para proteger la vida, salud y moralidad de los trabajadores, esto no se lleva a cabo, con lo que, sumado a la resistencia que presentan los trabajadores, se vuelve una tarea casi imposible de implantar en éste tipo de empresas.
- Los efectos adversos de los contaminantes en la salud, aparecen después de estar expuesto por un periodo determinado de tiempo.
- La realización final del programa de protección, debe llevarse a cabo inmediatamente después que los empleados han sido informados de los contaminantes, y saben los efectos que éstos ejercen en la salud.

CONCLUSIONES

- A pesar de existir normas y reglamentos de protección en las industrias de enderezado y pintura automotriz, éstas no se aplican en Guatemala, puesto que los patronos consideran a las mismas como muy onerosas y sin ningún provecho.
- El personal que se encuentra dentro de éste tipo de empresas, presentan gran resistencia a tomar cursos de seguridad industrial, así como a la utilización de equipo de protección personal por considerar el mismo como incómodo para el desempeño eficiente de sus actividades laborales.
- No obstante que el código de trabajo obliga al patrono a adoptar las precauciones necesarias para proteger la vida, salud y moralidad de los trabajadores, esto no se lleva a cabo, con lo que, sumado a la resistencia que presentan los trabajadores, se vuelve una tarea casi imposible de implantar en éste tipo de empresas.
- Los efectos adversos de los contaminantes en la salud, aparecen después de estar expuesto por un periodo determinado de tiempo.
- La realización final del programa de protección, debe llevarse a cabo inmediatamente después que los empleados han sido informados de los contaminantes, y saben los efectos que éstos ejercen en la salud.

RECOMENDACIONES

- Los combustibles siempre son un riesgo de incendio, y los recipientes contienen tales productos como fluidificadores. Reductores y pinturas se deben conservar cerrados y almacenados en aparadores a prueba de incendios.
- No deben haber materiales para soldar cerca del área de pintura, ni se debe fumar en esa área.
- Se debe pintar en una caseta para pulverización con ventiladores de carga que satisfagan los requisitos de las leyes locales.
- El pintor siempre deberá tener puesto un respirador conveniente, y mantener funcionando el ventilador de expulsión al pintar o trabajar con fluidificadores o reductores. La inhalación del fluidificador, reductor o emanaciones de pinturas, pueden tener como consecuencia enfermedades físicas.
- Con el uso frecuente de sopletes en el taller de carrocerías, los peligros de un incendio están siempre presentes a menos que se tomen las precauciones para prevenirlos, y el propietario deberá vigilar que los extinguidores contra incendio estén siempre a mano, y que todo el personal los identifique y conozca su funcionamiento.

- El piso siempre debe estar limpio de grasa, aceite o cualquier sustancia resbalosa, puesto que por un lado es un peligro de incendio y por otro dicha sustancia es un riesgo para la seguridad.

- En toda industria de enderezado y pintura, debe haber tanto una buena iluminación como ventilación, dado que ambos factores son importantes para la eficiencia del trabajador, como para evitar que la contaminación se acumule en un área restringida, intoxicando de esta manera al personal que se encuentre dentro de dicha área.

- Se recomienda el uso del material del presente trabajo de tesis como un apoyo para la implementación de un programa de seguridad e higiene industrial, mayormente en la industria de enderezado y pintura automotriz.

BIBLIOGRAFIA

- Boletín de Seguridad en el Trabajo
3M Guatemala. 1,995

- Boletín "EL CATALIZADOR"
ARSEG. Julio 1,992

- Guía 3M de la Protección Respiratoria
3M Guatemala. 1,995

- Manual 3M para la protección respiratoria
España: Editorial Mapfre, S.A.
1,992

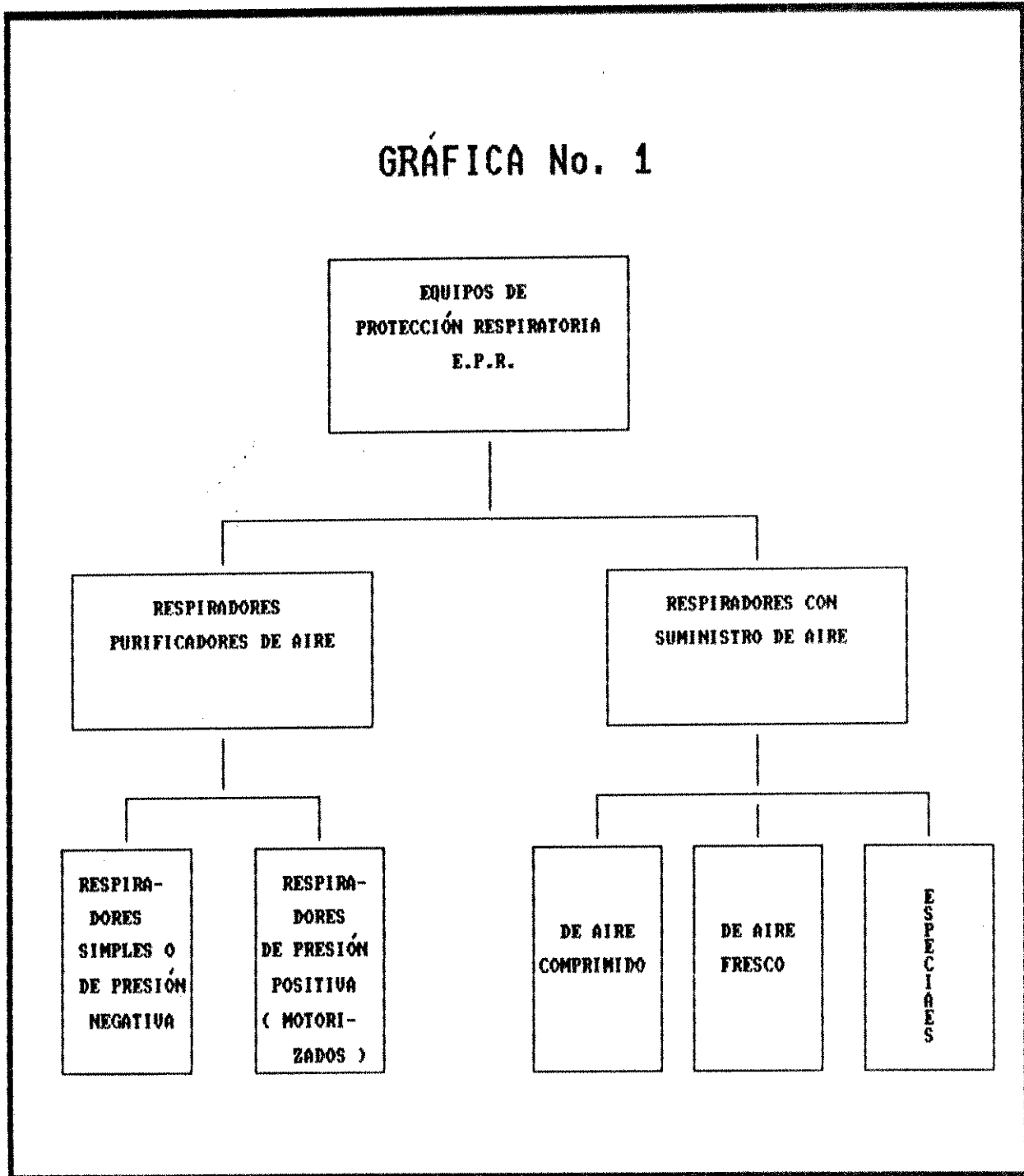
- "Protección y Seguridad".
Revista del Consejo Colombiano de Seguridad
Julio - Agosto 1,993

- Ramirez, César
Manual de Seguridad Industrial
Editorial Limusa, S.A. de C.V.
1,993

- INTECAP: Seguridad e Higiene Industrial
INTECAP. 1,990

A N E X O S

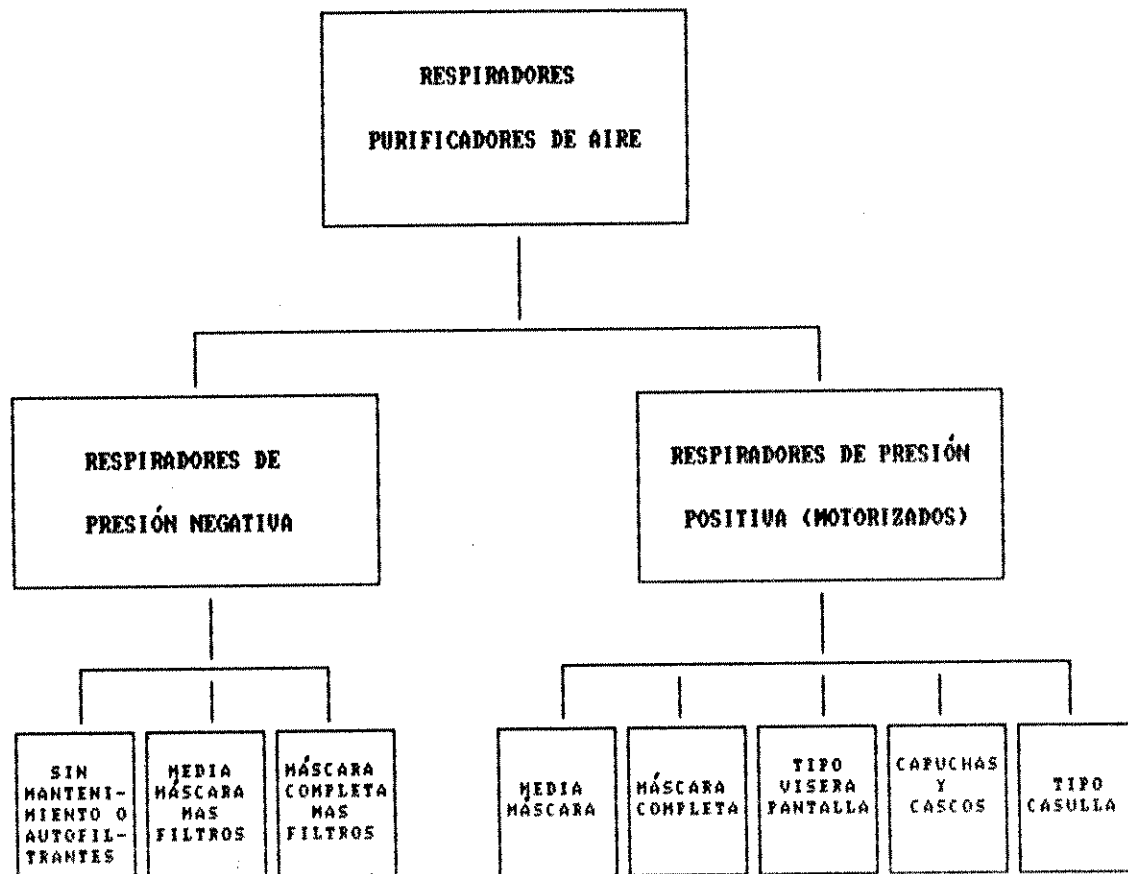
GRÁFICA No. 1



FUENTE: MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Dr. CESAR RAMIREZ 1,993

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN
RESPIRATORIA

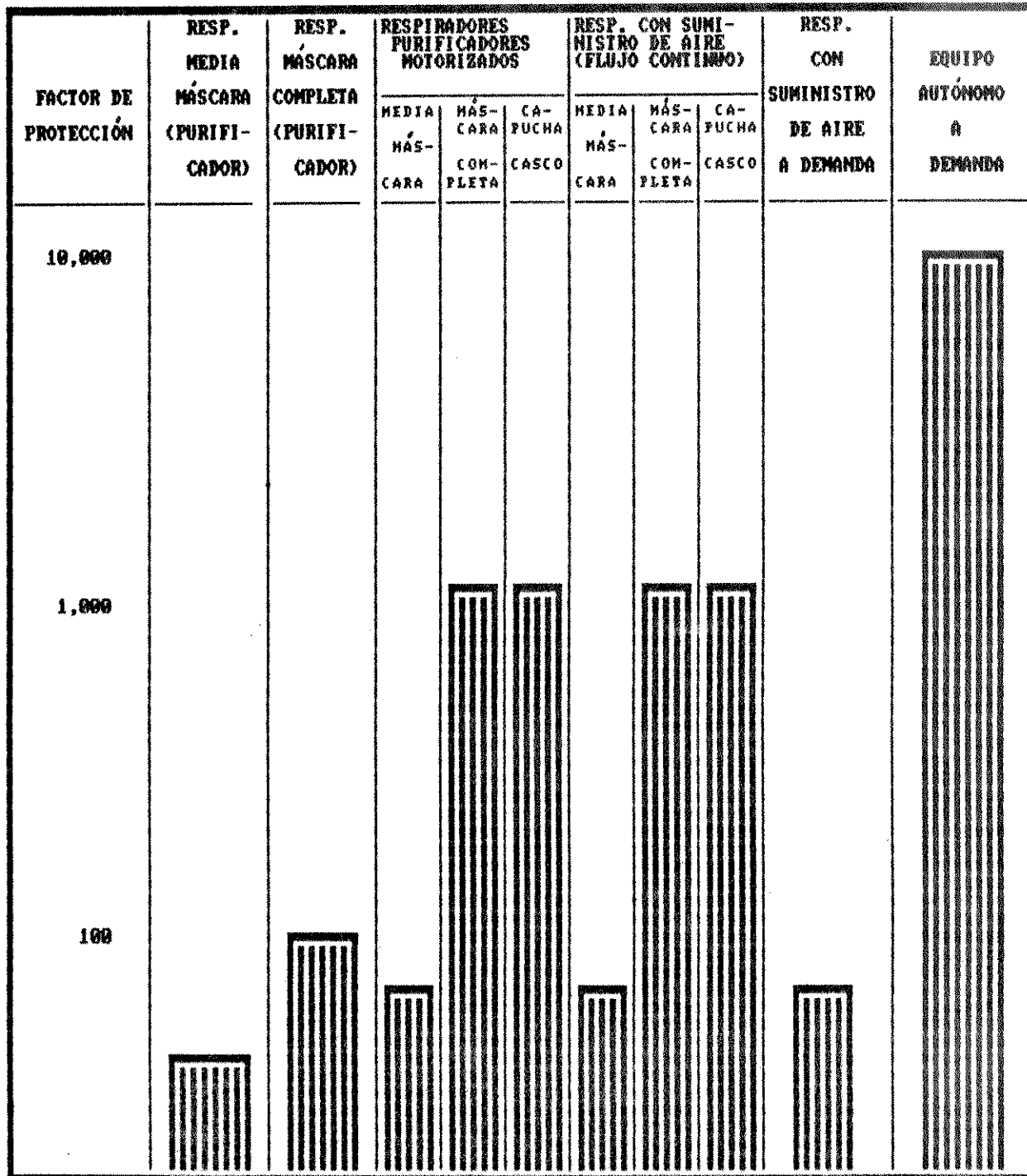
GRÁFICA No. 2



FUENTE: MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Dr. CESAR RAMIREZ 1,993

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS PURIFICADORES DE
AIRE

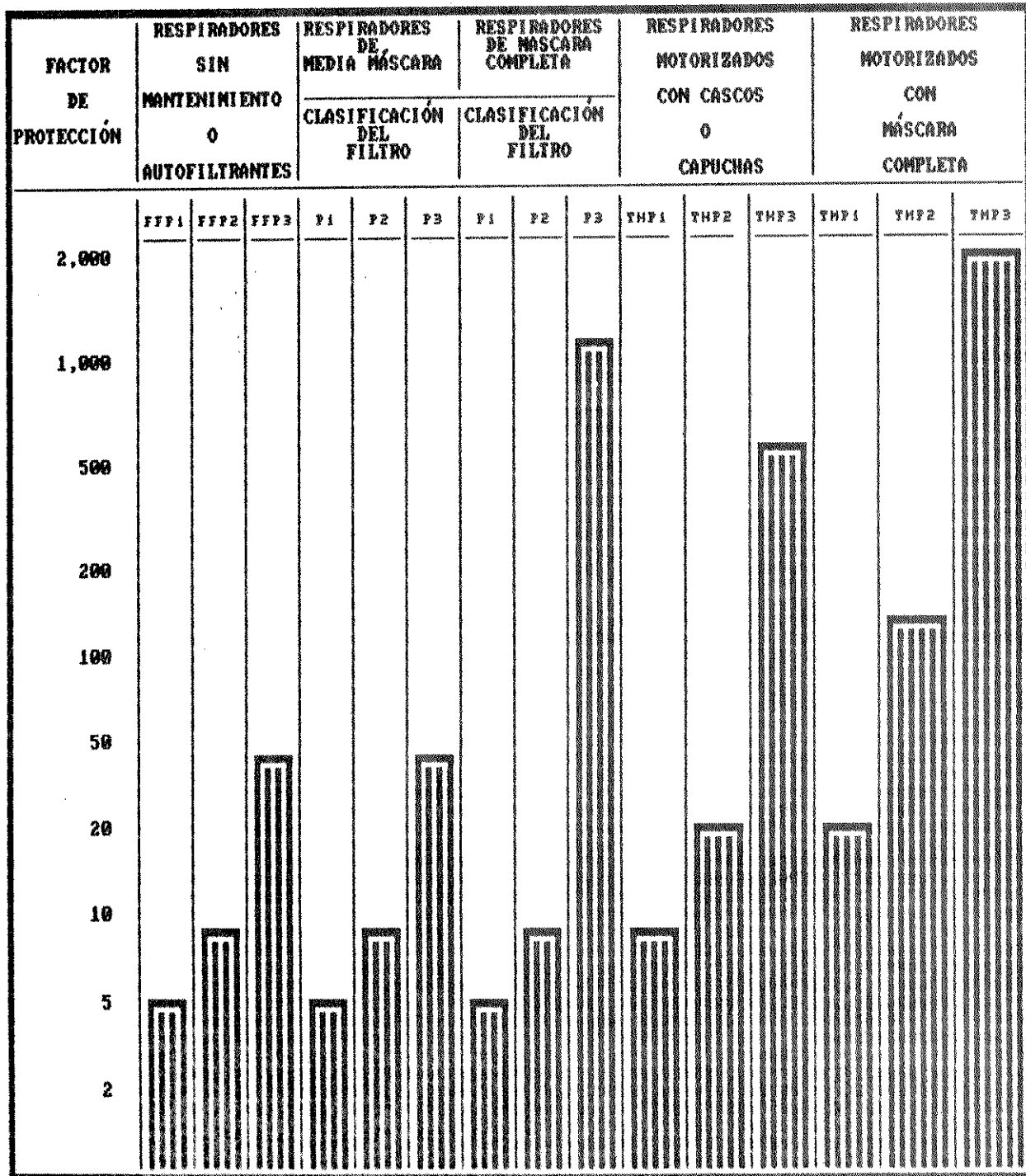
GRÁFICO No. 3



FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCION RESPIRATORIA
 EDITORIAL MAPFRE, S.A.
 ESPAÑA 1,992

FACTORES DE PROTECCIÓN ASIGNADOS POR ANSI.

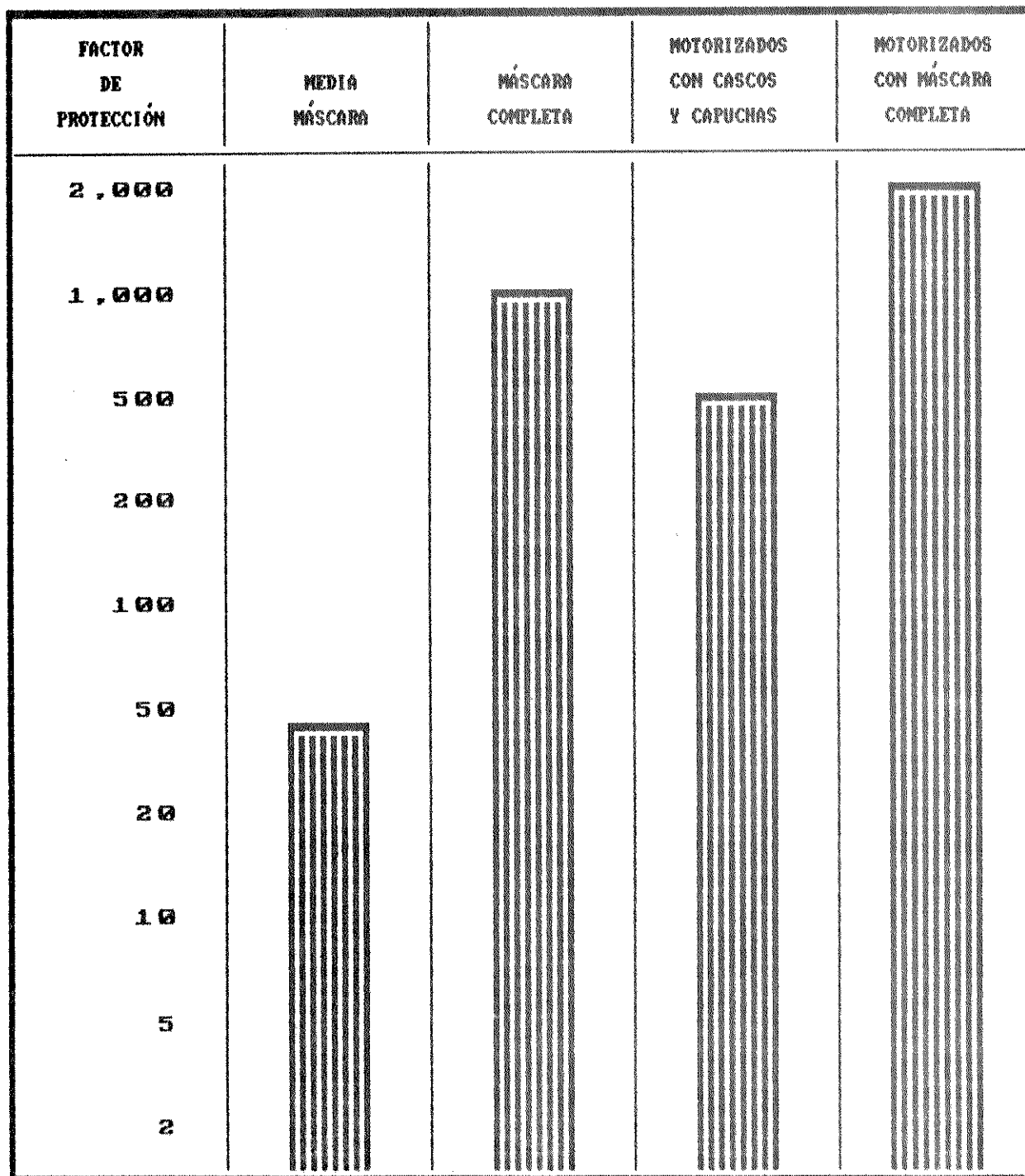
GRÁFICO No. 4



FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCION RESPIRATORIA
 EDITORIAL MOPFRE, S.A.
 ESPAÑA

SELECCIÓN DE RESPIRADORES Y FILTROS PARA PARTÍCULAS SEGÚN EL FACTOR DE PROTECCIÓN EN LAS NORMAS CEN

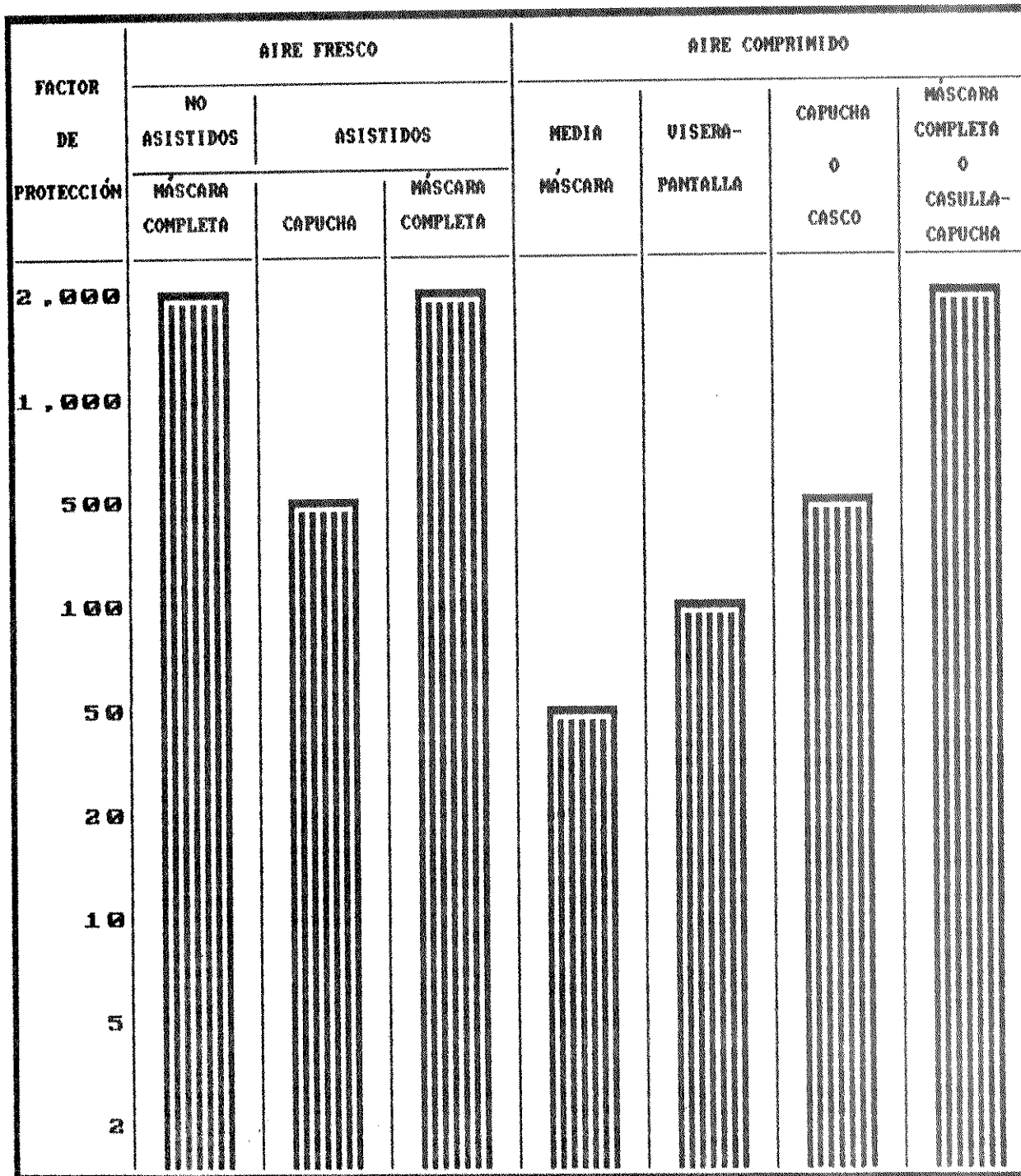
GRÁFICO No. 5



FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA
 EDITORIAL MAPFRE, S.A.
 ESPAÑA 1,992

SELECCIÓN DE RESPIRADORES PARA GASES Y VAPORES
 SEGÚN EL FACTOR DE PROTECCIÓN DE LAS NORMAS CEN.

GRÁFICO No. 6



FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA
 EDITORIAL MAPFRE, S.A.
 ESPAÑA 1.992

SELECCIÓN DE RESPIRADORES CON SUMINISTRO
 DE AIRE SEGÚN NORMAS CEN

GRÁFICO No. 7

OPERACIONES	CONTAMINANTE FORMA/NATURALEZA/ CONCENTRACIÓN	TLV	EFECTOS EN SALUD	RESPIRADOR	LÍMITES USO/ OBSERVACIONES
SOLDADURA	HUMOS DE PLOMO ÓXIDOS METÁLICOS ZINC				
PULIDO/TALADRO	SÍLICE PLOMO ÓXIDOS METÁLICOS				
PINTURA	NIEBLAS DE PINTURA VAPORES DE DISOLVENTES				

FUENTE: MANUAL EN PARA LA PROTECCION RESPIRATORIA
EDITORIAL MAPFRE
ESPAÑA 1,992

FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE UN ÁREA DE TRABAJO
UNA VEZ IMPLANTADO UN PROGRAMA DE PROTECCIÓN
RESPIRATORIO

GRÁFICO No. 8

OPERACIONES	CONTAMINANTE FORMA/NATURALEZA/ CONCENTRACIÓN	TLV	EFECTOS EN SALUD	RESPIRADOR	LÍMITES USO/ OBSERVACIONES
SOLDADURA	HUMOS DE PLOMO	0.15	ENVENENAMIENTO POR PLOMO, DAÑOS EN SANGRE, RINONES Y SISTEMA NERVIOSO.		
	ÓXIDOS METÁLICOS	5	IMÁGENES RADIOLOGICAS ANORMALES.		
	ZINC (HUMOS)	5	SÍNTOMAS SIMILARES A LA GRIPE (CONSTITIBADO, FIEBRE, NAUSEA, VOMITOS).		
PULIDO/TALADRO	SÍLICE (ANORFA)	10	DEPÓSITOS MOLESTOS EN NARIZ, BOCA Y GARGANTA.		
	PLOMO (POLVO)	0.15	ENVENENAMIENTO POR POLVO, DAÑOS EN SANGRE, RINONES Y SISTEMA NERVIOSO.		
	ÓXIDOS METÁLICOS (POLVO)	10	DEPÓSITOS MOLESTOS EN NARIZ, BOCA Y GARGANTA.		
PINTURA	NIEBLAS DE PINTURA	VA- RIA- BLE.	DOLORES DE CABEZA, NAUSEAS, MAREOS E IRRITACIÓN.		
	VAPORES DE DISOLVENTES	VA- RIA- BLE.			

FUENTE: MANUAL JM PARA PROTECCION RESPIRATORIA
EDITORIAL MAPFRE, S.A.
ESPAÑA. 1.992

HOJA DE TRABAJO PARA EVALUACIÓN MÉDICA DE LOS EMPLEADOS

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

GRÁFICO No. 9

OPERACIONES	CONTAMINANTE FORMA/NATURALEZA/ CONCENTRACIÓN	TLU	EFFECTOS EN SALUD	RESPIRADOR	LÍMITES USO/ OBSERVACIONES
SOLDADURA	HUMOS DE PLOMO	0.15	INVENENAMIENTO POR PLOMO; DAÑOS EN SANGRE, RINONES Y SISTEMA NERVIOSO.	H	10*TLU
	ÓXIDOS METÁLICOS	5	IMÁGENES RADIOLÓGICAS ANORMALES.	H	10*TLU
	ZINC (HUMOS)	5	SÍNTOMAS SIMILARES A LA GRIPE (CONSTITIPADO, FIEBRE, NAUSEA, VOMITOS).	H	10*TLU
PULIDO/TALADRO	SÍLICE (AMORFA)	10	DEPOSITOS MOLESTOS EN NARIZ, BOCA Y GARGANTA.	P-N	10*TLU
	PLOMO (POLVO)	0.15	INVENENAMIENTO POR POLVO; DAÑOS EN SANGRE, RINONES Y SISTEMA NERVIOSO.	P-N	10*TLU
	ÓXIDOS METÁLICOS (POLVO)	10	DEPOSITOS MOLESTOS EN NARIZ, BOCA Y GARGANTA.	P-N	10*TLU
PINTURA	NIEBLAS DE PINTURA	VA- RIA- BLE.	DOLORES DE CABEZA; NAUSEAS; MAREOS E IRRITACION.	UO + P-N	U/O 10*TLU
	VAPORES DE DISOLVENTES	VA- RIA- BLE.			P-N 10*TLU

FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCION RESPIRATORIA
EDITORIAL MAPFRE, S.A.
ESPAÑA 1,992

**HOJA DE TRABAJO PARA IDENTIFICACIÓN DE LOS
RIESGOS RESPIRATORIOS**

IDENTIFICACIÓN DE CARTUCHOS

«RESPIRADORES CON MANTENIMIENTO»

CÓDIGOS DE COLOR NIOSH/ANSI

VAPORES ORGÁNICOS.....	NEGRO
GASES ÁCIDOS.....	BLANCO
VAPORES ORGÁNICOS/GASES ÁCIDOS...	AMARILLO
AMONIACO/METILAMINA.....	VERDE
FORMALDEHIDO.....	VERDE OLIVA
POLVOS ALTAMENTE TÓXICOS (HEPA)...	MORADO

FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCION RESPIRATORIA
EDITORIAL MAPFRE, S.A.
ESPAÑA 1,992

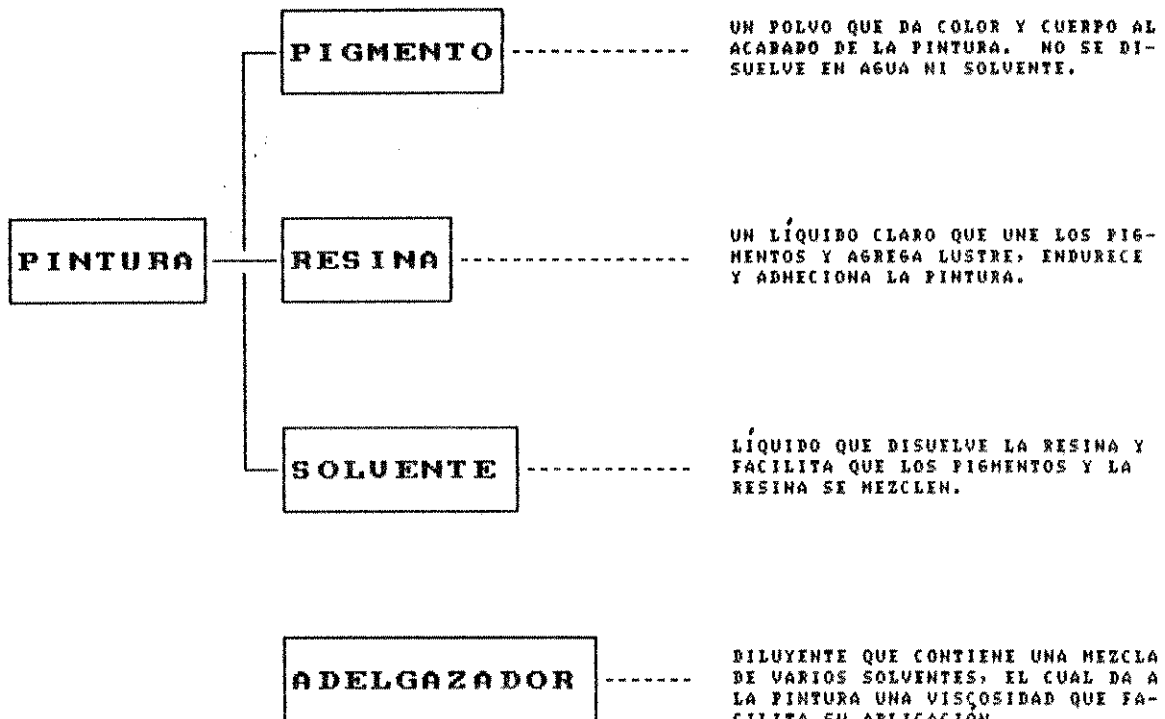
TIPOS DE SOLVENTES USADOS EN LAS PINTURAS

TIPO	NOMENCLATURA	PUNTO DE EBLLECCIÓN °C (°F)	GRAV. ESPECIF. (20°C o 68°F)	SOLUBILIDAD (acetato butílico=100)	
KETONA	ACETONA	58 (136)	0.79	720	
	KME (ketona metil etilica)	80 (176)	0.81	465	
	KMIB (ketona metil isobutilica)	118 (244)	0.80	145	
	KMA (ketona metil amilica)	151 (304)	0.82	---	
	KDIB (ketona di-isobutilica)	168 (334)	0.81	---	
	CICLONEXANON	156 (313)	0.95	25	
HIDROCARBONOS	ALIFATICOS	BENZOL (benzina)	80 (176)	0.88	500
		TOLUENO	111 (232)	0.87	195
		XILENO	135 - 145 (275 - 293)	0.86	68
		n-HEXANO (hexano positivo)	65 - 69 (149 - 156)	0.68	---
	AROMATICOS	ETER DE PETROLEO	40 - 80 (104 - 176)	0.62 - 0.67	---
		BENZINA DE PETROLEO	80 - 100 (176 - 212)	0.67 - 0.74	---
		GASOLINA	30 - 200 (86 - 392)	0.70 - 0.80	---
		KEROSIN	185 - 285 (365 - 545)	0.80 - 0.84	---
		NAFTA SOLVENTE	130 - 180 (266 - 356)	0.85 - 0.92	---

FUENTE: MANUAL 3M PARA LA PROTECCION RESPIRATORIA
EDITORIAL MAPFRE, S.A.
ESPANA 1,992

ELEMENTOS DE LA PINTURA

LA PINTURA ES UNA SUSTANCIA CON UNA MEZCLA UNIFORME DE LOS ELEMENTOS QUE SE MUESTRAN A CONTINUACIÓN. NORMALMENTE SE LE AGREGA ADELGAZADOR A LA PINTURA PARA DARLE UNA VISCOSIDAD QUE FACILITE SU APLICACIÓN.



FUENTE: SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
INTECAP 1,998

FÓRMULA

NOMBRE

CCl_4	.....	TETRACLORURO DE CARBONO
CH_3NH_2	.....	METILAMINA
Cl_2	.....	CLORO
HCl}	.....	ÁCIDO CLORHÍDRICO
HCN}	.....	ÁCIDO CIANHÍDRICO
H_2S}	.....	ÁCIDO SULFHÍDRICO
NH_3	.....	AMONIACO
SO_2	.....	ANHÍDRIDO SULFUROSO

LEYES Y REGLAMENTOS VIGENTES SOBRE TRABAJO Y SEGURIDAD

LABORAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA
DECRETADA POR LA ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE
31 DE MAYO DE 1,985

Artículo 103

TUTELARIDAD DE LAS LEYES DEL TRABAJO:

Las leyes que regulan las relaciones entre empleadores y el trabajo son conciliatorias, tutelares para los trabajadores y atenderán a todos los factores económicos y sociales pertinentes. Para el trabajo agrícola, la ley tomará especialmente en cuenta sus necesidades y las zonas en que se ejecuta.

Todos los conflictos relativos al trabajo, están sometidos a jurisdicción privativa. La ley establecerá las normas correspondientes a esa jurisdicción y los órganos encargados de ponerlas en práctica.

CÓDIGO DE TRABAJO

DECRETO NÚMERO 1441 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA

TÍTULO QUINTO

HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 197

Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, salud y la moralidad de los trabajadores.

Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo y de acuerdo con el reglamento o reglamentos de este capítulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y de seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

Artículo 198

Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Artículo 201

Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, a los residuos, líquidos o gaseosos; o por almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse éstas actividades.

Artículo 202

El peso de los sacos que contengan cualquier clase de productos o mercaderías destinados a ser transportados o cargados por una sola persona, se determinará en el reglamento respectivo tomando en cuenta factores tales como la edad, sexo y condiciones físicas del trabajador.

Artículo 203

Todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infecto-contagiosas, o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. A este certificado médico es aplicable lo dispuesto en el artículo 163 (el artículo 163, se refiere a que en el caso de contratación de empleados domésticos, el patrón puede exigir presentación de certificado médico extendido por médico cuyos servicios sean remunerados por el estado, quien extenderá dicho certificado en forma gratuita).

Artículo 204

Todas las autoridades de trabajo y sanitarias, deben colaborar a fin de obtener el adecuado cumplimiento de las disposiciones de éste capítulo y de sus reglamentos.

Estos últimos deben ser dictados por el organismo Ejecutivo, mediante acuerdos emitidos por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social y en el caso del artículo 198, por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.