



14
20j.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ARAGON”

**ANÁLISIS, DETERMINACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS
DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LA INDUSTRIA HULERA**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Presenta:

JULIAN DE JESUS AMBROCIO MEJIA PEREA

México, D.F. 1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	<u>PAGS.</u>
- PROLOGO.....	1
- INTRODUCCION.....	6
- DEFINICION.....	8
 <u>CAPITULOS</u>	
I.- BREVE HISTORIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	9
II.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE LA INDUSTRIA HULERA.....	21
III.- ESTADISTICAS DE INCIDENCIA DE LA INDUSTRIA HULERA.....	62
IV.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	93
V.- DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.....	115
VI.- MONITOREOS AMBIENTALES.....	169
VII.- SELECCION, USO E INSPECCION DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL..	206
- CONCLUSIONES.....	225
- BIBLIOGRAFIA.....	228

P R O L O G O

El objetivo que me impulso a elaborar mi tésis sobre el tema de análisis, determinación y selección del equipo de protección personal en la industria hulera, específicamente en la fabricación de llantas, es que sirva como guía para cualquier persona que inicie en el departamento de seguridad industrial de cualquier empresa y conozca que tipo de equipo de protección personal es necesario para cualquier tipo de riesgo y/o agente contaminante.

En vista de que el tema elegido para tésis es bastante amplio y por tal motivo la extensión puede ser infinita, la misma - versara sobre los puntos que considero de mayor importancia - dentro de la empresa a la cual presto mis servicios. La finalidad de elaborar mi tésis sobre este tema es la gran importancia que representa para mí esta nueva experiencia dentro - de mi vida profesional, ya que me sirve para estudiar mas a - fondo esta área y poder mostrar a las nuevas generaciones una de las áreas de mayor importancia para el control de las empresas; y a la vez para que conozcan a grandes razgos cuales son los equipos de protección personal más apropiados para - el tipo de riesgo y/o agente contaminante a que está expuesto el trabajador.

Ha sido mi deseo dejar plasmado en el presente trabajo, una serie de investigaciones y experiencias personales dentro de mi práctica profesional, esperando contribuir de una u otra forma al desarrollo de la profesión que he elegido, la de Ingeniería Industrial.

CAPITULO NUMERO I

Se menciona la historia de la seguridad industrial, quienes fueron los pioneros, el siglo en que apareció, quien inició la medicina del trabajo, la evolución de la seguridad industrial, cuales fueron las causas y los iniciadores de la seguridad industrial en México, las obligaciones y responsabilidades de los patrones hacia los trabajadores.

CAPITULO NUMERO II

Se mencionan las materias primas utilizadas durante el proceso, los pasos que debe seguir el material, el tipo de equipo necesario y el producto que efectúa este para pasar a otro equipo. Los diferentes tipos de transportadores del material.

La descripción de cada uno de los equipos de proceso y las áreas como están delimitadas, con que se cuenta en las áreas -

de trabajo.

El sistema laboral que se rige en la compañía y las condiciones de trabajo que debe estar sujeto el trabajador.

CAPITULO NUMERO III

Es la recopilación de todos los accidentes de trabajo registrados durante el año de 1987, en los diferentes departamentos, por categorías y antigüedad, por parte del cuerpo afectado, por el tipo de lesión, por la causa, por día y turno. Conclusiones y recomendaciones que deben de tomar en consideración tanto los gerentes de áreas y supervisores para disminuir los accidentes de trabajo, como prevenir los accidentes, como eliminar las causas próximas y las causas remotas y que hace la comisión mixta de higiene y seguridad.

CAPITULO NUMERO IV

Se menciona la química del fuego, las generalidades de los extintores portátiles, su clasificación, cuales son los apropiados para los diferentes fuegos y su contenido, Hidrantes y rociadores automáticos en sus diferentes tipos.

Las medidas para prevenir incendios, realizar prácticas para incendios y emergencias. Las brigadas contra incendios.

CAPITULO NUMERO V

Se describen los equipos de protección personal que se utilizan para cada una de las partes del cuerpo, dependiendo del tipo de riesgos y/o agente contaminante que exista en el medio ambiente, o los riesgos de lesiones físicas. Para la protección de la cabeza los diferentes tipos de cascos y sus utilidades.

Para la protección de los oídos los diferentes tipos de tapones auditivos que existen en el mercado, conchas auditivas y la atenuación de cada uno de estos.

Para la protección facial y visual, evitar daños o lesiones que puedan ser incapacidades parcial o incapacidades total permanentes.

CAPITULO NUMERO VI

Equipos y técnicas para la evaluación y medición de los diferentes tipos de contaminantes químicos (polvos, humos, vapores y gases) y físicos (ruido, rayos X, temperaturas extremas frío y/o calor).

CAPITULO NUMERO VII

Selección y uso del equipo de protección personal para la prevención de las incapacidades parcial o total permanentes.

INTRODUCCION

Desde que el hombre apareció en la tierra ha tenido que enfrentarse a una gran variedad de riesgos ante los cuales se ha visto en la necesidad de investigar de que formas evitarlos.

Puede asegurarse que los accidentes han sido siempre el mayor problema que afronta cualquier sociedad pues las mismas estadísticas nos muestran que han muerto más personas a causa de accidentes que a consecuencia de todas las guerras juntas; y es que los accidentes ocurren en todo momento y en cualquier lugar lo mismo en tiempo de paz como en tiempo de guerra.

Uno de los sectores más propensos a los accidentes, es el sector industrial; por lo cual ha sido necesario desarrollar toda una disciplina para controlar los riesgos, y en caso particular mantener una secuencia de trabajo es de vital importancia tanto para el personal que ahí labora como para el mismo consumidor ya que de esta manera se logra que el producto salga con una "calidad uniforme pues no se tiene que cambiar de operario de una máquina constantemente" debido a los accidentes, además se disminuye el costo de producción, el tiempo extra y la moral del personal es más elevada.

Es por lo anterior que consideré importante realizar esta tesis de SEGURIDAD INDUSTRIAL específicamente en el área de la INDUSTRIA LLANERA, ya que en esta me estoy desarrollando, y la cual está clasificada por el Instituto Mexicano del Seguro Social, como una de las de más alto riesgo.

DEFINICION

Seguridad ha sido definida en una forma relativa y subjetiva. Webster define la seguridad como "La condición de estar seguro; libre de peligros o riesgos, mantenerse a sí mismo o a otros seguro, especialmente del peligro de accidentes o enfermedades".

La rápida expansión tecnológica después de la segunda guerra mundial, hizo que la industria empezara a pensar en términos de "Sistemas". El mismo Webster define "Sistema" como el ensamblaje de varios objetos unidos por alguna interdependencia o interacción. Uniendo estas dos definiciones podemos derivar una definición para "Sistema de Seguridad".

La ciencia que investiga los hechos por lógica y por conocimientos para asegurarse que el personal y los equipos operen armoniosamente en un entorno definido y que no se enfrente a eventos inesperados o inadvertidos que puedan resultar en lesión o daño a las personas o equipos.

REFERENCIAS:

WEBSTER: LA DIMENSION HUMANA DEL
ACCIDENTE DE TRABAJO.
DR. ALEJANDRO CORDOVA CORDOVA.
MEXICO, D.F. 1976
PAGINAS 4:5

CAPITULO I

"BREVE HISTORIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL".

La historia puede decirse que se remonta al Siglo V, A.C., época en que Hipócrates registró los efectos adversos de los ambientes de trabajo en los mineros y metalurgistas expuestos al plomo.

Posteriormente, Galeno, tres siglos después, o sea en el siglo II, A.C. Hizo observaciones interesantes acerca de las enfermedades de los mineros, curtidores, bataneros, químicos y otros trabajadores.

Plinio el Viejo, en el siglo I, d.c., refirió el uso de vejigas que usaban los trabajadores para evitar la inhalación de polvos de "mirium" (plomo rojo); éste fue el primer esbozo de prevención de riesgos que registra la historia.

A partir de estos primeros investigadores, en los cuales concurrió por encima de todo, un espíritu extraordinario de observación, transcurrieron alrededor de mil cuatrocientos años, para que la historia registrara otro hecho significativo, con Ellem bog, quien en el año 1473, describió los síntomas del envenenamiento industrial por plomo y mercurio, y sugirió como era de esperarse, las medidas preventivas para evitar estos cuadros -

de intoxicación que, aún en nuestros días, constituyen un verdadero problema dentro de la medicina del trabajo.

Agrícola, en 1556, reconoció el "asma" y lo que él llamó ulceración de los pulmones, producida en los trabajadores expuestos a la inhalación de ciertas clases de metales. Este reconocimiento coincide con lo que actualmente puede describirse como "la fiebre por humos y metales", o bien, como algunos cuadros de cáncer pulmonar producido por metales determinados.

En 1493, la historia de la medicina del trabajo registró un hecho importante al nacer Paracelso, quien escribió un tratado sobre enfermedades ocupacionales, con descripción de las enfermedades pulmonares crónicas de los mineros. Paracelso, por razones propias de la época en que le tocó vivir, fue perseguido y considerado como un charlatán. Esta fue la razón por la que su libro no se publicó sino hasta 1567, o sea, 26 años después de su muerte.

La historia de la medicina del trabajo encuentra en Bernardino Ramazzini, bien llamado el Santo Patrono de la Medicina del trabajo, el elemento fundamental que le dió a esta rama de la medicina el aspecto clínico y definitivo para el estudio de las enfermedades ocupacionales. Ramazzini, en el año de 1700, publicó el primer tratado completo de las enfermedades producidas por el trabajo.

Su libro titulado *De Morbis Artificum Diatriba*, encierra la esencia filosófica de la medicina del trabajo, señala la importancia de investigar con una simple pregunta - ¿en qué trabaja usted? - la relación de causa a efecto para el diagnóstico de sospecha de las enfermedades profesionales. El mismo Ramazzini indicaba, - que la medicina del trabajo no se estudia en los consultorios, sino en los lugares de trabajo: talleres, fábricas, minas, etc. Ramazzini llegó a decir que, con el tiempo, el mundo necesitaría más médicos de "overol" que de bata blanca.

El aspecto preventivo de las enfermedades profesionales, fue abordado por Lehmann en 1884, al dar las bases para el control actual de las atmósferas industriales. Es la estructuración - sobre bases técnicas de la prevención de los riesgos profesionales en el medio ambiente de trabajo, o sea, en el sitio mismo en que se origina el riesgo.

Los fenómenos sociales, propios de nuestra evolución y nuestra civilización, han repercutido en el desarrollo de la seguridad industrial, desde el punto de vista social. Ejemplo de estos fenómenos, lo constituye la Revolución Industrial registrada en Inglaterra entre los años de 1760 y 1830. La introducción de - la máquina, la adopción de nuevos procesos de trabajo, la desaparición de la producción limitada al ambiente familiar, crearon la nueva industria con nuevos aspectos técnicos, económicos y sociales. Se hizo complejo el medio ambiente industrial y se multiplicaron las causas de los padecimientos profesionales. -

tanto desde el punto de vista físico, como químico, biológico y social; con el tiempo, éstos llegarían a ser los aspectos que la medicina del trabajo tendría que considerar para estudiar en forma integral las causas de las enfermedades y de los accidentes profesionales.

La actividad industrial sin precedente, registrada con motivo de la II Guerra Mundial, demostró que las pérdidas por los accidentes industriales eran mayores que las pérdidas en los campos de batalla. Esta II Guerra Mundial, en forma definitiva, colocó a la prevención como elemento fundamental para abatir los costos de los riesgos profesionales, y, el problema de los mutilados de guerra abrió las puertas a la rehabilitación que, con el tiempo, debería proyectarse a luchar por que los inválidos, por cualquier causa, sean reintegrados a labores productivas dentro de la sociedad.

Hecho importante para la etapa actual de la medicina del trabajo, fue la creación del primer sistema de seguro social, en Alemania, en el año 1983.

Este acontecimiento social, que ha normado la política de protección para el trabajador y sus familiares, en todo el mundo, establecería con el tiempo una orientación afortunada para la aplicación de la medicina del trabajo, dentro de un concepto integral y realmente positivo, de acuerdo con nuestra evolución

social.

Los hechos históricos señalados, han dado origen a una serie de orientaciones que han modelado y enriquecido, a la vez que han brindado horizontes cada vez más amplios a la medicina del trabajo. Estas orientaciones de la Organización Internacional del Trabajo, señaladas por Parmeggiani, son las siguientes: orientación en el campo de la higiene industrial; orientación en el campo de la salud pública; orientación económica y orientación psicosocial.

La mayoría de los especialistas en medicina del trabajo y seguridad e higiene industrial, así como los Psicólogos Industriales, han reconocido desde hace mucho tiempo la señalada casualidad que tiene el llamado factor humano en el accidente de trabajo. Se considera a W.H. Heinrich el primer Autor que en 1929 señaló la importancia que este factor, considerándolo la causa principal de los accidentes en el ochenta y ocho por ciento de los casos.

Heinrich agrupó en cuatro las causas provenientes del factor humano: actitud impropia; falta de conocimientos o de preparación; defectos físicos y prácticas de seguridad difíciles o imposibles de realizar. Para controlar estas deficiencias, causantes del accidente, propone: Educación Superior Técnica, asignación de

puesto, disciplina, tratamiento médico y asesoría psicológica. A partir del estudio de Heinrich, muchos otros investigadores de los accidentes de trabajo han continuado insistiendo en la importancia del factor humano y se han dado cuenta cada vez más de su complejidad, y de lo difícil que resulta su clasificación con el objeto de medirlo, estudiarlo y valorarlo.

Ruiz Salazar, apuntando también esta complejidad del accidente de trabajo, menciona la opinión de Brody de "que no es suficiente reconstruir el desarrollo del accidente para determinar la causa sino que deben examinarse cuidadosamente las condiciones de trabajo en las que ocurrió, y en forma especial las relaciones humanas en el lugar de trabajo, tanto en sentido vertical como horizontal.

Thomas agrega que dicho examen debe incluir no solo las relaciones laborales sino también las extralaborales entre los integrantes del grupo de trabajo y quienes están en relación con él, ya que algunas de las causas humanas de los accidentes tienen su origen en campos ajenos a la Empresa.

¿Cuál es el problema de todos estos estudios?.

En todos los estudios sobre los accidentes, realizados a pesar de que advierten lo complicado que resulta determinar el factor humano como causa del suceso infortunado, el enfoque de la

cuestión sigue siendo bastante vago. A pesar de ello, se han dado cuenta de que el accidente es el síntoma de un hecho más complejo, e incluso suelen ordenarlo junto con otros fenómenos que se representan en el lugar de trabajo, como el ausentismo y rotación a los cuales también consideran síntomas. Este complejo, del cual solo se consideran síntomas de fenómenos mencionados anteriormente les resulta inasible y nebuloso, prácticamente inmanejable para todo investigador de los fenómenos o problemas que se presentan en el área laboral debería revisar exhaustivamente algunos de los conceptos fundamentales que definen su metodología y proceder en seguida y en igual forma con las conclusiones que haya obtenido de sus lucubraciones en este campo. Quizá algunos técnicos pudieran decir que eso no es importante, y que en el accidente lo es solo precisar con claridad la situación y señalar los objetos peligrosos en el trabajo, para luego proponer las medidas necesarias para evitarlos. Muchos investigadores, dedicados a resolver los problemas en el área laboral, dirían que eso de tener un marco teórico referente al trabajo es especulación y que su tarea concreta debe limitarse a enfrentar de modo práctico los problemas diarios del taller. En la visión que este tipo de investigador tiene del taller o de la fábrica, el ser humano, -- visto como una pieza, es un elemento más y si dentro de este contexto resulta importante o adquiere relevancia en algunos fenómenos tales como el accidente, el ausentismo, las rebeliones, etcétera, es porque esta pieza, este elemento no se com-

portan como las demás piezas y mecanismos de la maquinaria. No llega a funcionar con una suficiente precisión, predecible como cualquiera otra pieza mecánica, y siempre existe la posibilidad de que con su comportamiento altere el ritmo de toda la maquinaria. Cuando un trabajador se accidenta, la preocupación central es el trabajador y la disminución de la producción; lo más crítico para la empresa resultan ser los días perdidos, el costo económico del accidente, etcétera. En fin, parece que lo que preocupa más es que el hombre resulta ser una pieza que piensa, que siente, que tiene necesidades y metas propias.

HISTORIA DE LA SEGURIDAD EN MEXICO

El interés sobre la salud de los trabajadores, desde el punto de vista jurídico, se remonta a la época colonial, cuyas leyes iniciaron su vigencia en el año de 1680, bajo el reinado de Carlos II; por primera vez en los ordenamientos positivos se aseguró un régimen jurídico preventivo, de asistencia y reparación para los accidentes de trabajo, enfermedades de "que los individuos que se accidentaban debían seguir percibiendo la mitad de su salario hasta su total restablecimiento en caso de enfermedad; a los que trabajaban en los obrajes, se les concedía la percepción íntegra de sus salarios, hasta el importe de un mes de sueldo". Así mismo, la legislación de

las Indias señala medidas para consignar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, prohibiendo que los Indios pertenecientes a climas fríos fueran llevados a trabajar a zonas cálidas, que los menores de 18 años acarrearán mercancía y obligando a los patrones de la coca y el añil a que tuvieran médicos cirujanos bajo sueldo para atender a los accidentados y enfermos.

La protección de los riesgos profesionales, se reinician en 1906, por los hermanos Flores Magón, Juan Sarabia, Librado Rivera y otros, al señalar la obligación de los dueños de minas, fábricas y talleres a mantenerlos higiénicos y seguros y a indemnizar por accidente de trabajo.

El trabajo como una garantía social se consagra en nuestra Carta Magna, bajo el artículo 123, al establecer las garantías sociales en favor de la clase trabajadora, al establecer como obligación patronal la indemnización de los riesgos de trabajo, la adopción de medidas preventivas y la organización del trabajo en tal forma que garantice la salud y la vida de los trabajadores.

XIV.- Los empresarios serán responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridos con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya - traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el patrón contrate el trabajo por un intermediario.

OBLIGACIONES DE LOS PATRONES

Art. 132 SON OBLIGACIONES DE LOS PATRONES:

XVI.- Instalar, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de - trabajo y perjuicios al trabajador, así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan - los máximos permisibles en los reglamentos e instructivos - que expidan las autoridades competentes. Para estos efectos deberán modificar en su caso las instalaciones en los términos que señalan las propias autoridades.

XVII.- Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo y, en general los lugares en que deba ejecutarse las labores; y, disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan, para que se presenten oportuna y eficazmente los primeros auxilios; debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra.

REFERENCIAS:

LA DIMENSION HUMANA DEL ACCIDENTE DE TRABAJO.

DR. ALEJANDRO CORDOVA CORDOVA.

MEXICO, D. F. 1976

HIPOCRATES:	PAGINAS
GALENO:	7:13
PLINIO EL VIEJO:	7:13
ELEMBOG:	7:13
PARACELSO:	19:22
BERNARDINO RAMAZZINI:	19:22
LEHMANN:	19:22
W.H. HEINRICH:	33:40
RUIZ SALAZAR:	33:40
THOMAS	33:40
CARLOS II:	51:60
FLORES MAGON:	51:60
JUAN SARABIA:	51:60
LIBRADO RIVERA:	51:60

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROCESO DE LA INDUSTRIA HULERA.

1.- DESCRIPCION Y FLUJO DE PROCESO.

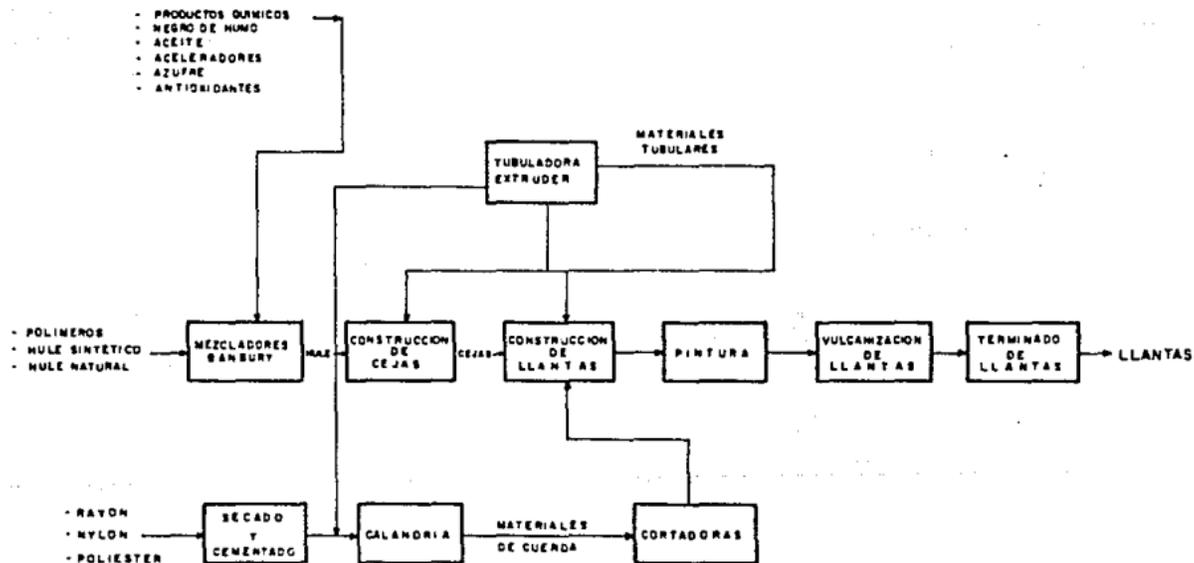
En este tema se describirá en forma general los equipos de proceso y el producto que se elabora en cada uno de estos para llevar a cabo la fabricación de llantas; llevando un orden adecuado en el diagrama del flujo como se muestra en el esquema - No. 1.

Esto es con la intención de que el lector pueda tener una idea más clara de los riesgos que implica cada una de las áreas y a partir de esto se explique cuales son las alternativas con las que contamos para el Control y Prevención de dichos accidentes los cuales se explican en los siguientes capítulos.

El primer equipo de proceso llamado BANBURY, donde se realiza la función del mezclado en el cual se usan hules naturales o sintéticos, solos o en combinaciones, con aceites, negro de humo, aceleradores, azufre y antioxidantes.

El mezclado se realiza de la siguiente forma: sobre el transportador báscula se van colocando cada uno de los componentes hasta completar la cantidad necesaria de cada uno, (se marca-

DIAGRAMA DE FABRICACION DE LLANTAS



ESQUEMA No. 1

en la carátula de la báscula previamente).

De acuerdo a la especificación se sube el pistón compresor y se abre la compuerta de carga, se aproxima el transportador - hasta su punto máximo y se activa para meter la carga a la -- cámara, se cierran las compuertas, se baja el opresor y co - mienza el mezclado.

Al girar los rotores homogenizan los compuestos hasta llegar la mezcla a una temperatura de 106° C.

Para descargar la mezcla, es importante, hacer notar que la - descarga no se hace por tiempo sino por temperatura, la razón de lo anterior es que al trabajar contra los rotores se genera calor y se rompen las cadenas del hule. Esto modifica su plasticidad la cual tiene límites determinados, debe seguirse un orden para asegurar mayor eficiencia ya que ciertas -- combinaciones se incorporan más rápidamente que si se agregan todos los componentes juntos, otra razón es el sobre-ca - lentamiento del material que se está mezclando. Esto tiene dos peligros, uno es que el material puede incendiarse y el - segundo es que el polímero sufra una gelización y pierda sus propiedades.

Después de que se descarga la mezcla, esta cae sobre un moli - no laminador, que sale en forma de tira ancha continua y esta es retirada por un transportador que la sumerge en una solu -

ción de talco y jabón, la cual al secarse le deja una capa que -
inhibe la tendencia a pegarse dada la naturaleza del hule.

Después del baño de talco y jabón, la tira se coloca en un - -
transportador compuesto de barras de acero que se desplaza len
tamente y va recibiendo aire por medio de ventiladores para -
que se enfríe.

Posteriormente pasan a tubuladoras que son alimentadas de hu-
le previamente calentado o plastificado (que se mantiene blan-
do y no sufre agrietamientos) por un equipo de molinos dota-
dos de cuchillas las cuales cortan el hule para formar tiras.

Estas tiras son llevadas a la tolva de alimentación o garganta
por medio de bandas transportadoras.

Al iniciar la operación se activa un tornillo, el cual recibe
el hule, lo comprimen y lo impulsa a través del barril y final-
mente lo expulsa por entre la cabeza y el dado.

La finalidad de la tubulación es producir el material con el
contorno adecuado al uso que se le va a dar. Por ejemplo, pa-
ra piso o costado sale en forma de tira con un contorno pre-de-
terminado, esto se logra mediante la forma del dado.

Para llevar un control de calidad adecuado en los pisos para
llantas, se pasa por una mesa de rodillos donde el operador -
verifica las dimensiones de: ancho total, centrado y simetría,
para pasar después de una báscula que indica el peso de un tra

mo previamente establecido.

Continúan por una banda transportadora hasta llegar frente a los carros libro (ver anexo N° 1) son los estibadores que al macenarán los pisos aprobados los cuales serán enviados a construcción de llantas posteriormente.

Los productos de la tubuladora son: piso, costados blancos y negros, cámaras, corbatas y mangueras.

Al término de la elaboración de corbatas que produce la tubuladora, se manda a la construcción de cejas, que consta de carretes que se montan en los desenrolladores y los alambres se guían hasta la entrada de una pequeña tubuladora que está provista de un dado correspondiente, es decir sirve para forrar varios alambres según se especifique.

Al pasar los alambres a través del dado quedan ahulados y aislados uno del otro que salen en forma de listón, el extremo del listón se fija en el plato de enrollar se acciona la máquina, y el plato gira las vueltas que tiene programadas y que son fijadas por especificación. En seguida la máquina hace el corte quedando lista la ceja la cual es retirada y colocada en carro percha (ver anexo N° 1), posteriormente se identifica y se termina ya sea sellando las puntas del alambre o aplicando una capa de forro en forma espiral para pasar después a construcción de llantas.

Por otro lado se realiza el secado y cementado que es el tratamiento de las cuerdas el cual consiste en hacerlas pasar por la máquina cementadora en donde bajo un control muy riguroso se le aplican las soluciones apropiadas a temperatura, tiempo y tensión especificadas, por esta razón se le conoce como proceso triple T, que sirve para impartir a las cuerdas las propiedades de decir que no sufre ni alargamiento ni contracción en sus dimensiones.

Al terminar el proceso de cementado de la cuerda se pesa, se enrolla y se guarda en bolsas de plástico dejándose reposar -- antes de ser enviadas a CALANDRIAS.

El proceso del calandrado consiste en lo siguiente, se monta el rollo en el desenrollador y se une la punta de ese rollo -- con el extremo del rollo que está en la máquina, vulcanizándose la unión con hule especial.

Al ir saliéndose el rollo anterior jala el nuevo rollo pasando por el compensador este compensador está compuesto de 2 series de rodillos uno arriba de otro.

Los rodillos superiores están anclados a un marco, desplazándose solo el rodillo inferior hacia arriba o hacia abajo. Durante la operación de la CALANDRIA se imprime mayor velocidad al compensador, los rodillos suben y de esa manera se acumulan metros de tela en el compensador, cuando se necesita hacer una unión entre el rollo que está en proceso y un nuevo rollo, se suspende el suministro de la tela al compensador y al seguir -

operando las CALANDRIAS se utiliza la tela que se acumuló en el compensador, en éste caso los rodillos superiores se desplazan hacia abajo, esta acumulación de tela permite hacer la unión de los rollos sin interrumpir la operación de las CALANDRIAS.

Después del compensador, la cuerda pasa por unos rodillos que eliminan la rigidez, sigue a través de una serie de tambores calientes los cuales secan y eliminan arrugas de la tela.

Los molinos calientan y homogenizan el compuesto y alimentan de hule por medio de bandas transportadoras a la CALANDRIA. El rodillo inferior de la CALANDRIA, impulsa el hule y lo fija al rodillo intermedio, la tela pasa entre el rodillo central y el superior quedando cubierta de hule. Después pasa para ser enrollada en donde se pesa y se manda a cortadoras.

En las CORTADORAS el rollo de cuerda ahulada se coloca en el desenrollador y sobre la mesa transportadora de la máquina el operador fija el ángulo del corte, accionando un volante y observando el indicador del ángulo de corte.

De esta manera el carro de la cortadora y el carril guía se acomodan para hacer el corte según la especificación. Al operar la máquina la mesa transporta la cuerda hasta el punto fijado como largo de corte, este movimiento es controlado por medio de dos celdillas fotoeléctricas, las cuales le dan precisión al largo.

La cuchilla hace el corte y mientras regresa a su punto de -- partida la mesa corre y vuelve a colocar la cuerda en posición para hacer el mismo corte. Al término de realizar un corte se empalma con otra tira que haya sido cortada y así sucesivamente hasta terminar con el rollo para ser enviado a CONSTRUCCION DE LLANTAS.

En la CONSTRUCCION DE LLANTAS los productos elaborados por cada uno de los equipos mencionados anteriormente llegan a esta área donde se lleva a cabo dicha operación, colocando todos -- los materiales en su sitio correspondiente.

Estas máquinas llamadas comunmente CONSTRUCTORAS DE LLANTAS, contienen un tambor en forma horizontal en donde se colocan -- las capas ahuladas que serán necesarias para la construcción, de acuerdo al tipo de llanta. Estas capas se colocan en el -- tambor, éste se hace que gire lentamente y poco a poco se van empleando las capas necesarias, colocandose al principio de la operación las cejas en los porta arillos de la máquina reali-- zando la unión al término de la colocación de las capas. Al -- término de la última capa se empalma el piso que fué elaborado por la tubuladora que es de hule muy macizo, uniendose las pun-- tas del piso sobre el tambor.

Posteriormente son colocados en los carros cuna o percha (ver -- anexo N° 1) para ser llevadas a la operación vulcanización.

Para la operación del vulcanizado, ésta se realiza en prensas - llamadas BAGOMATICAS la cual se empieza a calentar durante un tiempo corto, al termino de éste tiempo se coloca la llanta cruda en la percha de la máquina, entra el cargador toma la llanta y se eleva, al abrir la prensa sale el diafragma y se colapsa, entra el cargador y gira a quedar justamente centrado sobre el molde, baja el diafragma y se infla logrando con esto el pre-hormado de la llanta.

En seguida sube el cargador, gira y sale a tomar posición al frente de la prensa, se manda una señal a la prensa la cual baja la mitad superior del molde sobre la llanta y se cierra, entra el vapor a una presión y se efectúa la vulcanización que al término del tiempo de ésta se abre la prensa y la llanta queda sobre la parte inferior del molde, éste mismo ciclo se repite para cada una de las llantas.

2.- LOCALIZACION Y DESCRIPCION DE AREAS Y EQUIPO DE PROCESO.

La planta que se usará como modelo para la descripción y localización de las áreas del equipo de proceso, será la COMPANIA HULERA GOOD YEAR OXO, citada en carretera Puente de Vigas Cuauhtitlán, la cual cuenta con 13 áreas distribuidas como puede observarse en el esquema N° 2 en la cual integralmente interactúan para la mejor logística y secuencia del proceso de fabricación de llantas o algún otro producto de los mismo.

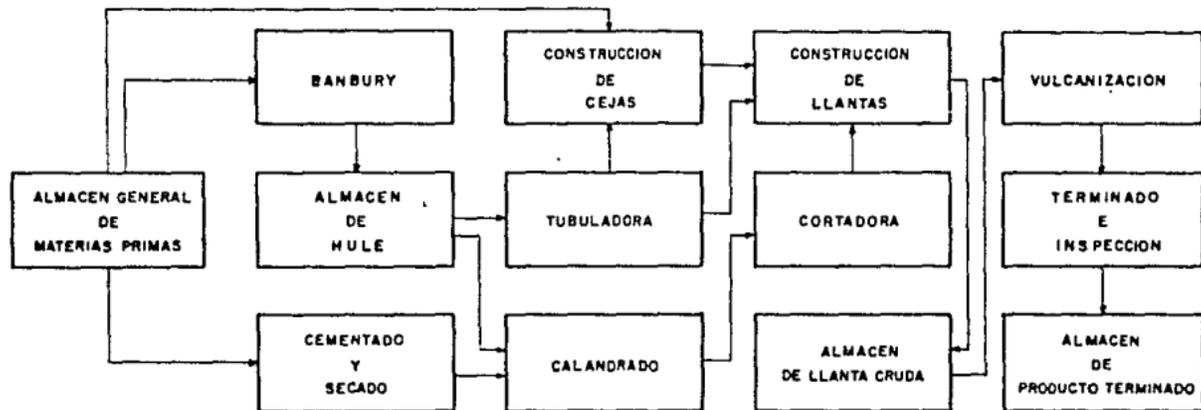
AREA DE ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS

Este almacén se encuentra ubicado fuera de las áreas operativas de la planta y se localiza en la parte más al norte de ésta. Maneja varios productos, principalmente: los hules naturales y sintéticos, las cuerdas de nylon, rayón y pollester y algunos productos químicos.

La construcción de éste almacén es sencilla; el piso es de concreto, el armado es de estructuras de acero y el techado de láminas galvanizadas.

La materia prima se encuentra ordenada logísticamente es decir los productos que se consuman menos frecuentemente se encuentran al fondo del almacén. A lo largo del almacén una de las paredes se encuentra totalmente descubierta y los pasillos que se encuentran dentro de éste almacén son amplios para evitar la pérdida de tiempo y movimientos de los montacargas.

LOCALIZACION Y DESCRIPCION DE AREAS Y EQUIPO DE PROCESO



ESQUEMA No. 2

Para estibar los materiales deberá efectuarse sobre cimentaciones sólidas, no se les recargará contra los muros o paredes cuya resistencia sea insuficiente y se evitará que lleguen a una altura que pueda causar su inestabilidad pero, para esto deberá de hacerse de conformidad con las características del material y en su caso, de su envase o empaque a fin de garantizar su estabilidad.

El almacén cuenta con lámparas fluorescentes para evitar el calentamiento de las materias primas, se encuentra protegido en su totalidad por un sistema de protección contra incendio consistente en rociadores automáticos al igual que en todas las áreas que se describirán a continuación.

AREA DE BANBURY

En ésta área se encuentran los mezcladores tipo BANBURY y es un área que consta de 3 niveles, en el nivel superior se encuentra el transportador pesador, donde se pesan los materiales requeridos para efectuar el mezclado. Para trasladar los materiales o materias primas del almacén general a los mezcladores, se cuenta con un elevador de espacio amplio, de modo que entre perfectamente bien los materiales empacados transportados por el montacargas, para que éstos sean trasladados al transportador pesador.

En el segundo nivel, se encuentran los molinos mezcladores que son de cámara cerrada, donde por medio de la fricción se incorporan al hule; aceites, pigmentos y otras sustancias necesarias para formar una mezcla que una vez vulcanizada adquiere las características necesarias para el uso a que se vaya a destinar; (ver figura 2).

En el tercer nivel se encuentra otro tipo de molino llamado moldeador o laminador que sirve para dar el espesor requerido al hule, al caer éste del nivel antes descrito, éste es recibido por el molino moldeador con una temperatura elevada de $- 106^{\circ}\text{C}$ y para evitar que aumente más la temperatura ambiental, se encuentran colocados extractores de aire.

El hule producido por el mezclador se pasa por un transportador enfriador, de modo tal que el hule cuelgue de éste para ser enfriado más rápidamente.

Este transportador enfriador que va del tercer nivel al primer nivel en donde se enfría y se le agrega talco industrial, este tipo de transportador tiene un armado en forma rectangular y cubierto con lona de plástico para evitar que el aire y el agua que se utilizan para el enfriado no se pierdan. Al término de ésta se encuentra un ZIG-ZAG de forma tal que realiza la función del acomodo del hule en la concha metálica para ser enviado al almacén de hules.

DIAGRAMA DEL BANBURY

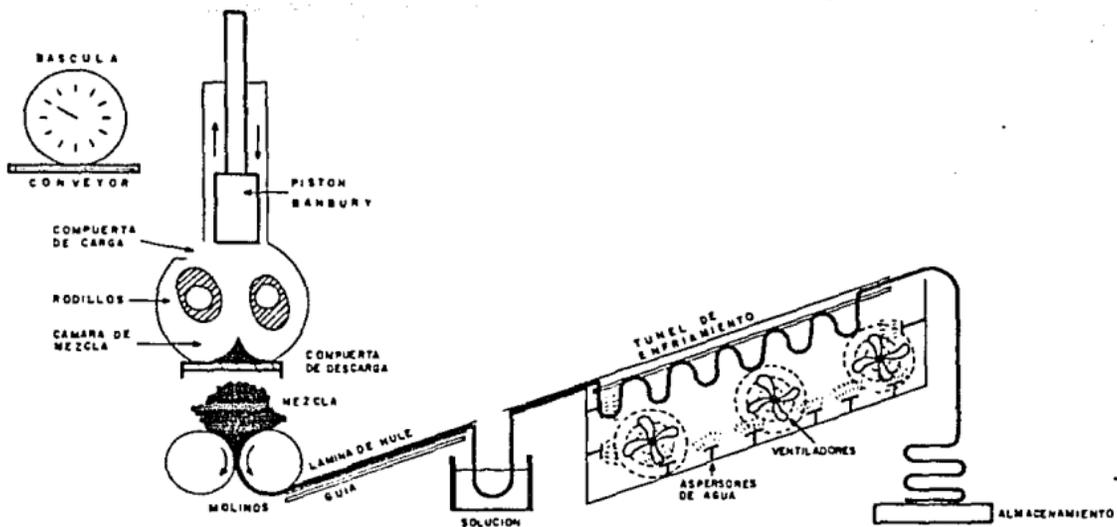


FIG. No 2

En el área general de mezcladores se manejan varios tipos de materiales, se encuentra protegida con un sistema contra incendio y de extracción, porque se genera vapor de agua y humos en pequeñas cantidades producto del mezclado de los hules en donde la temperatura promedio oscila entre 23.0 y 24.2°C.

En el piso se encuentra la delimitación del área del mezclador con la del pasillo; ésta delimitación es de color amarillo y con ancho aproximadamente de 13 cms. y cubierta con una cinta transparente autoadherible.

La maquinaria que forma este mezclador tipo BANBURY se encuentra pintado con un color verde pálido para evitar reflejos.

La iluminación se compone de lámparas fluorescentes en una buena cantidad, con el fin de evitar accidentes y dar facilidades a los trabajadores de no forzar la vista; una mayor producción y mayor exactitud en el trabajo realizado.

Cuenta con baños y estos están compuestos de tazas para baño y mingitorios apropiados; dotados de agua corriente, en proporción de uno por cada quince trabajadores o fracción mayor de siete respectivamente. Cuenta también con lavabos con servicio de agua corriente y desagua al albañal, en proporción de uno por cada veinticinco trabajadores o fracción que exceda de diez.

AREA DEL ALMACEN DE HULE

Este es un pequeño almacén comparado con el de materias primas donde se almacenan los hules que fueron obtenidos de los mezcladores.

Este almacén se realizó con el fin de no obstruir los pasillos por donde circula el personal en general y los montacargas, para prevenir algún posible incidente o accidente por falta de visibilidad en los pasillos.

El almacén consta de armado de acero de dos niveles, cuyo fin es de estibar los hules que se obtuvieron en los mezcladores en el cual se pueden estibar dos.

En esta área la iluminación cuenta con lámparas fluorescentes para evitar siniestros; cuenta con 4 y hasta 5 extinguidores de bixido de carbono.

Cada hule que se lleva a este almacén, contiene una etiqueta de identificación, especificandose en ella la fecha en que fué producido si es master o productivo y el espesor.

El hule master es aquel que le hace falta algún ingrediente para que sea productivo (vulcanizadores).

El hule productivo es aquel que tiene todos los ingredientes - para llevar a cabo el proceso.

AREA DE CEMENTADO Y SECADO

Al comenzar el cementado se coloca un rollo de cuerda en el de senrollador y el extremo del rollo es guiado a los rodillos - tensadores en donde es sumergido por un rodillo, que se encuentra en una tina, la cual contiene una solución acuosa (cemento) siguiendo el proceso de cementado, éste pasa por cuerda que ya pasó por el proceso descrito arriba y finalmente es enrollada la cuerda en un tubo destinado para ser trasladado por el montacargas, ver fig. Nº 3.

El área donde se encuentra la cementadora no es riesgoza puesto que nada más es de vigilar que la cuerda no se lleve a doblar durante el cementado.

La máquina esta delimitada por una línea amarilla con un ancho aproximadamente de 13 cm. y cubierta por una cinta transparente autoadherible para evitar que se vaya despintando. Debajo de cada una de las tinas tiene un pequeño canal tapado con rejillas de acero, cuando la tina se sobre pasa del nivel indicado y se riegue, no calga en el piso, sino en el pequeño canal que se encuentra conectado con el drenaje general de la planta. Con esto se evita algún accidente que puede ocurrir.

DIAGRAMA DE PRECEMENTADO

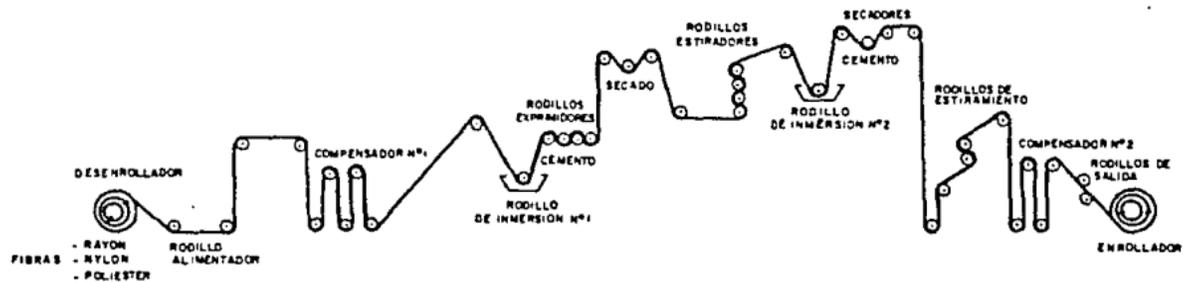


FIG. N.º 3

A los costados donde se encuentran los rodillos tensadores, se localizan 3 fantasmas de acero, con pintura de color amarillo. La temperatura es normal, no existe humo, vapores orgánicos, - etc.

AREA DE CALANDRADO (CALANDRIAS)

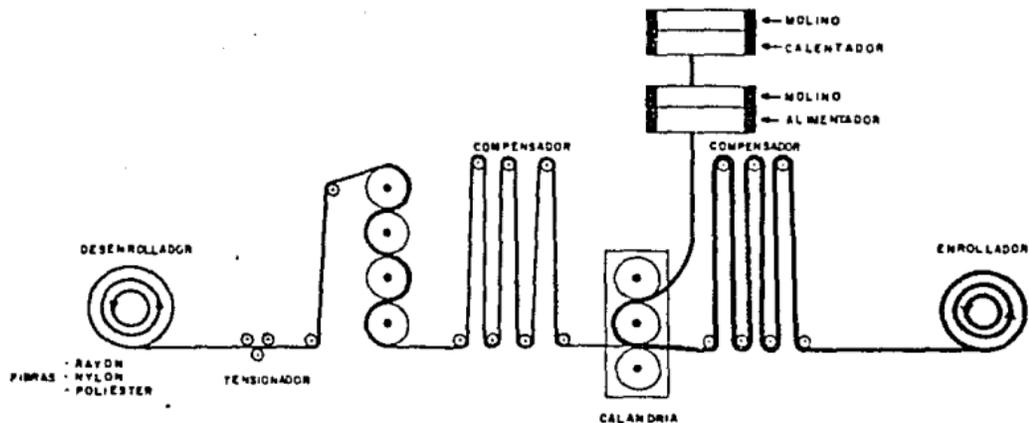
En ésta área el objetivo principal es de colocar una película de hule a los rollos de cuerda que fueron cementados anteriormente.

En ésta área se encuentran con una serie de molinos llamados - calentadores y alimentadores que están colocados de 2 y que se encuentran a un lado de la calandria. Esta es alimentada de - hule por los últimos molinos por medio de transportadores que llegan directamente a los rodillos de la calandria, la que consta de 3 rodillos, en donde pasa la cuerda, tela o malla cementada al segundo rodillo de ésta.

Con hule que se encuentra en los rodillos de la calandria y al paso de la cuerda, se impregna el hule en ésta, realizando así el proceso deseado, ver figura N° 4.

Se cuentan con dos diferentes formas de impregnación del hule, en la cuerda que a continuación se describe.

DIAGRAMA DE CALANDRIA



(IMPREGNADO DE FIBRAS SINTETICAS EN HULE)

FIG. No. 4

1).- Si la velocidad de los dos rodillos es igual a la del hule quedará sobre la superficie y lleva el nombre de skin.

2).- Si la velocidad de los rodillos es desigual, ésta forma al hule entre el tejido impregnando los espacios entre los hilos de la tela y a este proceso se le llama de fricción.

Los tratamientos pueden ser Skin sobre un lado o fricción en ambos lados o cualquier combinación de éstos.

El área general cuenta con un cuarto, dónde al término del proceso del calandrado es enrollado y llevado a éste cuarto, donde se encuentra con temperatura menor a la del medio ambiente, esto es con el fin de que el rollo ahuiado seque más rápido.

Cuenta con baños, en el piso se encuentra una franja de color amarillo con un ancho de aproximadamente 13 cm. que es la limitación que existe entre la calandria y el área de paso. A la de los compensadores y calandrias (tres rodillos que se encuentran uno encima del otro), cuentan con protección que son barras de acero pintadas de color amarillo y la máquina de color verde pálido.

Se trabaja con humos porque se cuentan con molinos en dónde se calienta el hule para la alimentación de la calandria. Al final del proceso la calandria cuenta con rieles en la parte superior, dónde cuelga una polea que funciona eléctricamente para cargar los rollos y traspasarlos a los montacargas.

AREA DE TUBULADORAS

En esta área se cuenta con series de molinos calentadores homogenizadores y refinadores. Estos últimos molinos alimentan a la tubuladora por medio de transportadores que se encuentran en la parte superior del molino, hasta llegar a la garganta de la tubuladora, para obtener los productos requeridos, tales como pisos, costados y cámaras.

La tubuladora se compone principalmente de un cilindro denominado barril, un tornillo o gusano y de una tolva de alimentación o garganta, a este conjunto se le denomina el cuerpo, tiene además en el extremo de salida una cabeza con portadado y como equipo auxiliar un transportador para recibir el material de salida, como se muestra en la fig. N° 5.

En general esta área es más tranquila que la de los mezcladores no hay vapores orgánicos, temperaturas elevadas y es un área limpia.

DIAGRAMA DE TUBULADORA

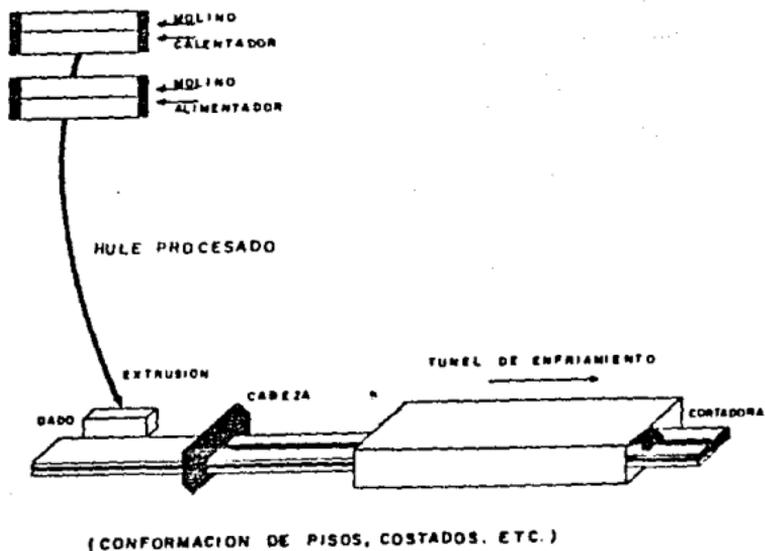


FIG. No. 5

Los molinos se encuentran de dos por dos y cada uno de estos - tiene un cable de acero para la seguridad del trabajador, este cable esta colocado en la parte superior de cada molino y conectado al swich de accionamiento de la máquina.

La máquina se encuentra limitada por una línea amarilla, con un ancho aproximado de 13 cms. cubierta por una cinta transparente autoadherible; cuenta con baños conteniendo tazas, mingl torios y lavabos; así mismo consta de un sistema contra incendios.

El cuerpo de la tubuladora esta protegido por barras de acero pintadas de color amarillo y todo el cuerpo de la tubuladora de un color verde opaco. A los lados de los transportadores se obtiene el producto deseado o elaborado y que pasa a ser enfriado por un tunel, éste se encuentra protegido con fantasmas de acero y pintados del mismo color que las barras de acero. La iluminación es magnífica, esto es con el mismo fin que se describió en el área de BANBURYS.

AREA DE CORTADORAS

El objetivo de ésta área es el de cortar la tela o cuerda ahulada de acuerdo a la utilización que se le vaya a dar para mandarle a el área de construcción de llanta cruda.

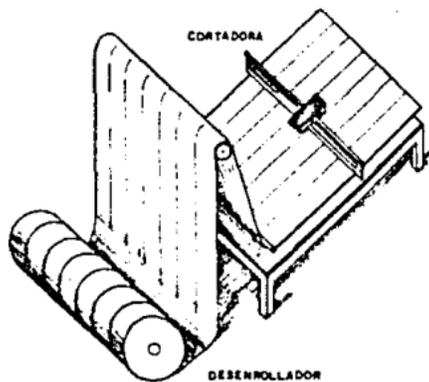
Cuenta con cortadoras automáticas que por medio de un ojo electrónico efectúa el corte de la tela ahulada, la cuchilla se encuentra sobre empotrada en la mesa y al extremo de ésta se encuentran los rollos que se muestran en la fig. Nº 6

Al pasar la tela ahulada la cortadora realiza el corte de acuerdo con el objetivo a seguir que es el ángulo deseado y la longitud que debe tener la tela, al realizar el segundo corte se empalma ésta con la tela que se cortó en primer lugar. Estas máquinas son llamadas BANNER cortadoras de ángulo bajo y la cuchilla "ALPHA" provista de un carro porta cuchillas el cual tiene un movimiento de manera que pueda dar el ángulo especificado. En general el área no es ruidosa y no se trabaja con humos o vapores orgánicos.

Para saber el área de operación de que consta la cortadora se encuentra una línea amarilla con un ancho aproximado de 13 cm. y cubierta con una cinta transparente autoadherible al piso, - el conjunto de la cortadora es de color verde pálido para evitar reflejos. En cada uno de los extremos de la mesa se encuentran barras de protección y a los lados dónde está ubicada la cortadora.

DIAGRAMA DE LA CORTADORA

DIAGRAMA CORTE DE CAPAS



CALANDRIA

ENROLLADOR

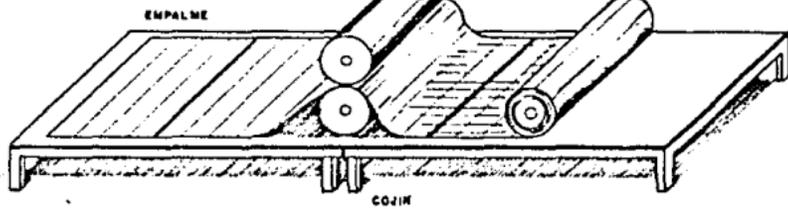


FIG. N.º 6

Cuenta con baños los cuales constan de tazas, mingitorios y lavabos, el agua es corriente.

La iluminación es de muy buena aceptación por la razón de que hay mayor facilidad para ver, en especial para los trabajadores de más edad, ya que produce menos fatiga visual así como menos accidentes al realizar los cortes.

AREA DE CONSTRUCCION DE CEJAS

Es una área tranquila debido a que no hay ruido, cuenta con extractores de aire a la altura de una pequeña tubuladora que es la que ahuya los alambres para la construcción de cejas, que consiste básicamente en un aro compuesto por múltiples vueltas de alambre acerado que va anclado a la llanta por medio de las capas del armazón, que al montar la llanta la ceja sostiene el ensamble sobre el rin por lo que la ceja es pues un aro inextensible. Ver figura Nº 7.

En el área se encuentran protecciones de acero en forma de barra ubicadas en cada una de las esquinas de esta área, para evitar un golpe al momento de pasar un montacarga. La máquina está pintada de color verde pálido para evitar reflejos, la iluminación que contiene ésta área al igual que todas las áreas comprendidas en la planta, son con lámparas fluorescentes de sustancias fosforadas, conocidas con el nombre de fosforos en las

DIAGRAMA DE FABRICACION DE CEJAS

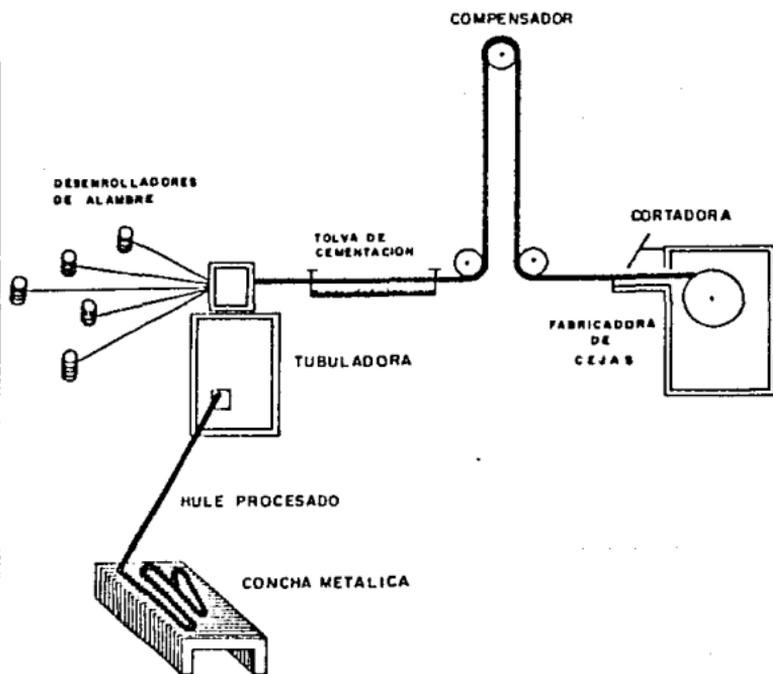


FIG. No. 7

que tienen grandes ventajas, tales que dan la aproximación más cercana a la luz del día, tienen un rendimiento luminoso de -- tres veces mayor que las incandescentes, producen también menos calor total.

AREA DE CONSTRUCCION DE LLANTAS

En ésta área llegan todos los productos mencionados anteriormente para llevar a cabo la construcción de llantas.

Las máquinas utilizadas contienen un tambor dónde al colocar la punta de la primera capa ahulada, se hace girar el tambor poco a poco automáticamente y así prosigue hasta colocar la última capa, en seguida se coloca el piso de hule macizo producto de la tubuladora, en los porta-arillos se colocan las cejas que son unidas a las capas, al principio de la operación. Ver figura Nº 8.

Se encuentran colocadas de tal forma que las filas son de dos en doce y cada máquina se encuentran indentificadas. Producen llantas radiales y convencionales para automóviles.

Las llantas radiales para automóvil además de las capas radiales tienen un cinturón de cuerda textil tratada y ahulada que ayuda a estabilizar el piso.

MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION DE LLANTAS

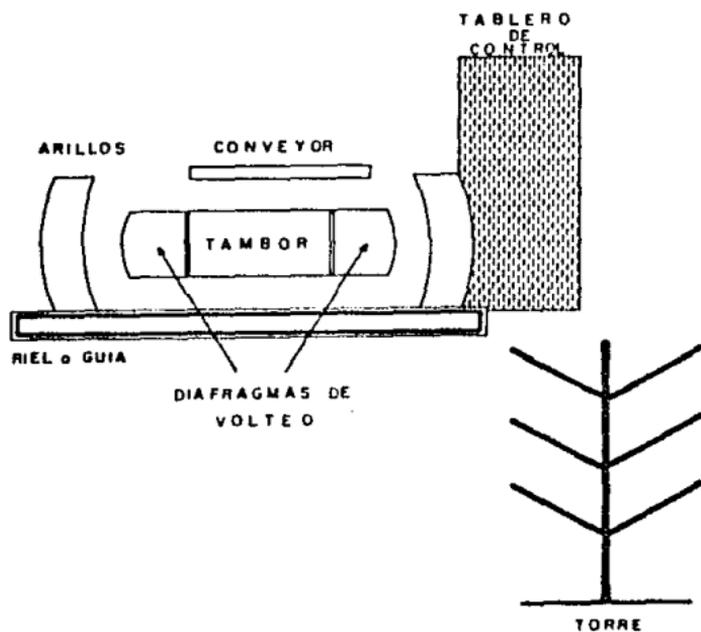


FIG. No. 8

Las llantas convencionales para automóviles se llaman así por que llevan armazón de cuerda con ángulos encontrados o capas diagonales, es decir que las capas van superpuestas con las - puestas con las puntas una hacia la izquierda y la siguiente a la derecha.

Cada una de las máquinas difieren en el diámetro del tambor - por la razón que varía a la medida del rín de cada uno de los automóviles, éstas están pintadas de un color verde pálido pa - ra evitar los reflejos, cuenta con iluminación al igual que el área anteriormente descrita.

En cada una de las esquinas que rodea el área, se encuentran barreras de protección de acero, pintada de color amarillo, en el piso se encuentra una línea pintada de aproximadamente 13 - cm. de ancho y cubierta con una cinta del mismo ancho adheri-- ble al piso con el fin de cubrir la línea.

ALMACEN DE LLANTA CRUDA

En este almacén se realiza la inspección de las llantas que se construyeron anteriormente, con el fin de encontrar algún de-- fecto y canalizar éstas al área de construcción y corregirlas. Si por alguna causa llegara al área de vulcanización ésta no - llenaría los requisitos después de que haya sido vulcanizada.

En éste mismo almacén se aplica una solución llamada pintura, en dónde se encuentran dos máquinas que pintan la parte interior de la llanta construida (cruda). Esto se efectúa para evitar que se pegue la parte interior de la llanta con el diafragma al momento de estar vulcanizándola.

Las máquinas cuentan con transportadores de rodillos giratorios por donde transitan las llantas para llegar a estas, tienen una forma de caseta que está construida con lámina de acero, el recipiente dónde se prepara la pintura y que son transportadas hasta dónde se encuentran las máquinas son llamadas ollas de presión, en dónde se conecta ésta con la caseta donde se encuentran unas pistolas que sirven para aplicar la pintura en la parte interior de la llanta a presión constante. Se coloca la llanta en un par de ejes que tiene la caseta en la parte interior como se muestra en la figura N° 9.

Al término de la operación de pintar se colocan las llantas en carros cuna y se mandan a vulcanización. El área dónde se encuentran estas casetas, existe en el medio ambiente vapores orgánicos que son efecto al momento de pintar a presión la llanta.

Es una área tranquila, sin ruidos, la temperatura normal, bien iluminada para evitar accidentes.

MAQUINA PARA PINTAR INTERIORES DE LLANTAS

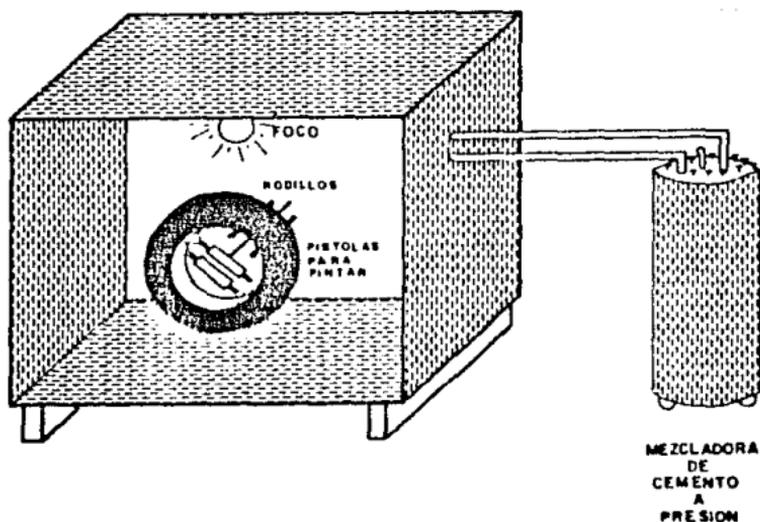


FIG. No. 9

AREA DE VULCANIZACION

En esta área se encuentran las prensas que se utilizan para la transformación del hule en un producto estable donde por medio de altas temperaturas, el hule de las distintas partes de la llanta adquieren las propiedades finales, de acuerdo a los ingredientes que integran cada compuesto.

La vulcanización se efectúa al colocar la llanta en un molde caliente el que le transmite calor de afuera hacia adentro por medio de un diafragma.

- a) Se encuentra con dos tipos de prensas: BAG-O-MATIC, en la cual esta prensa tiene incorporadas los diafragmas que -- permiten moldear el interior de la llanta y además aplicar calor en esta región, tiene además los pedestales de carga, cargadores, descargadores y aparatos de post-inflado automáticamente. Ver figura N° 10.
- b) Convencionales, en estas prensas es necesario meter una bolsa de vulcanización a la llanta en un aparato que se denomina expandeador, la llanta embolsada se coloca manualmente. Ver figura N° 11.

En el área general se encuentran las prensas formando hileras de dos por doce, en la parte trasera de cada prensa se encuen

tra un pequeño transportador con un tope automático en donde - al término de la vulcanización, la llanta es colocada automáticamente en el transportador para que se enfríe mientras llega al término de vulcanizado de la otra. Al enfriarse cae a un transportador de banda que se encuentra detrás de todas las prensas a lo largo de la hilera de éstas, en donde este transportador llega hasta el área de terminado e inspección.

Esta área de vulcanización se trabaja con altas temperaturas y ruido, sin despreciar la carga térmica que es la suma de los factores físicos y ambientales de la carga constituyen la carga total de calor impuesta al organismo los factores ambientales de la carga térmica son: la temperatura del aire y la presión de la humedad atmosférica.

El trabajo físico contribuye a la carga térmica total del trabajo, mediante la producción del calor metabólico, en proporción a la intensidad del trabajo, es por esto que la ropa se debe usar en este departamento ligera (delgada) de un material que no guarde el calor.

AREA DE TERMINADO E INSPECCION

En ésta área se cuenta con máquinas desviradoras que limpian la llanta de pequeñas rebabas o virutas de hule que se encuentr

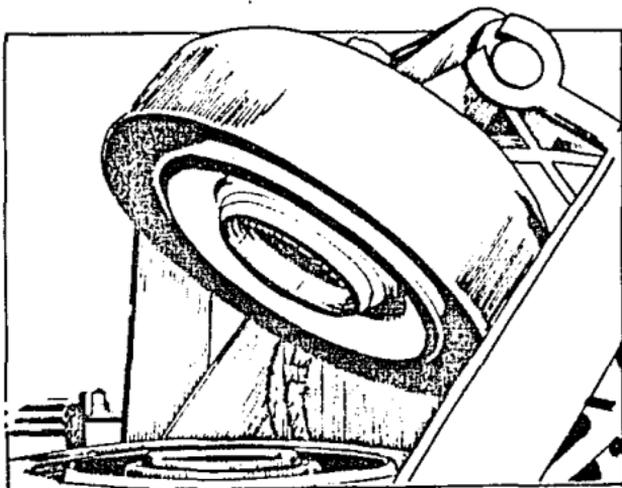


FIG. No. 10

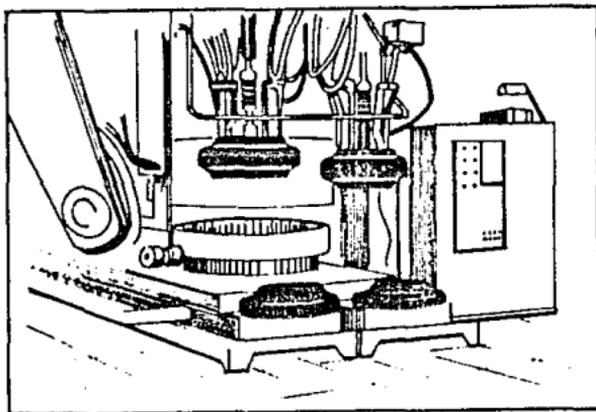


FIG. No. 11

tran tanto en los costados como en el piso de la llanta al término de la vulcanización. Para que llegue la llanta a ésta máquina, se cuenta con una banda transportadora como se mencionó en el área anterior, al momento de llegar, una llanta es montada en un eje de igual diámetro interior que la llanta ésta se hace que gire y con unas navajas especiales llamadas manerales van quitando las rebabas o virutas de la llanta, al término de ésta operación se colocan en otra banda transportadora en donde es llevada al área de pulimiento de costado, esto se realiza si el costado es de color blanco; al término del pulimiento se le aplica una pintura de color azul que hace que proteja el costado de color blanco. Cuando es de costado negro sigue su paso para llegar al área de inspección en donde son colocados en barras en forma de L, que a su vez cuelgan del transportador que gira alrededor del área en donde se inspecciona la llanta; en este transportador son revisadas si se encuentran bien desviradas que el costado que sea de color blanco, esté bien pulido y que no tenga cuerdas expuestas en el interior.

Después del término de esta operación, las que fueron aprobadas se colocan en palets (armazones en forma de cubos) para trasladarlas al almacén de producto terminado.

Cuenta con una magnífica iluminación, con el objeto de observar correctamente las llantas de otras ventajas que se mencionaron anteriormente, no existen altas temperaturas y solo un poco de

ruido que se genera por el funcionamiento de la máquina desviadora. Se encuentra delimitada por una línea de color amarillo, con un ancho aproximado de 13 cm. cubierta con una cinta adherible transparente. Los pasillos que se comunican a esta área son aproximadamente de 1.80 mts. de ancho, al igual que todos los que se encuentran en toda la planta.

AREA DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

En esta área son almacenadas las llantas que fueron aprobadas por el inspector de llantas, las cuales son colocadas por medio de rin.

El techado es en forma de dos aguas, con láminas de asbesto; algunas son láminas transparentes o blancas para aprovechar la luz natural ya que se cuenta también con lámparas fluorescentes a una altura considerable. Esto es por razón de que fué construido en esa forma, para estibar tres palets para aprovechar al máximo la altura y el volúmen de este almacén.

Las paredes que forman el almacén antes de que lleguen a estas al techo, se encuentran láminas de color blanco, que sirven -- para dejar pasar los rayos luminosos naturales que emite el sol. La parte que se encuentra al sur del almacén, es totalmente descubierta con el objeto de que al llegar a algún trans

porte particular para el surtido de llantas desde donde se encuentran ubicadas dentro del almacén hasta la parte trasera -- del transporte coincide con el nivel del piso que tiene el almacén, con el fin de facilitar la carga de llantas al transporte.

En esta área no se encuentran contaminantes tales como vapores orgánicos, ruidos, temperaturas elevadas, humos etc.

3.- SISTEMA LABORAL.

Análisis de la organización de la planta desde el punto de vista de la relación producción-salario.

En dicha compañía se manejan dos tipos de regímenes que son: por día y por destajo.

El régimen que más resulta y predomina es por día, un 85% en toda la planta. El otro régimen llamado por destajo consta con un 15% en las áreas que son mucho menos riesgosas en comparación con las demás.

Este pequeño porcentaje que existe en la planta es con el fin de evitar accidentes, ya que el trabajador que se encuentra en este régimen, trabaja muy rápido, ya que por cada pieza que la bora recibe una cantidad monetaria y al elaborar más de lo que

produce, descuida lo más importante que es su seguridad.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO.

Los contaminantes del ambiente de trabajo son los agentes físicos y los elementos o compuestos químicos o biológicos, capaces de alterar las condiciones del ambiente del centro de trabajo y que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de acción pueden alterar la salud de los trabajadores.

Cuando en los centros de trabajo los contaminantes rebasan los límites máximos permisibles, deberán adoptar alguna de las siguientes medidas:

- a).- Reducir los contaminantes al mínimo.
- b).- Introducir modificaciones en los procedimientos de trabajo en los equipos.

Cuando por la naturaleza de los procesos productivos del centro de trabajo, no es factible reducir los contaminantes a los límites permisibles, deberán adoptar alguna de las siguientes medidas:

- a).- Aislar a los trabajadores.
- b).- Limitar los tiempos y frecuencias en el que el esté expuesto al contaminante.
- c).- Dotar a los trabajadores de equipo de protección adecuada.

Para llevar a cabo lo antes descrito, se realizan monitoreos - en las áreas más críticas donde se encuentran los agentes. Las áreas más críticas que se encuentran en la COMPANIA HULERA - - GOOD YEAR OXO son; el área de banburys, vulcanización y la de cementado y secado.

EN el área de banburys, se realizan monitoreos para tomar muestras de polvo, ruido y temperatura.

En el área de vulcanización, se realizan monitoreos para tomar muestras de temperatura y ruido.

En el área de cementado y secado, se realizan monitoreos para obtener muestras de vapores orgánicos.

Para llevar a cabo el monitoreo de las áreas anteriormente mencionadas y del resto de las áreas que son: calandrado, tubuladoras, construcción de cejas, cortadoras, construcción de llantas e inspección; se mencionarán los equipos y técnicas que se llevarán a cabo en dichas áreas en el capítulo SEIS.

CAPITULO III

ESTADISTICAS DE INCIDENCIA DE ACCIDENTES EN LA EMPRESA

1.- ESTADISTICAS DE LA EMPRESA.

Los problemas de salud laboral en los trabajadores de la industria, se presentan con mayor o menor magnitud, en casi la totalidad de los países del mundo sin importar el desarrollo industrial que hayan alcanzado. A pesar de que existen diferencias cuali y cuantitativas, las enfermedades y los accidentes de trabajo en este tipo de empleados presentan ciertas características similares debido, fundamentalmente a que las causas que lo generan son también parecidas.

En este contexto los Estados Unidos, a pesar de ser una de las naciones de mayor nivel de desarrollo industrial, no escapa a tal fenómeno médico-social. Lo mismo ocurre en los países más avanzados del mundo socialista. México, considerado país en vías de desarrollo, también lo padece.

Para nuestro país la importancia de los riesgos del trabajo en general radica principalmente, en el sufrimiento humano y familiar de éste núcleo social-laboral, en la pérdida de mano de obra especializada; así como en el costo de material que ella representa.

En la empresa se recabó durante el año de 1987, la siguiente estadística de accidentes ocurridos; la cual llevará el siguiente orden:

1.- ACCIDENTES POR AREA:

DEPARTAMENTO	CANTIDAD
Molinos	3
Banburys	20
Calandrias	11
Cementadora y secado	7
Cortadoras	15
Construcción de cejas	7
Tubuladoras	17
Construcción de llantas	26
Vulcanización	27
Terminado e inspección	<u>9</u>
TOTAL	142

2.- POR CATEGORIA Y ANTIGUEDAD

Personal eventual sindicalizado	11
Personal permanente sindicalizado	130
Personal eventual empleado	0
Personal permanente empleado	<u>1</u>
TOTAL	142

3.- POR PARTE DEL CUERPO AFECTADO

Cabeza	9
Cara-ojos	5
Cuello	1
Hombros	4
Tórax	7
Abdómen	3
Cintura	12
Antebrazos	7
Brazos	5
Manos	57
Coxis	2
Piernas	10
Rodillas	4
Tobillos	2
Pies	<u>14</u>
TOTAL	142

4.- POR EL TIPO DE LESION

Golpeado por	34
Quemadura térmica	4
química	2
eléctrica	2
Atrapado entre	7
Atrapado por	20
Golpeado contra	7
Caídas y resbalones	16
Heridas puño-cortantes	40
Sobre esfuerzo	1
Torceduras	<u>9</u>
TOTAL	142

5.- POR LA CAUSA

Equipo y/o instalación	7
Condición insegura	43
Falla del trabajador	82
No uso de equipo de protección personal	<u>10</u>

TOTAL: 142

6.- POR EL DIA Y TURNO

Lunes	41
Martes	22
Miércoles	21
Jueves	20
Viernes	25
Sábado	10
Domingo	<u>3</u>

TOTAL: 142

1er. turno	66
2o. turno	45
3er. turno	<u>31</u>

TOTAL: 142

CONCLUSIONES:

- 1.- El 52% de los accidentes registrados en la empresa ocurrieron en 3 departamentos, Banbury, construcción de llantas, y vulcanización.
- 2.- El 99% de los accidentes, les ocurrió al personal sindicalizado de la empresa, por exceso de confianza.
- 3.- La mayor parte de los accidentes ocurrieron en las manos causados por heridas punzo-cortantes y golpes, por descuido del trabajador.
- 4.- Todos los días de la semana resultaron críticos.
- 5.- El 46% de los accidentes ocurrieron en el 1er. turno el 31% en el 2o. y 21% en el 3er. turno.
- 6.- Como se puede observar el 58% de los accidentes es imputable a fallas en los recursos humanos de las empresas, es por ello que es una necesidad urgente de otorgar mayor importancia a este recurso ya que sin el ninguna empresa puede sobrevivir.

Tomando como ejemplo a lotes económicos de oriente y occidente que canalizan todo su esfuerzo a la prevención de enfermedades y accidentes antes que la atención es necesario que nosotros enfoquemos nuestro esfuerzo al concepto de prevención con la ayuda de:

- a).- Inducción del personal.
- b).- Capacitación del personal, inicial, continua y permanente.
- c).- Puestos ergonómicos; es decir adaptar el trabajo al hombre y no el hombre al trabajo.
- d).- Eliminación de atmósferas contaminadas en riesgos químicos, físicos y/o biológicos.
- e).- Equipar al trabajador con la protección necesaria y cómoda cuando no se pueda cumplir el punto d.
- f).- Preocuparnos por su situación social en su ámbito familiar y de su comunidad.
- g).- Involucrar a todos y cada uno de los industriales de las empresas para otorgar este cambio, ya que como veremos más adelante los costos -- económicos inciden más en forma negativa cuando se atiende un accidente que cuando éste se previene.

RECOMENDACIONES:

- 1.- Que todos los gerentes de áreas, entablen pláticas con la línea de supervisión a efecto tal de que conozcan la situación estadística en seguridad de su departamento.
- 2.- Los supervisores de primera línea se mantengan en todo momento a la expectativa en la detección de actos y condiciones inseguras que pongan en peligro al personal.
- 3.- El personal sindicalizado utilice el equipo de seguridad en todo momento para el desarrollo de sus funciones.
- 4.- En los movimientos escalafonarios o cambios de puestos, -- asegurarse que ya resulte del conocimiento del interesado la operación del equipo.
- 5.- Enfatizar con la supervisión de primera línea que todos -- los accidentes por pequeños que sean, deben ser reportados y atendidos, en la enfermería.
- 6.- Finalmente que todo el personal en general participe más en seguridad de una u otra forma, empezando con la protección y cuidado de su persona.

LOS DEPARTAMENTOS QUE RESULTARON CON MAS ACCIDENTES FUERON:

	CONSTRUCCION DE LLANTAS	VULCANIZACION
1.- ACCIDENTES POR DEPARTAMENTO.	26	27
2.- POR CATEGORIA Y ANTIGUEDAD.		
PERSONAL EVENTUAL SINDICALIZADO	5	7
PERSONAL PERMANENTE SINDICALIZADO	21	19
PERSONAL EVENTUAL EMPLEADO	0	1
PERSONAL PERMANENTE EMPLEADO	0	0
3.- POR PARTE DEL CUERPO.		
CABEZA	1	2
HOMBROS	1	0
CINTURA	3	3
ANTEBRAZOS	2	1
BRAZO	1	0
MANOS	13	17
PIERNAS	2	2
PIES	3	2
4.- POR TIPO DE LESION.		
COLEPEADO POR	8	3
QUEMADURA TERMICA	0	3
CAIDAS Y RESBALONES	2	1
HERIDAS PUNZO-CORTANTES	13	8
ATRAPADO POR	3	12

5.- POR LA CAUSA,

EQUIPO Y/O INSTALACION	1	1
CONDICION INSECUA	8	9
FALLA DEL TRABAJADOR	16	15
NO USO EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.	1	2

6.- POR EL DIA Y TURNO.

LUNES	9	8
MARTES	7	8
MIERCOLES	5	4
JUEVES	2	3
VIERNES	2	2
SAVADO	1	2
DOMINGO	0	0
1er. TURNO	16	15
2do. TURNO	7	8
3er. TURNO	3	4

ANALISIS DE ACCIDENTES EN LOS DEPARTAMENTOS DE CONSTRUCCION DE LLANTAS Y VULCANIZACION.

Como se puede observar los resultados de los departamentos con mayor número de accidentes, la causa de mayor proporción de los accidentes son imputables a los trabajadores ya sea por falla de ellos mismos o por efectuar métodos inapropiados en el desarrollo de sus funciones, ya que en números redondos nos dá una proporción del 60%.

La segunda causa más importante de accidentes son imputables a condiciones inseguras de los mismos departamentos, ya que la proporción de éstos es de un 30%.

Estas dos características nos dan indicios importantes para detectar y prevenir los riesgos de trabajo, ya que en el momento en que el trabajador no efectúa su trabajo adecuadamente puede deberse a las siguientes variables:

- a) Capacitación inadecuada.
- b) Trabajo desconocido.
- c) Distracción.
- d) Falta de supervisión efectiva.

Si realmente queremos eliminar esta proporción de accidentes, debemos enfocar nuestros esfuerzos de capacitación a las variables anteriormente expuestas.

En el segundo inciso observamos que el 30% de los accidentes son debidos a condiciones inseguras, propias de los departamentos. Lo cual también nos dá diferentes variables para su presentación:

- a) Falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo.
- b) Guardas mal colocadas.
- c) Falta de orden y limpieza
- d) Falta de supervisión efectiva.

Para la eliminación de estas causas será necesario que todo el personal esté debidamente convencido para la eliminación de -- las condiciones inseguras imperantes.

Al momento de eliminar las dos causas más importantes en la producción de accidentes estaremos previniendo la lesión a las herramientas del trabajador que son sus manos, ya que más del 50% de los accidentes afecta a esta parte del cuerpo, sin las cuales no se podría producir y ser productivos en la empresa.

Como veremos más adelante es necesario implementar acciones efectivas para la prevención de los riesgos de trabajo.

De acuerdo lo que marca la Ley Federal del Trabajo, es necesario que el patrón entere por escrito al Sindicato o a los trabajadores de los riesgos presentes en su industria y de las medidas que está adoptando para prevenir los daños a la salud de cada uno de los trabajadores y al mismo tiempo de las exigencias que serán necesarios para prevenir los daños, como es el caso de:

- 1.- Reglamento interior de trabajo. Donde se especificará el equipo de protección personal utilizado y las sanciones que se impongan al no utilizarlo.
- 2.- Capacitación específica de los riesgos y como minimizarlos.
- 3.- Cursos de inducción al personal.
- 4.- Campañas de motivación.
- 5.- Campañas de orden y limpieza.
- 6.- Concursos.
- 7.- Reconocimientos personales y departamentales.

8.- Concientización a todos los niveles, es decir desde la Dirección hacia la parte sindical.

9.- Cartelización y señalización de áreas.

ENFERMEDADES PROFESIONALES

En el rubro de enfermedades profesionales, no se ha detectado o no se ha diagnosticado ninguna enfermedad, ya que la empresa se ha preocupado por establecer controles médicos para detectar -- cualquier desviación en la Salud de los trabajadores, encausados a:

- a) Audiometría y Logaudiometrías (Prevención de Hipoacusia profesional).
- b) Espirometrías (Funcionamiento pulmonar, prevención de Pneumoconiosis).
- c) Tele-radiografía de Tórax (Prevención al igual que el anterior de Pneumoconiosis).
- d) Exámenes Médicos periódicos de acuerdo al riesgo (Semestral y anual).
- e) Exámenes Médicos de Ingreso (Prevención de posibles daños a la Salud de candidatos).

Con estas acciones al igual que los monitoreos ambientales sirven para prevenir o disminuir los daños o posibles enfermedades profesionales.

Desafortunadamente a nivel Nacional (Estadísticas del I.M.S.S.) no podemos conocer el impacto o la frecuencia de enfermedades profesionales a nivel de la industria Huilera, ya que de los riesgos profesionales de 1987 presentados por el I.M.S.S. tan solo el 3% corresponden a Enfermedades Profesionales, ya que no se cuentan con los medios necesarios para su diagnóstico. Es por esas razones que los Industriales deben de poner mayor énfasis en la Prevención de Riesgos y no esperar a que se presenten.

De acuerdo con el número de accidentes ocurridos durante el año de 1987 fué de 142, de los cuales se perdieron 2,398 días que en horas son 19,184.

El costo directo es de \$19'184,000.00 y el costo indirecto es de \$115'104,000.00.

Un costo directo es aquel que contempla las cuotas del Instituto Mexicano del Seguro Social, las indemnizaciones y gastos médicos.

Un costo indirecto es aquel que contempla lo siguiente:

- a) Salario por tiempo perdido del personal no lesionado al ocurrir un accidente.
- b) Daños en maquinaria, equipo, materiales, etc.
- c) Diferencia del Salario del trabajador accidentado - - - (Sueldo real-indemnización I.M.S.S.).
- d) Baja en rendimiento y producción.
- e) Baja en producción por sustituciones de accidentados, con personal no capacitado.
- f) Costo de entrenamiento del personal sustituto.
- g) Costo primeros auxilios y traslado del accidentado al centro hospitalario.
- h) Pagos a accidentados o familiares, establecidos por - la ley o contrato colectivo.

1) Gastos misceláneos.

Viendo esta panorámica, se entiende el por qué del costo de un accidente. Se deberá multiplicar seis veces su salario, por el número de días otorgados por incapacidad, para ejemplificar:

AÑO	Nº DIAS PERDIDOS	SALARIO MINIMO	COSTO DIRECTO	FACTOR	COSTO INDIRECTO	Nº DE ACCIDENTES
1987	2,398	\$8,000.00	\$19'184,000.00	6	\$115'104,000.00	142

Con esto sabremos en forma clara y objetiva el o los costos reales de los accidentes el cual es el siguiente:

AÑO	Nº DIAS PERDIDOS / ACCID.	SALARIO MINIMO	COSTO DIRECTO / ACCID.	FACTOR	COSTO INDIRECTO / ACCID.
1987	16.89	\$8,000.00	\$135,098.40	6	\$810,590.40

Esto significa que por cada accidente que se obtuvo en el año de 1987 se perdieron 16.89 días y el costo indirecto es de \$810,590.40, el factor es seis veces el salario del accidentado por el número de días otorgados por incapacidad.

Para reducir el costo de los accidentes es necesario primeramente corregir condiciones inseguras en todas las áreas de trabajo, capacitar a todo el personal administrativo y operativo, -- realizar manuales de operación, efectuando concursos entre todos los departamentos de la Compañía para disminuir los acciden

tes de trabajo y dotar del equipo de protección personal a cada uno de los trabajadores.

Si estos recursos los canalizáramos en la prevención de accidentes, lograríamos reducir los costos y ofrecer un ambiente de trabajo seguro a nuestros trabajadores y a nosotros mismos.

Actualmente no se ha logrado reducir los accidentes, por la razón que se empezó con el plan de trabajo a mediados del año de 1988, junto con la comisión mixta de higiene y seguridad.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

COSTO DIRECTO EN EL AÑO DE 1987.

Actualmente los pagos ante el I.M.S.S. por concepto de pago de riesgo es del orden de \$ 306'723,771 anuales, ya que la empresa está clasificada en la clase IV con una prima de grado de riesgo del 75% que corresponde a grado medio de la clase, ya que la cifra de los índices de siniestralidad de los años anteriores ha superado al mínimo de la clase, por lo cual si hacemos la diferencia actualmente se está pagando \$ 102'241,257 anuales de más, ya que si estuviéramos clasificados en el mínimo de la clase, el pago sería de \$ 204'482,514 anual.

Si efectuamos el costo directo de los días perdidos por accidentes, estos costos son del orden de \$ 19'184,000 que se obtienen de la multiplicación de los días perdidos totales por el costo de salario mínimo que es del orden de \$ 8,000 .

Por lo tanto el costo actual directo de accidentes es de -----
\$ 121'425,257.

COSTOS INDIRECTOS EN EL AÑO DE 1987.

De acuerdo a las Normas Internacionales dadas por el Consejo Interamericano de Seguridad en donde nos explica que los costos directos se deben de multiplicar por un factor 6, el cual está representado por:

- 1) Salario por tiempo perdido del personal no lesionado al ocurrir un accidente.

- 2) Daños en Maquinaria, Equipo, Materiales, Etc.
- 3) Baja en rendimiento y producción
- 4) Pagos a accidentados o familiares, establecidos por la Ley o Contrato Colectivo.
- 5) Costo de entrenamiento del personal sustituto.
- 6) Costo primeros auxilios y traslado del accidentado al centro hospitalario.

Tomando en cuenta esto, podemos decir que cada factor de los mencionados tiene un costo directo de \$ 121'425,257, que si -- multiplicamos por el factor 6, nos dá un total de \$728'551,542 anuales.

Ante estos costos desproporcionados entre costo directo e indirecto ha dado como fruto que el Industrial se emplee a preocupar en realidad para prevenir los riesgos de trabajo, ya que - actualmente se está llegando a un control total de pérdida por los riesgos, que al llevarlo nos ofrece unos resultados desproporcionalmente mayores, que si tomáramos en cuenta la estadística internacional nos demuestra que por cada accidente con lesión, hay 10 accidentes sin lesión al trabajador, pero con pérdidas directas a la empresa, por cada 10 accidentes con lesión se encuentra un accidente grave y quedará un accidente con incapacidad parcial o total permanente y por cada 10 accidentes graves se encuentra una defunción.

Por cada incidente la Industria está teniendo costos indirectos que determina que las acciones de seguridad deberán estar encaminados a la prevención de incidentes, más no de acciden-

tes y con ello poder disminuir los costos directos e indirectos comentados anteriormente.

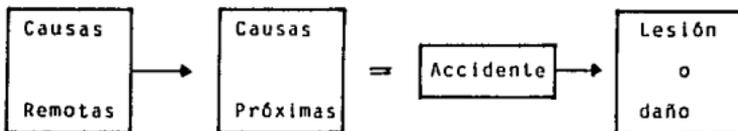
COMO PREVENIR LOS ACCIDENTES

Se pueden prevenir los accidentes, si se cuenta con un buen programa de seguridad, el cual tendrá como objetivo el de: instalar las técnicas y normas para preservar la integridad bio-psico-social y laboral del individuo por medio de la detección de las causas próximas y remotas en todo ámbito de trabajos existentes, recordando que desde el punto de vista legal, la seguridad industrial inicia su actividad, cuando el individuo llega a su recinto de trabajo y termina cuando sale de el.

Pero no hay que olvidar los accidentes en tránsito, de la casa al trabajo y de éste a la casa del trabajador.

El accidente es el desenlace de un riesgo, que de alguna manera puede ser previsto, de acuerdo con ésto la mejor manera de prevenir un accidente, es eliminar el riesgo que lo produce.

En todo accidente, podemos encontrar el siguiente esquema:



En esta sucesión, debe evitarse el accidente y con él sus tremendas consecuencias. La forma de lograrlo, es la de eliminar las causas próximas y las remotas, para romper la secuencia y evitar los accidentes y sus consecuencias.

a).- ¿Qué son las causas próximas?

Son aquellos factores que conducen directamente a la producción del accidente y básicamente se engloban en dos aspectos:

- 1.- Condiciones inseguras y
- 2.- Actos inseguros

Condiciones Inseguras

Son los riesgos que hay en los materiales, en las herramientas, en la maquinaria, en los edificios y en el medio que rodea al individuo, ya sea por defecto u omisión, o por la propia naturaleza de éstos y que representan un peligro de accidente.

Ejemplo:

Un carro que tiene los frenos en mal estado; que sería una condición insegura por defecto.

Una escalera a la cual no se le ha puesto pasamanos; condición insegura por omisión.

Actos Inseguros.

Son aquellos actos que su ejecución expone a las personas a sufrir accidentes.

Ejemplo:

Una persona entra sin precauciones o sin el equipo apropiado a un drenaje en que puede haber acumulación de gases.

Fumar en lugares prohibidos.

Es importante que el 98% de los accidentes son - producidos por causas próximas y por lo tanto son previsibles. El 2% restante está fuera del control humano (terremoto, inundaciones).

b).- ¿Qué son las causas remotas?

Son las que se refieren a defectos físicos, características o actitudes personales.

Ejemplo:

Defectos físicos: Miopía

Características:

La propensión al vértigo en las alturas, para trabajos de albañil, tubero, pintor, que necesariamente tienen que trabajar en las alturas.

Actitudes personales:

Los rebeldes o personas que sistemáticamente se oponen abiertamente a las disposiciones o reglamentos.

COMO ELIMINAR LAS CAUSAS PROXIMAS

La eliminación de las causas próximas y sus consecuencias, se podrán evitar si se cuenta con un buen programa de seguridad, selección de candidatos, experiencia, etc.

Básicamente son cuatro los pasos básicos en la prevención de accidentes:

1.- Conocer el proceso.

Cuando un individuo ingresa a un centro de trabajo, se le hará hincapié en el diagrama de flujo de su operación, para que él se haga participe en el mismo y pueda desarrollar, en toda su integridad el -- trabajo que le ha sido encomendado, con el menor in dicio de errores.

Al mismo tiempo, el supervisor deberá estar atento a cualquier falla en el flujo de su área asignada y reportar cualquier averfa que pudiera existir.

II.- Conocimientos técnicos.

Al mismo tiempo darles instrucciones necesarias de carácter técnico del producto que se está elaborando en el departamento o de las sustancias que en él se encuentran. Las personas que no llegan a tener los aspectos mínimos, son las que con mayor frecuencia producen los accidentes. Tomemos como ejemplo la combinación de dos sustancias inofensivas, el sulfuro de sodio y el ácido sulfúrico diluido, que desprenden al mezclarse un gas sumamente venenoso (a. sulfídrico).

III.- Experiencias.

El recordar causas que hayan conducido a accidentes graves o sin lesión, puede conducir a detectar gran número de riesgos y por consiguiente a poder evitarlos.

IV.- Elaborar o estudiar los reglamentos de seguridad.

El supervisor deberá estar enterado y documentarse en los aspectos de seguridad dentro de su área de

trabajo, para que tome las providencias en los casos que requieran su atención y poder proporcionar ayuda a sus supervisados.

COMO ELIMINAR LAS CAUSAS REMOTAS

Las causas remotas, no intervienen directamente en la producción de los accidentes, pero si en la formación de las causas próximas.

Las causas remotas son más difíciles de eliminar que las causas próximas, pero su reducción conduce a una disminución de accidentes más positiva y más duradera.

Estas se podrán eliminar si contamos con:

- 1.- Exámenes médicos adecuados, de reingreso y periódicos, para conocer realmente los caracteres físicos del individuo y tener cada hombre a su trabajo y cada trabajo a su hombre.
- 2.- Capacitación y educación a los trabajadores para que conozcan los preceptos de seguridad y la tomen como directriz en sus modos de vida.
- 3.- Fomentar buenas relaciones con cada uno de los trabajadores y que se sientan parte integrante del proceso de producción.

- 4.- Realizar exámenes de aptitudes para que se conozca a aquellas en las cuales puede rendir más y sentirse realizado.
- 5.- Hacerlo partícipe de sus obligaciones y peligros dentro del recinto de trabajo.

COMISION MIXTA DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Las comisiones mixtas de higiene y seguridad, que se deben formar como una obligacion legal, son de una utilidad básica para la detección de actos y condiciones inseguras, ya que las mismas están integradas por igual número de representantes patronales, como de trabajadores y, siendo bien encausadas nos podrán brindar la información necesaria para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Tendrá la función de inspeccionar todas y cada una de las áreas de la empresa.

Cada vez que la comisión recorre la zona de trabajo, demuestra el interés de la empresa y sindicato por la seguridad. Las inspecciones periódicas de la planta animan a cada uno de los trabajadores a inspeccionar a su vez las zonas inmediatas a su lugar de trabajo.

Además, permiten que la comisión entre en contacto con los trabajadores por separado y consiga su colaboración para eliminar los accidentes. Con frecuencia los trabajadores están en excelentes condiciones para señalar posibles condiciones inseguras que, en otro caso pasarían desapercibidas y no se subsanarían.

Cuando se actúa en relación con las sugerencias de un trabajador, éste comprende que ha contribuido a la sociedad y seguridad de su empresa y que su cooperación ha sido apreciada.

La inspección sistemática, es el instrumento básico para el mantenimiento de unas condiciones satisfactorias de seguridad y para el control de las prácticas inseguras. Cada empresa, planta o departamento debe elaborar su propia lista de verificación.

A continuación encontraremos algunos aspectos básicos de inspección que se llevarán por la comisión mixta de higiene y seguridad.

Hay diferentes tipos de inspección:

- 1.- Inspecciones periódicas.
- 2.- Inspecciones intermitentes.
- 3.- Inspecciones continuas.
- 4.- Inspecciones especiales.

CAPITULO IV

PROTECCION CONTRA INCENDIOS

QUIMICA DEL FUEGO

Un fuego ordinario (el que se puede combatir por medios de extinción comunes) surge de la combinación de un combustible, calor y oxígeno cuando una sustancia combustible se calienta a cierta temperatura crítica, que se denomina "temperatura de inflamación", dicha sustancia se inflamará y continuará quemando se mientras haya combustible, temperatura adecuada y suministro de oxígeno.

El conocimiento de la reacción química de un fuego es la base - que se necesita para extinguirlo. El calor se puede eliminar - por enfriamiento: el oxígeno, por exclusión del aire y el combustible, llevándolo a un lugar donde haya un calor insuficiente para su inflamación.

ENFRIAMIENTO

Para extinguir un fuego por enfriamiento es necesario solo -- absorber una parte pequeña del calor total que este está produciendo. El agente más común y práctico es el agua, aplicada - en forma de chorro, niebla o chorro de agua con espuma. Cuando se le transforma en vapor, el agua se expande 1700 veces, - reduciendo el volumen del aire (oxígeno) que se necesita para mantener la combustión en la zona del fuego.

ELIMINACION DEL COMBUSTIBLE

El retirar un combustible de un fuego es, frecuentemente difícil y peligroso, aunque hay excepciones. Sin embargo, los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables se pueden disponer de tal manera que, en caso de incendio, su contenido se -- pueda traspasar hacia un tanque vacío que esté zlejado. Cuando

do los gases inflamables se encienden mientras recorren una cañería, el fuego se apagará si se corta el combustible.

LIMITACION DEL OXIGENO.

La extinción del fuego por separación del oxígeno puede lograrse sofocando la zona prendida por un material incombustible - por ejemplo, cubriéndolo con una manta húmeda (asegurarse de que la manta no sea de fibras de fácil combustión), arrojando sobre el fuego tierra o arena.

GENERALIDADES

Aunque una fábrica haya sido equipada con rociadores automáticos en otros medios de protección contra incendios, también debe disponer de extintores portátiles, listos para casos de emergencia. La palabra portátil se aplica al equipo manual que se usa en incendios menores, o desde el momento en que se descubre el incendio hasta que empiecen a funcionar los equipos automáticos o lleguen los bomberos, para ser efectivos los extintores portátiles deben:

- 1.- Ser confiables.
- 2.- Ser del tipo correcto para cada clase de incendio que pudiera ocurrir en el lugar.
- 3.- Abundar para que puedan proteger contra los incendios de la zona.

- 4.- Estar ubicados en lugares fácilmente accesibles para poder usarlos inmediatamente.
- 5.- Ser mantenidos en perfectas condiciones de funcionamiento, inspeccionados frecuentemente, controlados para evitar manipulaciones peligrosas, y recargados según se necesiten.
- 6.- Ser fáciles de manejar por el personal del lugar que haya sido adiestrado para usarlos con eficiencia y prontitud.

CLASIFICACION DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO.

Los extintores portátiles han sido clasificados de manera tal que indiquen su adecuación para clases y tamaños específicos de fuegos.

Los rótulos de los extintores indican la clase y el tamaño relativo del fuego que podrían extinguir. Los párrafos siguientes sirven de guía para la selección de extintores portátiles de incendio para peligros determinados.

PARA SER EFECTIVOS, LOS EXTINTORES PORTATILES DEBEN:

- 1.- Ser confiables.
- 2.- Ser del tipo correcto para cada clase de incendio que pudiera ocurrir en el lugar.
- 3.- Estar ubicados en lugares fácilmente accesibles para poder usarlos inmediatamente.
- 4.- Ser mantenidos en perfectas condiciones de funcionamiento, inspeccionados frecuentemente, controlados para evitar manipulaciones, peligrosas y recargados según se necesiten.
- 5.- Ser fáciles de manejar por el personal del lugar que haya sido adiestrado para usarlos con eficiencia y prontitud.

COMBUSTIBLES

EXTINTORES DE CLASE



CORRIENTES

Los extintores de clase A deben identificarse con un triángulo que contenga la letra "A" si se usa calor, el triángulo debe ser verde.

Son apropiados para usarse en fuegos de materiales combustibles corrientes, tales como madera, papel y textiles, en los que se necesitan una extinción eficaz por enfriamiento y sofocación su contenido de estos extintores son:

Básicamente de agua corriente. Descarga en chorro o niebla - (puede contener un inhibidor de corrosión que deja un residuo amarillo, cloruro de calcio para evitar congelamiento). (ver - figura N° 1).

EXTINTORES DE CLASE



Los extintores para incendios de clase "B" deben identificarse con un cuadrado que contenga la letra "B" si se usa calor, el cuadrado debe ser rojo.

Son apropiados para fuegos de líquidos y gases inflamables, como gasolina, pintura y grasa, en los que es esencial un efecto de exclusión de oxígeno o interrupción de las llamas. (ver figura N° 2).

EXTINTORES DE CLASE



Los extintores para incendios de la clase C deben identificarse con un círculo que contenga la letra "C" si se usa calor, el -- círculo debe ser azul.

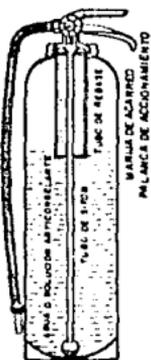


FIG. No. 1

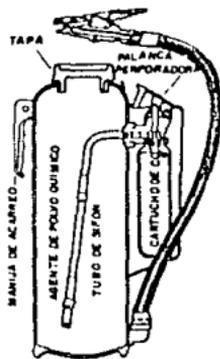


FIG. No. 2

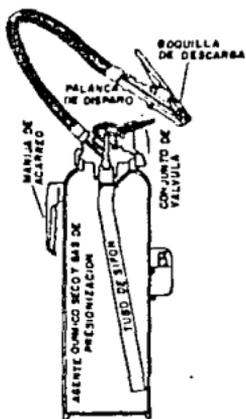


FIG. No. 3

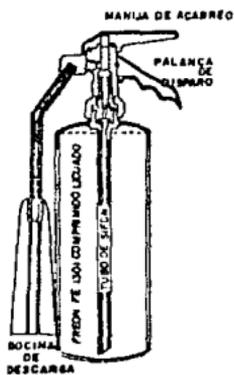


FIG. No. 4

Son apropiados para usarse en incendios de equipos e instalaciones de energía eléctrica en los que la no-conductividad dieléctrica del agente extintor es de suma importancia, debido al peligro de electromiación que entrañan los extintores a base de agua. (ver figura N° 3).

EXTINTORES DE CLASE



Los extintores de incendios de la clase D deben identificarse con una estrella de cinco puntos con la letra "D" si se usa calor, la estrella debe ser amarilla.

Son apropiados para usarse en incendios de metales combustibles tales como magnesio, potasio, polvo de aluminio, zinc, sodio, titanio, circonio y titio.

El contenido del tipo de extintores de la clase D, básicamente cloruro de sodio. (ver figura N° 4).

UBICACION.

Los extintores deben ubicarse cerca de los peligros probables, pero no tan cerca como para que un fuego pudiera aislarlos o dañarlos, si es posible, deben colocarse en los pasillos que

normalmente se usan para la entrada y salida del edificio.

Donde se almacenan materiales de alta combustibilidad, en cuartos pequeños o en espacios encerrados, los extintores deben colocarse afuera en la puerta, nunca dentro, donde quedarían - - inaccesibles.

Si está colgado en una columna o en un poste grande, debiera pintarse una banda roja visible alrededor del poste, también deberían colocarse letreros grandes para dirigir la atención hacia los extintores, el extintor siempre debe de estar limpio y nunca se le pintará de forma tal que pase inadvertido o se quite notoriedad a los rotulos o a las marcas que tiene.

Si el extintor no viene marcado con claridad indicando las clasificaciones de fuego y las clases de materiales para las cuales esta destinado debieran colocarse letreros o carteles en las paredes, cerca del lugar donde esta colgado.

Los extintores no deben quedar obstruidos o escondidos detrás de materiales, productos acabados o máquinas. Deben colocarse o colgarse donde no pueden ser averiados por carretillas, gruas y otros equipos de operaciones o resulten oxidados por procedimientos químicos, y donde no obstruyan el paso o puedan lesionar transeuntes y si son colocados a la intemperie debieran ser protegidos contra los agentes naturales.

Para levantar con facilidad aquellos extintores que tengan un peso bruto que no sea superior a 18 kg. debieran ser ubicados de manera tal que su parte superior no este a más de 152 cm. del suelo los que pesen más de 18 kg. no debieran estar más de 100 cm. del suelo.

ROCIADORES AUTOMATICOS.

De los sistemas fijos de extinción, los rociadores automáticos. Son los que más se usan estos sistemas son fundamentales y han demostrado ser tan eficaces que la mayoría de los ingenieros de protección contra incendios los consideran como el equipo más importante para imitarlos.

La función principal de un sistema de rociadores es cubrir automáticamente con agua un fuego.

BASICAMENTE HAY 4 CLASES DE SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMATICOS:

- a) SISTEMA DE CAÑERIA CON AGUA
- b) SISTEMA DE CAÑERIA SECA
- c) SISTEMAS DE PRE-ACCION
- d) SISTEMAS DE DILUVIO

- a) SISTEMAS DE CAÑERIA CON AGUA.

En este sistema, que es el más se usa, toda la cañería es

tá llena de agua, a presión, hasta los picos rociadores. Por efecto del calor, el pico rociador inmediatamente vacía el lugar que está debajo de él. Si un sector del sistema de cañería con agua esta expuesto a temperaturas de congelamiento, este sector del sistema de cañería se debe llenar con una solución anticongelante (gliserina al 96.5% de pureza).

b) SISTEMA DE CAÑERÍA SECA.

Este sistema, en general, sustituye al sistema de cañería con agua en lugares donde este podría exponerse a temperatura de congelamiento. En el sistema, de cañería seca, la cañería contiene aire comprimido de una válvula de cañería seca.

Al abrirse el pico rociador. El aire se descarga, la presión desciende y se abre la válvula de la cañería seca para permitir la entrada del agua al sistema. Esta secuencia retarda la irrigación por cuyo motivo, cuando el contenido de un local tiene un peligro extraordinario, es difícil protegerlo con un sistema de cañería seca.

En general, con el sistema de cañería seca el agua reduce mayores daños que con el sistema que contiene agua, ya que se abren más rociadores antes de que la acción extintora del agua haga efecto.

La presión del aire del sistema debiera mantenerse en torno a 1.05 kg./cm^2 sobre la presión normal de apertura, - una presión más elevada demoraría el funcionamiento de la cañería seca, y no debe perder más de 0.70 kg./cm^2 de presión de aire en todo el sistema.

c) SISTEMAS DE PRE-ACCION.

Estos sistemas similares a los sistemas de cañería seca, solo que funcionan con mayor rapidez y, por consiguiente, reducen a un mínimo los daños producidos por el agua a los rociadores o a la cañería en caso de incendio.

La válvula de pre-acción que controla el suministro de agua, al sistema de cañería actúa por un sistema de detección automático separado el cual está ubicado en la misma zona del rociador y no por accionamiento de un rociador.

Debido a que el sistema de detección es más sensible al calor que los rociadores, la válvula de suministro de agua se abre más rápidamente que la del sistema de cañería seca.

Cuando se abre la válvula, el sistema empieza a llenarse con agua, generalmente suena una alarma, este sistema es especialmente eficaz en lugares donde se manejan o almacenan mercaderías valiosas.

d) SISTEMA DE DILUVIO.

El sistema de diluvio rocía toda una zona al entrar agua a los rociadores que se encuentran abiertos permanentemente, las válvulas de "Diluvio" que controlan el suministro de agua que va al sistema, actúan por sistema de detección automática ubicado en la misma zona donde están los rociadores.

Esta clase de sistema está diseñada principalmente, para proteger lugares que contienen elementos. Extra-peligrosos, en los que se tengan que vaciar inmediatamente gran cantidad de agua sobre zonas extensas. Estos lugares en donde una propagación rápida del fuego o bien fogonazos como en el caso de plantas donde se manejan explosivos o de aquellos que manejan o fabrican materiales nitrocelulosas fábricas de lana y edificios que contengan grandes cantidades de materiales inflamables.

CLASIFICACION DE TEMPERATURA DE LOS ROCIADORES.

Los rociadores se fabrican con componentes fusibles soldados o con dispositivos especiales consistentes en productos químicos que se funden o expanden para abrirlos.

La siguiente tabla de las clasificaciones y los colores que distinguen a los rociadores.

CLASIFICACION STANDAR DE TEMPERATURA PARA ROCIADORES AUTOMATICOS.

CLASIFICACION	TEMPERATURA ACCIONAMIENTO (°C)	COLOR	TEMPERATURA MAXIMA EN EL CICLO RASO (°C).
ORDINARIO	57 - 77	SIN COLOR	38
INTERMEDIO	79 - 107	BLANCO	65
ALTO	121 - 149	AZUL	107
MUY ALTO	162 - 190	ROJO	149
EXTREMADAMENTE ALTO	204 - 245	VERDE	190
EXTRA ALTO	260 - 301	ANARANJADO	245

HIDRANTES, MANGUERA Y BOQUILLAS.

En plantas grandes donde hay lugares que están a considerables distancias de los hidrantes públicos o donde no los haya, los hidrantes debieran instalarse en lugares convenientes de los patios de la planta. Las conexiones externas para los servicios de los bomberos y que proveen agua a los sistemas de rociadores a las mangueras deben ser accesibles y estar libres de construcciones. La boca de descarga debiera estar por lo menos a 45 cm. por encima de nivel del suelo o del piso. Los hidrantes en las casillas para manguera deben estar libres de vegetación, nieve y materiales almacenados.

MANGUERAS.

Alrededor de las estaciones de manguera y de las válvulas de control deberá haber un espacio libre, los equipos estarán visibles y se indicarán con claridad. Los trabajadores tendrán que conocer donde se encuentran y como usarlos.

Las mangueras de incendio deberán ser fuertes y confiables, aptas para llevar agua a presiones considerables, y a la vez flexibles y fáciles de manejar.

Deben de ser de una calidad adecuada y habrán de ser cuidadas debidamente cuando se usen y conservadas cuando se almacenan.

Las mangueras de exteriores deberán de ser almacenadas en casillitas standar para protegerlas contra la acción del tiempo.

Las mangueras para exteriores protección de lugares abiertos son comunmente de 13mm. o de 38mm. de doble enchaquetado revestida, o bien de enchaquetado simple, si se desea que sea livianas y tengan poco volumen las mangueras de poliester o de otras fibras sintéticas son más livianas, más fuertes y resistentes al moho.

Para protegerse contra fuegos las mangueras sin revestimiento de 13mm. a diferencias de las que se destinan al cuerpo de bomberos resultan muy eficaces cuando solo necesitan pequeños --

chorros de agua.

Las mangueras sin revestirse se usan en edificios ocupados por oficinas en donde se les desecha y reemplaza cuando han sido usadas.

Las mangueras deben ser conservadas en soportes giratorios o carretes aprobados, ubicados aproximadamente 1.50 mts; del piso o estar lo suficientemente altos, para que no encierren peligros para los transeuntes o están expuestos a que los vehículos puedan dañarlos. Deberán ser colocados en tal forma que no retuerzan ni enredar al ser desplazados, para evitar que se les retuerzan mientras se usan, no deberá colocarse más de 22mts. de manguera en cada columna de alineamiento.

BOQUILLAS

La efectividad del agua para combatir un incendio se controla por el tamaño y la clase de boquilla. La boquilla, a su vez debe recibir la cantidad y presión correcta de agua, conforme a su diseño. La boquilla se diseña para producir chorros sólidos o niebla o una combinación de estos, dos patrones de irrigación.

Los chorros sólidos se designan por el diámetro del orificio de la boquilla mientras que las boquillas de niebla se designan

nan de acuerdo a la cantidad de agua que descargan, a una presión de 7 kg/cm^2 las boquillas de niebla se usan ampliamente - tanto para la protección pública como privada de incendios, y hacen que la aplicación de agua sea más efectiva en distintas circunstancias.

Hay tres clases generales:

- 1.- Boquillas abiertas (no registrables), de patrón fijo, generalmente unidas a la válvula de cierre.
- 2.- Boquillas ajustables que permiten descargas y patrones variables pueden producir desde un chorro bien definido, hasta un abanico totalmente abierto.
- 3.- Boquillas combinadas que brindan la alternativa de poder conseguir desde un chorro definido o una niebla fija o ajustable hasta un cierre total.

MEDIDAS PARA PREVENIR INCENDIOS.

Para tener la certeza de que los equipos de prevención de incendios son debidamente confiables, es necesario lograr la cooperación de todo el personal y establecer un vínculo de comunicación entre los departamentos de producción, ingeniería y compras.

Estos departamentos pueden considerar aspectos de prevención y combate de incendios en todos los nuevos diseños, método y fa-

bricación.

INSPECCIONES

El momento más oportuno para controlar incendios es antes de que empiecen. Aun cuando los edificios estén correctamente diseñados y provistos de equipos de protección, y aún cuando estén contruidos con materiales de relativa resistencia al fuego. Además de inspecciones que realizan las Compañías de Seguros y las Dependencias Oficiales de Prevención de Incendios, toda la planta industrial deberá incluir inspecciones propias en su programa de seguridad.

Cualquiera que sea el tamaño de la planta, los peligros de incendio deber ser descubiertos y eliminados por medio de inspecciones frecuentes.

Los equipos de combate contra incendios deben ser examinados regularmente para asegurarse de que responderán en cualquier emergencia.

El inspector, el Jefe de Bomberos u otra persona responsable de la prevención y protección contra incendios debe tener una lista completa de todos los elementos que deben inspeccionar periódicamente.

PRACTICAS PARA INCENDIOS Y EMERGENCIAS.

Prescindiendo del método que se emplea para alertar a los trabajadores, estos deben conocer perfectamente el significado de las señales y actuar de la forma más segura posible. Las prácticas de incendios y emergencias son muy útiles para alertar a los trabajadores sobre la forma de abandonar sus lugares de trabajo y evacuar un edificio con rapidez y ordenadamente.

Periódicamente deben distribuirse entre los trabajadores hojas que contengan instrucciones y debe formarse un equipo de supervisores que se encarguen de dirigir estas prácticas.

Las prácticas de incendios cuando se les realiza constantemente, demuestran la preocupación e interés de la Gerencia de la Prevención y Protección de Incendios. Las prácticas deben seguir para que los trabajadores y supervisores recuerden cuan importantes son las reglas de seguridad, como no fumar en lugares restringidos, y otros destinados a evitar incendios.

Las prácticas de evacuación sirven también para controlar la adecuación y conducción de las salidas y de los sistemas de alarma, cualquier deficiencia debe ser eliminada y corregida inmediatamente.

BRIGADAS CONTRA INCENDIOS.

Para evitar pérdidas causadas por incendios la Gerencia no puede confiar, en su totalidad en los equipos automáticos de protección contra incendios y en los cuerpos de bomberos. Es esencial tener una brigada contra incendios tan pronto como se presentan.

Para tener una brigada contra incendios eficiente, la Gerencia debe considerarla como su primera línea de defensa contra un incendio.

La organización de la Brigada requiere de un cuidado muy especial, uno de los puntos más importantes es la selección de las personas, sería un gran error obligar a personas aún físicamente aptas, ingresar a la Brigada, al contrario, debe formarse de voluntarios, sanos y leales hacia la Empresa. También una vez formando parte de la Brigada debe existir la posibilidad de salir voluntariamente de la misma, en caso de que un hombre se haya dado cuenta sobreestimado sus propias facultades o valor.

Es preferible entregar personal nuevo que confiar en un hombre a quien le flaqueen las piernas durante la entrada en acción. La Brigada contra incendios no es un club. Es la crema de hombres seleccionados entre todo el personal de la Empresa. Así

lo deben comprender el Jefe de Seguridad como la alta Gerencia. Deben estar dispuestos a proporcionar:

A).- Entrenamiento, teoría y práctica durante el tiempo normal de trabajo.

B).- Equipo de combate y de protección personal.

C).- Previsión Social o prestaciones especiales.

A continuación se explica más detalladamente los tres puntos anteriores:

A).- Para la Gerencia puede ser muy doloroso renunciar a las horas productivas que requieran los bomberos industriales para su entrenamiento. Pero debe reflexionar que durante un conato de incendio la acción exitosa de la Brigada contra incendios produce ganancias mil veces más del costo del entrenamiento. El entrenamiento comienza con una enseñanza teórica respecto a todo el equipo de combate. Que existe en la Empresa. Se deben explicar el funcionamiento y manejo de los extintores manuales, de las mangueras y chiflones. Al finalizar cada clase se entregará a cada participante las explicaciones por escrito, para evitar que hagan sus apuntes propios y que se distraigan durante las clases.

Después sigue la práctica, al principio no importa la rapidez sino más bien el cuidado y la exactitud con las cuales se manejan los equipos y se extiende la manguera. Con la repetición frecuente de las maniobras se tendrá automáticamente la rapidez deseada. Es precisamente el cuidado y la rapidez que garantizará el éxito de la acción una vez concluido el curso del entrenamiento inicial, se repetirá mensualmente la práctica para refrescar lo aprendido, cada práctica finaliza con una junta para criticar y analizar los errores cometidos para que no pase la próxima vez.

El jefe de Seguridad y Previsor elaborará para cada zona de su planta un plano contra incendios que es el resultado de un estudio detenido acerca de la estrategia óptima aplicar para atacar el fuego dentro de una zona determinada por los extintores e hidratantes disponibles en esta zona. Estos planos contra incendios diseñados con anterioridad pueden formar la base para la enseñanza práctica de sus hombres.

B).- Es evidente que los hombres de la Brigada requieran de una protección personal, como botas, impermeables y casco. La Brigada debe contar también con hachas, palas y herramientas para cortar puertas, depende de la condición particular de cada Empresa tener equipo especial, como una bomba de agua portátil, máscaras de oxígeno, etc.

C).- Cada hombre de la Brigada arriesga su salud durante los casos de emergencia verdaderas una compensación justa sería una previsión social particular para el, que puede consistir de un Seguro adicional, de premios o incentivos similares.

La Brigada contra incendios es tan buena como su Jefe.

Es indispensable que tenga tiempo suficiente para preocuparse por el buen Estado de la Protección Personal, de los equipos de combate, revisión periódica de los extintores, hidrantes y mangueras.

CAPITULO V

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

En este punto se describirá los equipos de protección personal que utilizar los trabajadores para evitar algún accidente y enfermedad, que le pueda ocurrir al estar realizando alguna tarea.

Se empezará a describir el equipo de protección personal de la siguiente forma:

- 1) PROTECCION PARA LA CABEZA.
- 2) PROTECCION AUDITIVA.
- 3) PROTECCION FACIAL Y VISUAL.
- 4) PROTECCION RESPIRATORIA.
- 5) CINTURONES DE SEGURIDAD.
- 6) PROTECCION DE LOS PIES.
- 7) PROTECCION DE LAS MANOS.

1. PROTECCION PARA LA CABEZA.

C/SCOS

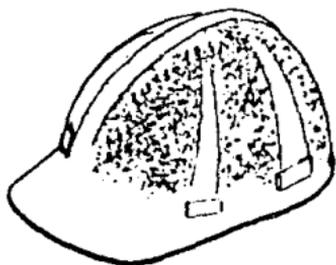
Los cascos en forma de sombrero o de gorra son protectores rígidos para la cabeza, de distintos materiales. Que tiene por objeto evitar que un trabajador sufra lesiones en la cabeza, no -

solamente por un impacto debido a la proyección de partículas o a un choque eléctrico, sino también por cualquier combinación de esos peligros.

Los cascos (ver figura 1) han sido clasificados en dos clases: a) Los de ala completa; y b) los que poseen una visera sin ala. Estas clases han sido subdivididas en otras cuatro clases; los de la clase A tienen resistencia eléctrica y se usan para servicios generales, los de clase B tienen resistencia al alto voltaje, los de clase C carecen de protección para voltaje (metálicos), y los de clase D ofrecen protección limitada en servicios de lucha contra incendios.

Los materiales empleados en la fabricación de la coraza de los cascos, de las clases A y B deben ser resistentes al agua y de combustión lenta. Los de la clase D deben ser resistentes al fuego, los de la clase B (para eléctricos) no han de tener agujeros en la coraza y carecen totalmente de partes metálicas.

La sección más fina de la coraza de los cascos de las clases A y B, no habrá de quemarse a un promedio mayor de 76 mm. por minuto. El peso y forma del casco de las clases A y C no debe exceder de 425 grs. incluyendo la suspensión, los cascos de la clase B pueden pesar hasta 442 grs. el ala que rodea al casco (figura 1d) brinda una protección más completa para la cabeza, la cara y la nuca. Se prefiere el modelo gorra cuando el ala puede convertirse en un estorbo (figura 1a, 1b, y 1c), ésta -



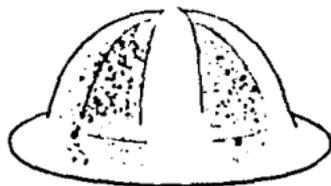
(a)



(b)



(c)



(d)

FIG - No 1

clase de casco puede, además, ser dotado de agarraderas para máscaras de soldar (figura 2a y 2d), si el soldador realiza tareas dónde existan peligros de lesión para la cabeza.

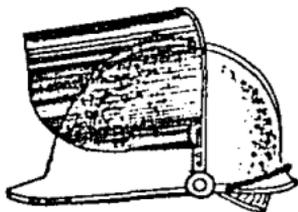
SUSPENSIONES Y CARRILLERAS.

La suspensión es la parte del casco que confiere a este propiedades de distribuir los impactos. Es importante que sea ajustada para que se amolde a las exigencias del usuario y mantenga una distancia mínima de 38 mm. sobre la cabeza de éste (figura Nº 3).

Las bandas de la suspensión no deben ser irritantes para el usuario; hay disponible varias clases de carrilleras, de cuero, tela y plástico. Los cascos frecuentemente se salen debido a un golpe, al viento o durante una caída. Un barbiquejo brinda protección completa (figura 2b), la banda para la nuca (viene en la mayoría de los cascos) evita que el casco se caiga durante su uso normal.

2. PROTECCION AUDITIVA

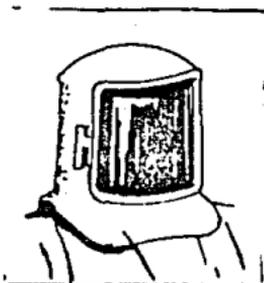
Cada día se presta mayor atención en la industria al problema del ruido excesivo, por lo cual son aceptables los dispositivos de protección personal para el control del ruido.



(a)



(b)

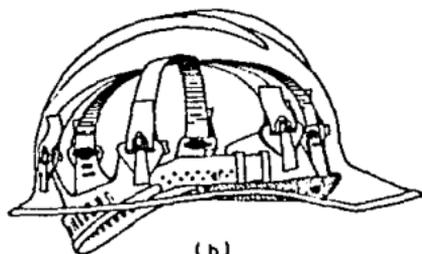


(d)

FIG. No. 2



(a)



(b)

FIG No. 3

Se realizan pruebas audiométricas para los trabajadores que están expuestos a ruidos excesivos de 90 decibeles. Se cree que un adecuado programa de pruebas audiométricas, permitirá establecer si los dispositivos de protección auditiva, que usan los trabajadores están realmente protegiendo sus oídos contra lesiones producidas por ruido.

Los protectores para oídos, en general recaer en dos grupos principales: Los tapones o dispositivos de inserción y las orejeras (fig. 5 y 6). El tapón o dispositivo de inserción puede ser clasificado en a) aural, que es el que se inserta en el canal auditivo. El tapón aural varía considerablemente tanto en lo que respecta al diseño como al material empleado, los materiales usados son: caucho, plástico duro o blando y algodón.

Los de caucho y plástico son más populares, debido a que son fáciles de conservarse limpios, económicos y dan buenos resultados, los tapones deben encajar correctamente y permanecer debidamente en su asiento, ya que aún una pequeña pérdida de hermetismo puede disminuir la atenuación hasta en 15 decibeles, en algunas frecuencias.

Los tapones de plástico blando son más cómodos que los duros y conservan mejor su forma, los tapones de algodón tienen algunos inconvenientes, ya que tienden a perder su efectividad durante un día de trabajo, esto principalmente se debe a que los movi-

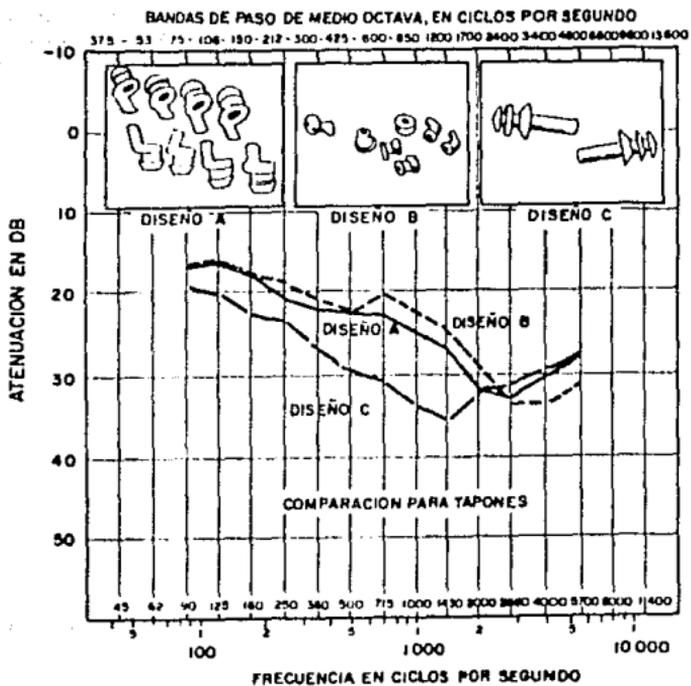


FIG. - No. 5 y 6^a

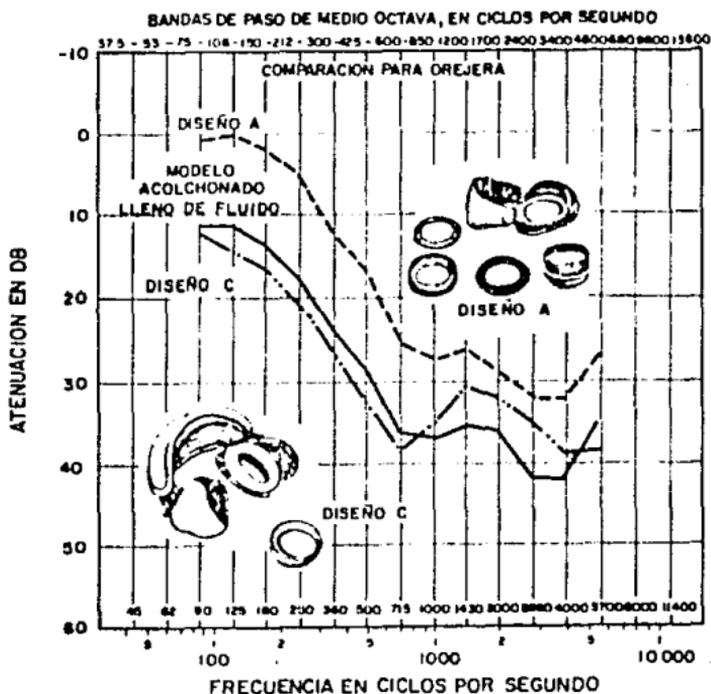


FIG. No. 6

mientos de la mandíbula cambian la forma del canal auditivo, rompiendo el sello acústico entre el oído y el dispositivo de inserción.

Al insertarse algodón de tipo curativo (para uso médico) en el oído a modo de suprimir el ruido del exterior, es una mala opción, debido a su baja propiedad de atenuación (disminución) de 2 a 12 decibeles según la frecuencia.

El tapón supraaural se basa en el sello que forma contra el borde externo del canal auditivo para lograr la atenuación del ruido, se mantiene en su lugar, gracias a una banda elástica o a una suspensión que va sobre la cabeza.

Las orejeras cubren el oído externo para formar una barrera acústica (figura N° 7), la atenuación que proporcionan las orejeras, varía gradualmente debido a las diferencias de tamaño, forma material sellador, armazón y clase de suspensión. La clase de cojín que se usa entre la copa de la orejera y la cabeza tiene mucho que ver con la eficiencia de la atenuación.

Si los tapones auditivos comerciales disponibles son colocados y usados correctamente, generalmente pueden reducir un ruido que llegue al oído en unos 25-30 decibeles en la frecuencia más alta (figura 6*), frecuencias éstas que, según se cree son las más dañinas. Estos tapones brindarán una amplia protección contra los niveles de 115 a 120 decibeles, la mejor clase de orejeras puede reducir un ruido adicional de 10 a 15 decibeles, el uso combinado de tapones y orejeras da una protección extra de 3 a 5 decibeles.



FIG. No. 7

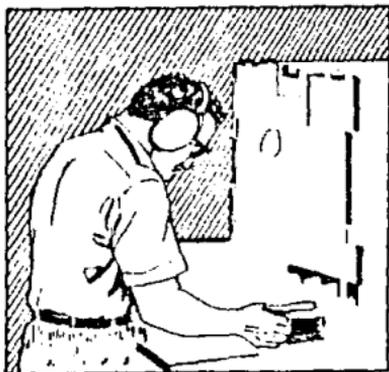


FIG. No. 7

3. PROTECCION FACIAL Y VISUAL.

Esta comprende gafas, protectores faciales y artículos similares que se emplean para la protección contra sólidos, líquidos y vapores corrosivos, como también contra cuerpos extraños. Para filtrar las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, se usan lentes matizados.

De la inmensa variedad de protectores para los ojos y la cara - disponibles, hay un modelo adecuado para cada tarea, el cual - debe usarse en todo momento mientras se realiza.

Estas variedades son:

Máscara rígida para soldar.

Pantallas manuales para soldar.

Accesorios y equipos auxiliares: frente levadiza, delantales, y protectores faciales.

Gafas de copa ocular (para cincelar), para la protección de polvos y salpicaduras, para soldadores y cortadoces.

Anteojos de metal, de plástico y combinar.

Alguno de los requisitos se presentan en forma general como - por ejemplo: los delantales o perchera de la máscara, deben ser de un material no inflamable, no conductor y flexible. Se - - usan tres clases de dispositivos de protección para resguardar

se de partículas que salen disparadas cuando se trabaja por ejemplo, cinceland o esmerilando: anteojos con lentes resistentes a los impactos, gafas flexibles o con accesorios acolchonados (ver figura N° 8).

Los protectores completos de copa, son diseñados para restringir la entrada de partículas suspendidas en el aire, a través de toda la periferia ocular del usuario. Para las gafas flexibles como las acolchonadas tienen generalmente, una sola lente de plástico razón por la cual se le denomina "mono visores". Estas gafas están diseñadas para brindar protección, frontal y lateral contra partículas suspendidas en el aire. La mayoría de los modelos se pueden acomodar sobre los anteojos graduados comunes.

Las gafas para cincelar cuyo contorno de plástico rígido está conformado a la capa ocular, vienen en dos modelos unos para individuos que no usan anteojos y otros que encajan sobre los anteojos graduados.

PROTECCION FACIAL

Se dispone de una variedad de modelos de protectores faciales, los cuales protegen la cara y el cuello de partículas desprendidas con fuerza, de nieblas de líquidos peligrosos, de salpicaduras de metales fundidos y de soluciones calientes (ver figura 2a, 2d y 9).

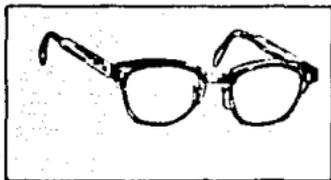


FIG. No. 8

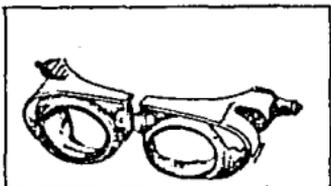


FIG. No. 8



FIG. No. 8



FIG. No. 2 a'

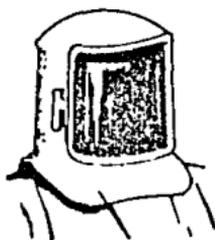


FIG. No. 2 d'



FIG. No. 9

Los tres modelos básicos consisten en: a) protector facial con arnés para la cabeza; sin coraza, b).- Protector facial con arnés y coraza para la cabeza y c).- Protector facial con arnés y coraza para proteger la cabeza y el mentón. Cada uno de estos tres modelos está disponible con los siguientes visores - - reemplazables: Claro transparente, matizado transparente y malla de alambre.

VISOR DE FIBRA CON SOSTEN PARA PLACA FILTRANTE.

Los materiales usados para los protectores faciales, deben reunir algunas condiciones, como resistencia mecánica, ser livianos y no irritantes para la piel. No deberá usarse un visor de acuerdo con las normas que se relacionan con la transmisión para lentes y placas absorbentes y filtrantes.

Los ribetes metálicos de algunos protectores faciales de plástico ayudan a evitar que el plástico se quiebre o agriete. Para algunas tareas como el vaciado de metales de fusión baja, no es necesario protegerse contra las radiaciones, aunque es deseable resguardar la cabeza y la cara contra salpicaduras de metal.

CAPUCHAS ANTIACIDAS Y GAFAS PROTECTORAS QUIMICAS.

Puede suministrarse protección para la cabeza y cara contra - -

salpicaduras de ácidos y álcalis (base de iones positivos que puede ser tan fuerte como los ácidos ejem. sosa), u otros líquidos o productos químicos peligrosos. Se suministra una buena protección mediante una capucha, hecha de un material químicamente resistente y con un visor de vidrio o de plástico (ver fig. 10). Dado que los capuchones producen mucho calor, se puede obtener unas con líneas de aire para comodidad del usuario, cuando esta capucha tiene este accesorio, el usuario debiera tener un arnés o correa como el que se muestra en la figura 11, a fin de sostener la manguera.

Si la protección es necesaria solamente para peligros limitados de salpicaduras directas, el trabajador puede usar un protector facial de un material al cual no le afecten los líquidos o un par de gafas químicas de ventilación indirecta, si los ojos están expuestos a vapores irritantes. Los protectores faciales deben modelarse de forma que cubran todo el rostro. Debieran estar sostenidos por una banda frontal o un arnés, de modo que puedan ser volcados hacia atrás y dejen con facilidad la cara libre.

Cualquier protector debiera ser fácil de sacarse en caso de que se moje con un líquido corrosivo, si las gafas que se usan debajo de los protectores faciales no se ventilan en razón de quererse lograr una protección tanto contra vapores como contra salpicaduras, debe suministrárseles un producto antiempañante.

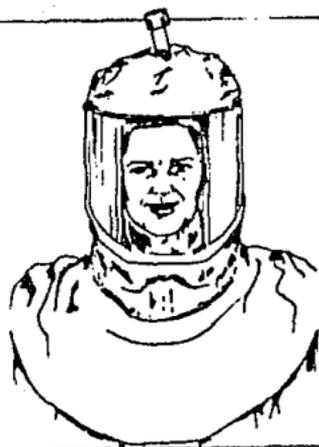


FIG. - No 10



FIG. - No 11

PROTECCION VISUAL PARA SOLDADURAS.

Además de los daños debidos a los agentes físicos y químicos, los ojos están expuestos a los efectos de energía radiante. La soldadura eléctrica presenta uno de los riesgos mayores para el ojo humano.

A pesar de las lesiones en ojos causadas por la soldadura, generalmente sanan sin dejar daño permanente, la exposición repetida o prolongada pueden causar lesiones permanentes.

Para saber como se protege la vista se emplean filtros de vidrio, la densidad del calor contra la cantidad de luz visible transmitida, reduciendo su intensidad a un nivel que permite la visión clara del trabajo sin cansancio para los ojos.

Hay tres tipos principales de equipos de protección para los ojos usados en los trabajos de soldadura: Anteojos contra resplandores, gafas y pantallas (las pantallas sostenidas con las manos tienen una función similar).

ANTEOJOS CONTRA RESPLANDORES

Los anteojos contra resplandores tienen un puente metálico rígido, no ajustable. Los protectores laterales son hechos de metal, cuero u otro material durable y de combustión lenta; son flexibles para permitir su ajuste al contorno de la cara. Los

bordes en contacto con la cara no cortan ni irritan la piel. - Los protectores laterales metálicos de malla de alambre o de lámina perforada, no tienen aperturas mayores a 0.0394 de pulgada. Hay suficiente ventilación para evitar el empañamiento de los lentes hasta donde sea posible.

El vidrio para los lentes de cobertura o protección debe ser endurecido, substancialmente libre de estrías, burbujas de aire, ondulaciones y otros defectos.

GAFAS Y PANTALLAS

El borde de la copa que entra en contacto con la cara es abocinado para evitar que corte la piel. Las gafas para superponer a anteojos dan cabida a todos los tipos de anteojos de corrección.

Los filtros y los lentes de cobertura o protección pueden ser retirados de su montura sin necesidad de emplear herramientas. El puente de cuero para la nariz es de un tamaño suficiente -- como para proteger los ojos en la proximidad de la nariz contra las radiaciones perjudiciales. Los filtros se encuentran libres de estrías, ondulaciones y otros defectos visibles que pudieran afectar sus propiedades ópticas.

Los lentes de cobertura tienen las mismas propiedades ópticas de los filtros, son hechos de vidrio o de lámina de plástico.

Las pantallas rígidas protegen la cara y la parte superior de la cabeza y el cuello, el armazón está hecho de fibra vulcanizada, plástico reforzado u otro material que sea resistente al calor y a la llama y opaco a las radiaciones visibles. El interior de la pantalla tiene un acabado de baja reflexión de la luz, los remaches y demás partes metálicas están aisladas sin llegar a penetrar hasta el interior y su peso es de aproximadamente 580 grs. sin incluir los lentes y filtros. Los filtros y los lentes de cobertura pueden ser retirados sin necesidad de utilizar herramientas.

Las pantallas de mano son construidas de materiales similares a los usados para las pantallas y de manera similar. Los materiales, lentes, dispositivos de montaje y filtros llenan los requisitos de las partes correspondientes en las pantallas, el mango está hecho de un material que no es conductor de la electricidad y es de combustión lenta, es de tal tamaño que permite sostenerle fácilmente con una mano y está firmemente conectado a la base de la pantalla.

GUIA PARA SELECCION DE FILTROS

DEFINICIONES DE CORTE Y SOLDADURA

Tipo de protección	Densidad del filtro	Aplicación
Anteojos y Gafas contra resplandores	Vidrio claro hasta No. 2	Soldadura por resistencia y rayos extraviados de operaciones de corte y soldadura cercanas
Gafas	No. 3 o 4	Soldadura de latón con soplete
	No. 4 o 5	Corte con poco oxígeno, soldadura a gas.
Pantallas	No. 5 o 6	Corte con oxígeno, soldadura media a gas y soldadura de arco hasta de 30 amps.
	No. 6 a 8	Soldadura pesada a gas y corte o soldadura con arco por encima de los 30 amps. pero por debajo de los 75 amps.
	No. 10	Corte y soldadura de arco por encima de 75 amps. pero por debajo de 200 amps.
	No. 12	Corte y soldadura de arco por encima de 200 amps. pero por debajo de 400 amps.

Corte con arco. Un grupo de procedimientos de corte donde la separación o remoción de los metales son efectuados por la fusión con el calor de un arco formado entre un electrodo y el metal de base.

Soldadura de arco. Un grupo de procedimientos de soldadura en los que la unión es producida por el calentamiento con un arco o arcos eléctricos, con o sin la aplicación de presión y con o sin el uso de metal de relleno.

Soldadura a gas. Un grupo de procedimientos de soldadura donde la unión es producida por el calentamiento con una llama o llamas de gas, con o sin la aplicación de presión y con o sin el uso de metal de relleno.

Corte con oxígeno. Un grupo de procedimientos de corte donde la separación o remoción de metales son efectuados por medio de una reacción química del oxígeno con el metal de base a temperaturas elevadas.

Soldadura por resistencia. Un grupo de procedimientos de soldadura en los que la unión es producida por el calor obtenido de la resistencia de trabajo al flujo de corriente eléctrica en un circuito del cual el trabajo forma parte y por la aplicación de presión.

Soldadura de latón con soplete. Un procedimiento donde la unión es producida por el calentamiento con una llama de gas y por medio del uso de un metal de relleno no ferroso cuyo punto de fusión este por encima de los 427 C (800 F) pero por debajo del metal de base. El metal de relleno es distribuido por medio de atracción capilar.

4.- PROTECCION RESPIRATORIA

Los equipos de protección respiratoria pueden clasificarse en:

- A) Aparatos respiradores purificadores de aire.
- B) Aparatos de respiración autosuficiente.
- C) Aparatos con máscara de aire forzado mecánicamente.

A) APARATOS RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE.

Máscara con bote químico (canister), este tipo de protección nos proporciona un medio para purificar el aire contaminado haciéndolo pasar a través de un recipiente que contiene productos químicos que reaccionan o absorben las sustancias contaminadoras con protección para los ojos y con mayor cantidad de productos químicos purificantes. Las máscaras cubrirán toda la cara y tendrán visores claros de seguridad, de buena calidad óptica lo suficientemente grandes para procurar la máxima visión posible. El tubo que comunica a la máscara con el bote químico será flexible y de tamaño adecuado; el bote se soportará con un arnés y no con el tubo del aire (ver fig. 16), estas máscaras cuentan con diafragma parlante que permite la comunicación en caso de que el trabajador así los requiera.

Los botes deben ser reemplazados después de un uso razonable ó



FIG. No. 16



FIG. No. 17

tan pronto como se detecte por el olfato la presencia del o de los productos contaminantes. No se usarán estas máscaras cuando exista la posibilidad de concentraciones mayores de 2.0% en volumen de gases contaminantes o deficiencia de oxígeno (menos de 16.0%).

Cuando se presume que hay gases que no puedan detectarse por el olfato, como es el caso de monóxido de carbono o cuando se desconoce la clase o clases de gases presentes, deberá usarse el bote químico (canister) tipo universal también llamado "para todo uso", con indicador de tiempo. Este bote proporciona la misma proporción que el tipo normal, pero cuenta además con un filtro para retener los polvos y los humos que pueden estar mezclados con los gases contaminantes, no puede ser utilizado en atmósferas que presentan una deficiencia notable de oxígeno menos del 16%.

Cuando el tipo de trabajo obliga al trabajador a estar frente a la fuente de gas, el bote de estas máscaras se coloca en la parte baja de la espalda, (ver fig. 17). Este tipo de máscara puede contar con un tubo doble de inhalación en forma de "Y", que va del bote a la máscara del trabajador, pasando por sus hombros.

RESPIRADORES CON CARTUCHO QUIMICO.

Los respiradores con cartuchos químicos consisten en una media

máscara de plástico conectada directamente a uno o dos pequeños recipientes que contienen productos químicos y bandas de sujeción, entrada de aire a través de cartuchos intercambiables y válvulas de exhalación.

Los cartuchos contienen determinados productos químicos que absorben selectivamente las sustancias contaminantes y a la vez tienen filtros mecánicos que retienen ciertas partículas según sea el caso; sirven únicamente para protección respiratoria contra gases en concentraciones ambientales muy bajas y donde se ha determinado que no existe posibilidad de que se eleve tal concentración (ver fig. 18).

Para el empleo de estos respiradores habrán de observarse las siguientes precauciones:

- 1.- Deben utilizarse en lapsos cortos aún en aquellas atmósferas que contengan pequeñas concentraciones de sustancias tóxicas y debe de colocarse precisamente el cartucho adecuado para el caso.

- 2.- No usarse en donde existan atmósferas que contengan sustancias irritantes para los ojos, ya que este tipo de equipo no proporciona protección a los mismos.

- 3.- Verificar que su ajuste a la cara sea satis-

factorio.

4.- No deben ser utilizados en aquellos lugares en que se sospeche que existen atmósferas tóxicas, que no puedan ser detectadas fácilmente, por ejemplo: el monóxido de carbono o aquellos tóxicos cuyo olor sea fácilmente confundible.

RESPIRADORES DE FILTRO MECANICO.

Hay muchos tipos de respiradores de filtro mecánico que se usan con las diversas clases de partículas sólidas contaminantes del aire. Básicamente son iguales a los respiradores de cartucho químico de baja capacidad, pero en lugar del cartucho químico llevan un filtro mecánico, que puede ser de celulosa, lana y algodón o fibras plásticas especialmente procesados.

Este filtro si se selecciona y se usa en forma adecuada, proporciona una eficaz protección de las vías respiratorias, por lo tanto los filtros se deben seleccionar de acuerdo con la naturaleza de los contaminantes, (ver fig. 19). Existen respiradores en que el filtro mecánico es de hule espuma (ver fig. 19A) y los hay todavía más sencillos de tipo desechable en que el elemento filtrante es una gasa doblada en varias partes (ver fig. 19B).

El respirador de filtro mecánico con material filtrante, debe seleccionarse de acuerdo con el tamaño de las partículas sólidas.



FIG. No. 18



FIG. No. 19

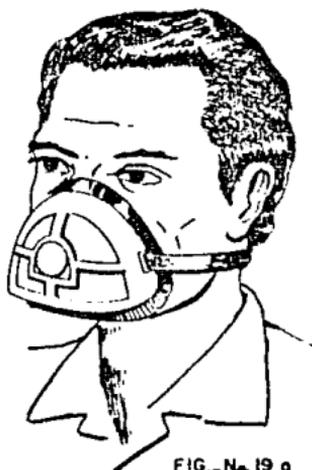


FIG. No. 19 a



FIG. No. 19 b

das, el efecto de éstas en el organismo, su concentración en el aire y el tiempo de exposición. En la atmósfera se encuentran partículas desde 0.5 hasta 10.0 micras y las más abundantes son entre 1.5 y 3.0 micras.

Trabajos que deben efectuarse usando éste tipo de protección:

- a) Limpieza de lugares muy polvosos.
- b) Cepillado y raspado de superficies.
- c) Carga y descarga de materiales sueltos o cuyos envases puedan romperse.
- d) En general en aquellos lugares donde la presencia del polvo pueda causar molestias al organismo.

B) APARATOS DE RESPIRACION AUTOSUFICIENTES.

Existen varios aparatos de éste tipo; unos cuya fuente de alimentación es un tanque que contiene oxígeno o aire comprimido y -- otros que generan su propio oxígeno por medio de una reacción -- química.

- 1) Máscara con generación de oxígeno por reacción química (ver figura 20).

Este aparato es un equipo de respiración que genera su propio oxígeno por y para la persona que lo usa funciona en un circuito cerrado con total independencia del ambiente exterior; cuenta -- con la tradicional máscara facial que protege inclusive los ojos



FIG.-No. 20

y con un recipiente removible que contiene el producto químico que permite la regeneración del aire.

El aire exhalado al respirar pasa a través de la válvula de exhalación y el tubo, hasta el recipiente donde el bióxido de carbono producto de la respiración es absorbido produciendo una reacción química que libera oxígeno en cantidad proporcional a la necesidad respiratoria de la persona que esta utilizando el equipo. El oxígeno producido fluye hacia la máscara a través del recipiente y llega a una bolsa de respiración, lugar de almacenaje o reserva, donde se enfría pasando posteriormente a través del tubo de inhalación hasta la pieza facial. Para impedir que se empañen los cristales, éste aparato tiene un arreglo tal que la corriente de oxígeno producida pasa inicialmente sobre los cristales manteniendolos limpios.

La producción regulada de oxígeno continúa de acuerdo con la frecuencia de la respiración del trabajador. Este equipo cuenta con un aparato medidor de tiempo que hace sonar un timbre cuando ha pasado el lapso previsto de uso y sirve para indicar que el reactivo se esta agotando y que por lo tanto la persona que lo usa debe retirarse del lugar.

Este tipo de aparato proporciona una protección de 30 a 60 minutos según el tamaño del bote químico que se utilice y es para usarse en atmósferas tóxicas, o cualquier lugar en que - -

haya deficiencia de oxígeno. El peso aproximado de este equipo incluyendo el bote es de 6 kgs.

Trabajos que deben efectuarse usando este tipo de protección:

- 1.- En la reparación del equipo cuando se presentan fugas con siderables.
- 2.- En la inspección interior del equipo en el que haya deficiencia de oxígeno.
- 3.- Durante las emergencias cuando no se sepa si la fuga y/o la concentración de gases puede aumentar y en general, en aquellos trabajos en donde se requiera una fuente propia de suministro de oxígeno, por lapsos no mayores de 30 a 60 min.

La mayoría de estos aparatos contienen un arnés de seguridad al que se le fija o sujeta la manguera o tubo conductor de aire - que viene del soplador, el cual está conectado a un tubo de inhalación que pasa sobre los hombros del trabajador y que se conecta a la pieza facial. La entrada del aire es directa al - cristal, lo que evita que este se empañe. El arnés de seguridad de este aparato es de construcción fuerte y tiene un anillo que sirve para conectar un cable de salvamento que permite sacar al trabajador de la zona contaminada en caso de emergencia.

Normalmente la manguera de suministro de aire es rígida y resistente al trato rudo y a las sustancias químicas por estar construida con un refuerzo espiral o alma de alambre acerado. La longitud usual de estas mangueras es de 15 mts., para conseguir longitudes mayores, cuentan con conectores especiales que proporcionan una unión segura que no puede ser separada por torsión. No es recomendable conectar más de tres tramos de manguera a una máscara.

Estos aparatos normalmente permiten suministrar aire a dos personas, debiendo ser colocado el soplador en forma invariable en una localización tal, que en ningún momento pueda existir una atmósfera contaminante.

El aparato de suministro manual, tiene la ventaja de que la persona que acciona el soplador vigila que el lugar de donde se toma el aire no tenga contaminantes.

No se debe utilizar aparato respiratorio con suministro de aire u oxígeno para:

- 1.- Trabajos de soldadura eléctrica o que tengan relación con el fuego, manipulación de metales calientes, chispas, salpicaduras de metales calientes, pintura, grasas, aceites lubricantes, petróleo u otros vapores orgánicos, ya que por ser el oxígeno un energético oxidante puede provo-

car un accidente.

- 2.- No es recomendable usar cilindros que no proporcionen como mínimo 30 min. de suministro de aire u oxígeno, el peso aproximado incluyendo el cilindro es de 15 kgs.

Trabajos que deben efectuarse usando este tipo de protección:

- a) En la reparación del equipo cuando presenta fugas considerables.
- b) En aquellos lugares muy polvosos que puedan irritar los ojos o hacer poco eficaces los respiradores de filtro mecánico.
- c) Durante las emergencias, cuando no se sepa si la fuga o la concentración de gases puede aumentar y en general en aquellos trabajos en donde se requiera una fuente propia de suministro por aire, por lapsos no mayores de 30 min.

C).- APARATOS CON MASCARA DE AIRE FORZADO MECANICAMENTE.

Estos aparatos son medios de suministro de aire forzado mecánicamente de una fuente no contaminada, forzando aire por medio de soplador manual o eléctrico a través de una manguera reforzada, a una pieza facial del tipo que cubre completamente la cara (ver figura 22 y 23).



FIG. No. 21



FIG. No. 22

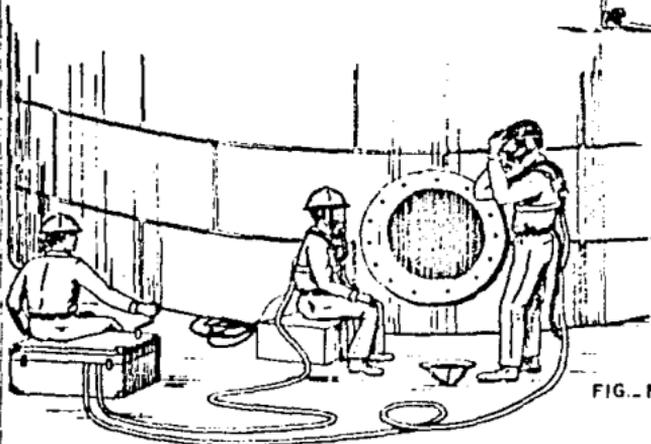


FIG. No. 23

2.- Máscara con cilindro de aire u oxígeno comprimido (ver figura 21).

Este aparato de aire comprimido u oxígeno, combina una fuente de suministro con un regulador de demanda y una pieza facial - que tiene un cristal que permite una visión clara y dan una proyección sencilla y eficaz de la respiración bajo condiciones - críticas ambientales; la máscara así constituida proporciona aire u oxígeno a la persona de acuerdo con sus necesidades respi-ratorias, ya que el regulador de demanda está calibrado para - responder con gran precisión a las necesidades variables de los pulmones, entregando la cantidad de oxígeno que cada inhalación requiere. El suministro se suspende cuando la persona exhala, lo que hace aumentar el tiempo de servicio del equipo.

El cilindro de aire u oxígeno comprimido está montado sobre un marco o arnés de metal ligero que se sujeta a la espalda de la persona por bandas adecuadas; tiene además una banda torácica que sostiene el regulador que esta conectado al cilindro por - una manguera de alta presión con su correspondiente medidor de presión. El regulador se une así mismo a la careta por medio de un tubo corrugado flexible que descarga en forma directa so-bre el cristal, evitando que éste se empañe.

Los aparatos con suministro de aire u oxígeno comprimido están equipados también con una válvula de paso de emergencia que pro

porciona una corriente constante de aire para el caso de que falle el regulador.

Algunos de estos aparatos son accionados por motor eléctrico, recomendándose en todos los casos que una tercera persona vigile la fuente de suministro de aire.

Trabajos que deben efectuarse usando este tipo de protección:

- a) En la limpieza de tanques que hayan contenido aromáticos y en general hidrocarburos.
- b) Para la colocación de juntas ciegas en aquellos lugares en que se sospecha se formen atmósferas tóxicas que desplacen el aire del sitio de trabajo y en general.
- c) Para efectuar reparaciones en todos aquellos lugares en donde requieran una fuente de suministro de aire exterior para inspección interior del equipo donde haya deficiencia de oxígeno; complementada por una cuerda salvavidas.

5. CINTURONES DE SEGURIDAD

Los cinturones de seguridad con accesorios, cuyo propósito es sujetar al usuario suavemente durante una caída y restringir la altura de caída, deben ser suficientemente fuertes para soportar con seguridad las fuerzas que se producen. En general, los

cinturones de seguridad y los aparatos utilizados con ellos, tales como el dispositivo de protección pescacables y el aparejo de seguridad, están sujetos a una prueba tipo. Esta prueba tipo puede incluir, por ejemplo, pruebas de tracción del material del cual se han hecho los cinturones de seguridad y pruebas de caída, en las cuales el cinturón de seguridad con accesorios está sujeto a las fuerzas creadas por un peso que cae. Las fuerzas producidas en las pruebas de caída son mucho mayores que las que pueden producirse en la caída de un hombre.

Hay distintos tipos de cinturones de seguridad, en una amplia gama de diseños, destinados a utilizarse cuando se realizan ciertos trabajos. La construcción de todos los tipos de cinturones debe ser tal que, si el usuario sufriera una caída, el riesgo de lesión física sea mínimo. Al mismo tiempo deben estorbar al usuario lo menos posible en su trabajo.

Los cinturones de seguridad se utilizan en una amplia gama de trabajos; por ejemplo:

- a) Trabajo en construcción de edificios y montaje de estructuras de acero.
- b) Trepado y trabajo en torres, mástiles y estructuras similares, limpieza de ventanas, etc.

- c) Trabajos en espacios cerrados (por ejemplo en calderas y tanques), donde puede existir riesgo al introducirse.

TIPOS DE CINTURON DE SEGURIDAD

- a) Cinturones de seguridad de uso general.

En su forma más sencilla, el cinturón de seguridad de uso general (cuyo propósito es sujetar al usuario suavemente en caso de caída y limitar la distancia de su caída) consta del cinturón propiamente dicho una línea sujetadora y los componentes metálicos (ver figura 1). Este tipo de cinturón de seguridad se dota a veces de correas para hombros y piernas, cuyo único propósito es mantener el cinturón en su lugar. El cinturón se aprieta alrededor de la cintura, a menos que esté dotado de correas para hombros y piernas, en cuyo caso puede utilizarse a la altura del pecho. En este último caso las posibilidades de lesiones internas por caídas son menores. El cinturón el cual debe ser de 7.5 a 10 cms. de ancho, se aprieta alrededor del cuerpo por medio de una hebilla que se bloquea por sí misma, del tipo agarre por fricción. El extremo insertado del cinturón debe apretarse por ejemplo, por medio de una hebilla de lengüeta. El cinturón se dota de una anilla en forma de "D" a la cual se engancha con seguridad un extremo de la línea sujetadora. Al otro extremo de la línea sujetadora, que no debe ser más larga de 1.50 m., se agarra

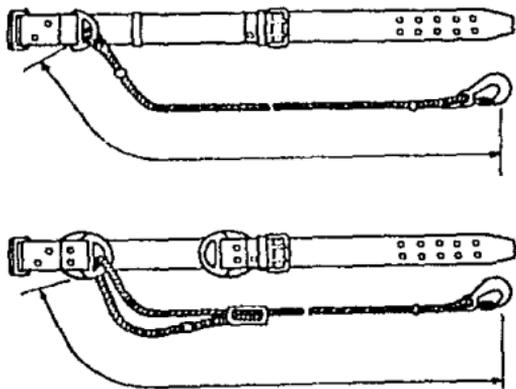


FIG. No. 1



FIG. No. 2

un gancho, el cual debe ser de un tipo autobloqueo y que puede asegurarse contra una abertura accidental.

Otros diseños de este tipo de cinturón de seguridad consisten en un juego de correas como las utilizadas por los paracaidistas, a veces incorporadas al equipo de vestir. Cuando se utiliza tal correa, las fuerzas ejercidas sobre el cuerpo durante una caída serán absorbidas no sólo por el tronco, sino también por las piernas, reduciendo así la posibilidad de lesión física (ver figura Nº 2).

Cinturones de celadores de líneas: Estos son los cinturones de seguridad utilizados durante las actividades mencionadas anteriormente bajo el apartado b). Tienen una función doble: por una parte, actúan como soporte para el usuario y le permiten utilizar ambas manos para su trabajo; y, por otra, sirven como protección contra el peligro de caerse desde una altura. La construcción de cinturones de celador de línea es prácticamente la misma que la de los cinturones de seguridad de uso general, siendo la única diferencia que el cinturón de celador está dotado en dos puntos de anillas "D" (ver figura 3). La longitud de la línea sujetadora es a veces ajustable por medio de una hebilla de tipo de fricción. Los cinturones de celador están también a veces equipados con dos líneas sujetadoras; por ejemplo los utilizados por los que limpian ventanas.

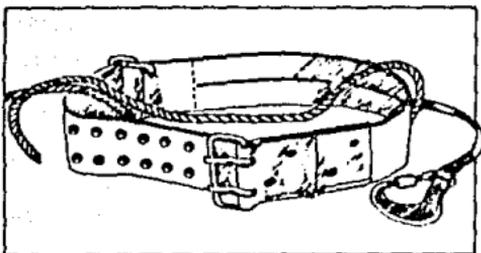


FIG - No. 3



FIG - No. 4

Cinturones de seguridad para uso en recintos cerrados: Estos se usan durante las actividades mencionadas bajo el apartado anterior c). Con este tipo de cinturones posible rescatar al usuario del espacio cerrado si el es incapaz de salir por su propio esfuerzo. El cinturón consiste en un juego de correas a las cuales está conectada con seguridad la línea de rescate. En la línea de rescate hay una correa de muñeca, por medio de la cual el usuario puede ser izado a través de un agujero de hombre u otra salida (ver figura 4).

MATERIALES

El cinturón propiamente dicho, las correas de hombros y piernas y la línea sujetadora se hacen corrientemente de fibras artificiales. Estos materiales son fuertes, ligeros de peso y a prueba de mal tiempo. Las líneas sujetadoras de fibras, hechas manualmente, tienen gran alargamiento, la cual tiene efecto favorable sobre la magnitud de las fuerzas ejercidas sobre el cuerpo durante una caída.

Si se utiliza el cuero para correas, éste debe ser de una calidad adecuada para dicho propósito. El cuero, siendo un producto natural, no siempre es homogéneo en su sección transversal y, por lo tanto no es igualmente fuerte en todas sus partes. Además el cuero es susceptible de estropearse con el mal tiempo requiere un mantenimiento adecuado. Los componentes metálicos

(hebillas, anillas "D" y ganchos deben ser a prueba de corrosión. Pueden hacerse de acero o metal ligero).

6. PROTECCION DE LOS PIES

Como guía para la selección de calzado protector se ha clasificado los zapatos de seguridad en cinco grupos principales:

- a) Zapatos con puntera de seguridad;
- b) Zapatos conductores;
- c) Botas para fundidores (moldeadores);
- d) Zapatos para trabajar con explosivos (antichispas) y;
- e) Zapatos para peligros eléctricos.

A. ZAPATOS CON PUNTERA DE SEGURIDAD

Los calzados de seguridad con punteras han sido divididos en tres clasificaciones (75, 50 y 30), basados en propiedades que permiten satisfacer requisitos mínimos, tanto en lo referente a la compresión como el impacto, según puede verse en la tabla siguiente:

REQUERIMIENTOS MINIMOS

CLASIFICACION	COMPRESION (kg)	IMPACTO (kg)	ESPACIO LIBRE (mm)
75	1134	34	13
50	794	23	13
30	453	14	13

Los requisitos de resistencia son idénticos tanto en zapatos para hombre como para mujeres. Pueden usarse punteras metálicas en otras clases de zapatos, tales como en los de moldeadores o en los no conductores. Para trabajar en condiciones húmedas se pueden adquirir botas y zapatos de caucho con punteras de acero para la protección contra impactos.

Se exige el uso de zapatos de seguridad con punteras de acero en tareas que requieran manejar materiales pesados. Los zapatos de seguridad también brindan una buena protección contra objetos rodantes como barriles, tubos pesados o ruedas de vehículos y también contra el peligro de golpear accidentalmente un objeto metálico con filo. La puntera de acero no añade peso al zapato ni lo hace más costoso.

Para proteger los pies de los trabajadores contra impactos más pesados, además de los zapatos de seguridad debieran usarse resguardos metatarsianos (en otras palabras que cubran el pie (ver fig. 26 y 27). Un resguardo de una chapa de acero reforzada, rebordeada y corrugada, protege los pies de los trabajadores, desde los dedos hasta los tobillos.

Con los bordes asentados sobre la superficie de un piso firme, estos resguardos debieran resistir un impacto de, por lo menos, 41 a 47 kg/m, sin que se registre una deformación de una magnitud tal que dañe a los zapatos que están debajo o que lesione los pies.



FIG. No. 26



FIG. No. 27

B.- ZAPATOS CONDUCTORES

Pueden también adquirirse zapatos y botas de seguridad, con suelas conductoras para disipar cargas de electricidad estática y, de construcción no ferrosa para reducir las posibilidades de producir chispas por fricción en lugares donde hay peligro de incendio o explosión. Deben realizarse pruebas, iniciales y posteriores, sobre los calzados conductores con el fin de asegurarse de que no se exceden de la resistencia máxima permisible, que es de 450,000 ohmios.

C.- BOTAS PARA FUNDIDORES

En algunas fábricas donde los trabajadores están expuestos a salpicaduras de metales fundidos, se usan botines de seguridad sin cordones. Al no tener ataduras, este calzado se puede sacar rápidamente en caso de emergencia.

Para evitar la entrada de metales fundidos en estas ocupaciones y en otras similares, la parte superior de los zapatos debiera estar cubierta por el pantalón o por una polaina.

D.- ZAPATOS PARA TRABAJAR CON EXPLOSIVOS (ANTICHISPAS)

Los zapatos para trabajar con explosivos se usan: (a) en lugares peligrosos donde los pisos no son conductores y están conectados.

tados a tierra, como en la fabricación de ciertos compuestos -- explosivos o, (b) cuando se limpian tanques que han contenido - gasolina u otros hidrocarburos volátiles. Estos zapatos no tienen suela conductora, tienen ojales y clavos no ferrosos y la puntera de acero está revestida con un metal no ferroso.

E.- ZAPATOS PARA PELIGROS ELECTRICOS

Los zapatos para peligros eléctricos tienen por finalidad reducir los peligros resultantes de contacto con la corriente eléctrica en donde el paso de ésta puede ocurrir desde el punto de vista de contacto al de descarga a tierra. Para su fabricación no se usan metales, salvo para la puntera, la cual está aislada del resto del zapato. No son confiables como elemento de protección cuando están húmedos o muy gastados.

ZAPATOS ESPECIALES

En algunas industrias, como la de construcción, donde pudieran existir peligros adicionales, debido a la presencia de clavos salientes y donde la posibilidad de un contacto con equipos - eléctricos sea remota, los zapatos y los botines están equipados con suelas reforzadas o con plantillas de un metal flexible. (ver fig. 28).

Hay zapatos especiales cosidos y cementados para electricistas. Estos zapatos actúan como buenos aislantes de manera que al ser

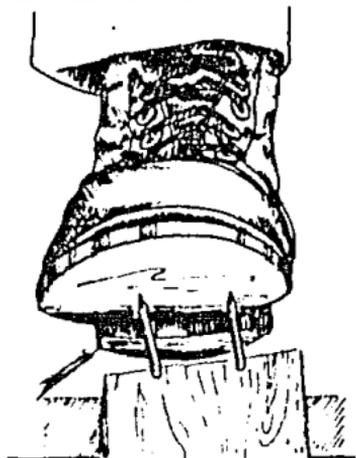


FIG. No. 28

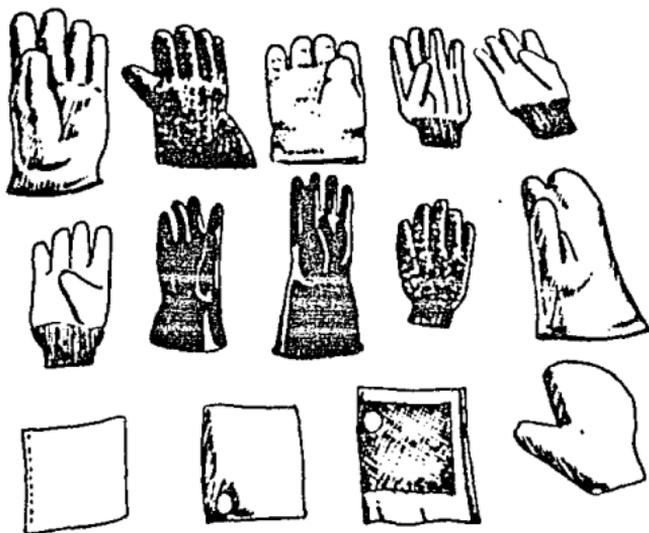


FIG. No. 29

reparados, debe evitarse el uso de clavos, para no destruir el valor del aislante.

En lugares húmedos como en fábricas de elaboración de productos lácteos y en fábricas de cerveza, son efectivos los zapatos de cuero con suela de madera o las sandalias de suela de madera -- que se usan sobre los zapatos. Las suelas de madera brindan -- una buena protección para los pies cuando se realizan tareas -- que requieran caminar sobre superficies calientes cuya temperatura no sea lo suficientemente alta como para quemar la madera. Las suelas de madera han tenido un uso tan general por parte de hombres que manejan asfalto caliente, que a veces se las denominan "sandalias del pavimentados" o "zapatos del pavimentador", sin embargo, son igualmente eficaces para otros trabajos que -- requieran suelas no conductoras del calor.

PROTECCION CONTRA IMPACTOS Y CORTADURAS.

Es necesario proteger el cuerpo contra cortaduras, contusiones y escoriaciones, en la mayoría de las tareas donde se manejan materiales pesados, filosos o ásperos. Actualmente se fabrican protectores especiales virtualmente para cualquier parte del -- cuerpo, los cuales pueden ser comprados a los vendedores de -- equipo de seguridad.

Las hombreras acolchonadas protegen los hombros y la espalda contra magulladuras cuando los hombres deben llevar cargas pesadas

u otros objetos de bordes ásperos.

Los delantales acolchonados de cuero, tela, plástico, fibras duras o metales, protegen el abdomen contra golpes. Las prendas similares de metal, fibras duras o cuero, con refuerzos metálicos, brindan protección contra golpes fuertes de herramientas - de bordes burdos.

Para tareas que requieran libertad de movimientos, hay delantales con perniles (parte del calzón o pantalón que cubre cada pierna), dotados de broches, los cuales rodean totalmente las piernas para protegerlas.

Los resguardos de fibra dura o metal son también usados ampliamente para proteger las espinillas contra impactos. Las personas que efectúan trabajos de moldeadura en atillos u otras tareas que requieran arrodillarse continuamente, deberán usar rodilleras acolchonadas.

7.- PROTECCION PARA LAS MANOS

El material que debe usarse en la confección de guantes, dependerá en gran parte o medida de lo que se vaya a manejar (ver -- fig. 29). la mayoría de los trabajos livianos, resulta suficiente y barato el uso de un par de guantes de lana; para manejar - materiales abrasivos o ásperos, se necesitarán guantes de cuero puro o reforzado con inserciones metálicas. Los de cuero refor

zados con inserciones o mallas metálicas brindan, además una -- buena protección contra herramientas de bordes filosos, como -- las que se usan en las carnicerías y en ocupaciones similares.

Hay muchos guantes de plástico y revestidos con plástico los -- cuales han sido diseñados para brindar protección contra una -- variedad de peligros; algunos superan el cuero en cuanto a re-- sistencia al desgaste, otros tienen gránulos incorporados en el plástico y otros materiales ásperos, a fin de que no resbalen -- al agarrar o sujetar, los hay también desechables. (ver fig. -- 30).

No deben usarse guantes mientras se trabaja con máquinas en mo-- vimiento, como agujeradoras, cierras, esmeriles u otros equipos que se mueven, giran y que pudieran atrapar el guante, tirarlo hacia la zona peligrosa y, con él, la mano del trabajador.

MITONES Y PROTECTORES DE BRAZO

En donde la protección contra el calor o materiales extremada-- mente abrazivos o astillosos, como maderas ásperas, sea un pro-- blema los mitones (guante de punto que libre los dedos) de -- cuero o de loneta acolchonada probablemente serán más adecuados que los guantes, ya que se les puede reforzar mejor y hacerlos menos flexibles sin dejar de ser cómodos.

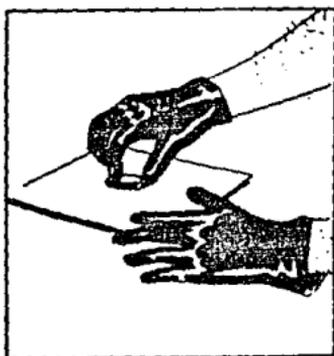


FIG. No. 30



POLAINAS



MANDIL



MANGAS O MITONES

En razón de que los mitones de cuero y de loneta acolchonada se emplean principalmente en el manejo de materiales pesados, no deberán ser usados cerca de máquinas en movimiento, los guantes revestidos con caucho, policloruro de vinilo y otros plásticos, brindan protección contra cualquier clase de productos derivados del petróleo contra la sosa caústica y contra los ácidos - muriáticos e hidroclicóricu, también se les recomienda para el manejo de ácido sulfúricu; estos guantes se deterioran menos que los de caucho natural y se encuentran disponibles en una variedad de grados de resistencia para satisfacer condiciones individuales.

Los guantes deben ser lo suficientemente largos como para que cubran perfectamente los puños y no habrán de dejar brochas - sin cubrir entre el guante y la manga del saco de la camisa.

En muchas tareas se han usado, con ventajas, guantes de caucho con puños extra largos, los puños de éstos guantes están contruídos con un borde reforzado cerca de la parte superior, que al ser doblado hacia atrás forman un canal que atrapa los líquidos que corren hacia abajo desde el puño o el brazo.

Nunca deben usarse alrededor de equipos eléctricos guantes ni mitones que tengan componentes o refuerzos metálicos.

CAPITULO VI

MONITOREOS AMBIENTALES

En este capítulo se mencionarán algunos equipos utilizados en el monitoreo ambiental y las técnicas a seguir para efectuar dicho monitoreo.

Se realizará el monitoreo para:

- A).- Polvos.
- B).- Ruido.
- C).- Rayos X
- D).- Calor
- E).- Vapores Orgánicos.

1.- EQUIPO Y TECNICA DE MONITOREO.

El criterio que se habrá de tener en cuenta para seleccionar los peligros para la salud está centrado en los siguientes:

Facilidad para tomar medidas rápidas de implantación especialmente en lo referente a la evaluación de atmósferas ambientales comparándolas con límites establecidos para lugares de trabajo.

A continuación se comentarán algunos equipos y técnicas para tomar muestras en las áreas del trabajo.

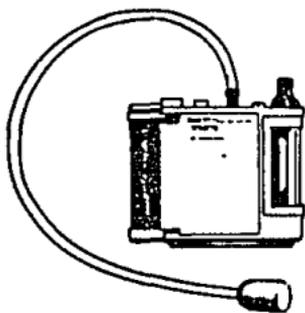
A) EQUIPOS Y TECNICAS PARA EL MONITOREO DE POLVOS.

El polvo es la parte más menuda y desecha de la tierra muy seca, que por cualquier motivo se levanta o eleva. La muestra personal es recogida con una bomba que se fija al trabajador la cual aspira aire a través de un filtro de peso conocido, a un promedio de 1.5 lts. por min. La cara del filtro hacia abajo y la duración de la toma de muestras es de, por lo menos, cuatro horas, aunque preferiblemente deber ser seis.

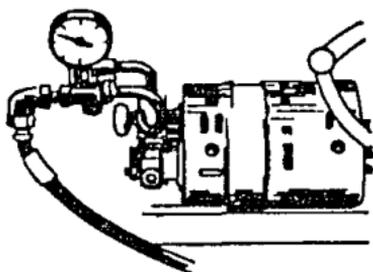
La ilustración No. 1 muestra una de las diversas clases de dispositivos personales usados para tomar las muestras y la No. 2 muestra el portafiltro que está en el extremo de la línea de tomar muestras del ambiente general de trabajo, son recogidas con una bomba aspiradora que funciona a 110 voltios C. A., El aire, mediante esta bomba, es pasado a través de un filtro, de peso ligero, con su cara abierta apuntando hacia abajo, a un promedio de 7.4 lts. por min. durante un periodo mínimo de 60 min. y mayor, de ser posible, dependiendo de las concentraciones del polvo.

La ilustración No. 3 muestra la bomba aspiradora con su línea de tomar muestras.

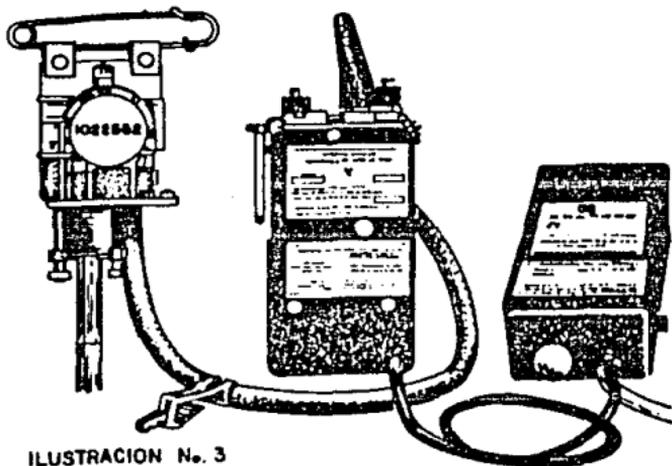
El gravimétrico de polvo respirable, es un simulador que actúa como un pulmón, a medida que se toman las muestras del aire, la acción ciclónica (de ciclo) de la unidad separa las



ILUSTRACION No. 1y2



ILUSTRACION No. 3



ILUSTRACION No. 3

Partículas de polvo más grandes (las que quedarían depositadas en la parte superior de las vías respiratorias), de las más chicas o sea de las que son más dañinas por su penetración en la zona pulmonar. Las partículas más grandes caen al fondo del tubo y las más chicas son arrastradas hacia el filtro que está en la cápsula. Las membranas del filtro las atrapan para luego ser analizadas por pesaje.

La unidad es colocada en la solapa del trabajador como se muestra en la figura N° 4

PRECIPITADORES TERMICOS

Los principios del funcionamiento de estos aparatos se muestra en la figura N° 5. El polvo se recoge exponiendo las partículas a un campo térmico cuando pasan a través del aparato.

El cabezal de toma de muestras (ver figura 6), está compuesto esencialmente por un juego de cables, calentados eléctricamente, situados entre los bloques de latón, separados por una placa delgada de baquelita en la que ha sido practicado un canal para el paso del aire. Dos tapones metálicos mantienen en posición unas placas de vidrio (diámetro de los tapones 18 mm.) a ambos lados de los cables calentados. Después del muestreo la imagen del cable se reproduce en el polvo depositado en las placas con tal de que el flujo de aire no exceda una cantidad dada y que la



FIG. No. 4

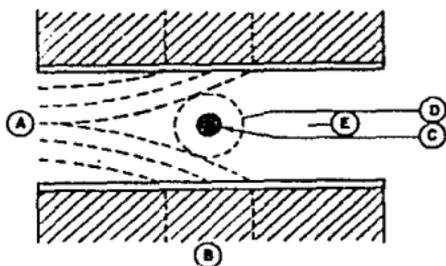


FIG. No. 5

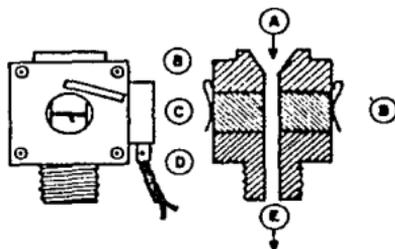


FIG. No. 6

temperatura del cable se mantenga constante ($6 \text{ cm}^3/\text{min.}$ como máximo y 100 a 105 °C).

Como el flujo de aire es constante, el tiempo del muestreo estará limitado por la concentración del polvo, es decir, que la duración del muestreo debe ser ajustada para mantener un depósito de densidad apropiada.

Este instrumento es realmente el más seguro, dando, en la gama de tamaños por debajo de 5 mm. una muestra precisa desde el punto de vista de la concentración, tamaño de las partículas y la condición de aglomeración de las partículas. Ha sido adoptado en unos 10 países como un método de rutina.

T E C N I C A S

Las técnicas básicas del control del polvo son:

- 1.- Sustitución.
- 2.- Separación y cercado.
- 3.- Métodos de humectación.
- 4.- Ventilación.

S U S T I T U C I O N

Si un polvo es altamente tóxico, debe siempre considerarse su sustitución por uno menos tóxico o atóxico (no venenoso).

El costo de implantar medidas rigurosas del control del polvo en el uso de un material peligroso, puede ser tan alto que la sustitución puede resultar atractiva e incluso deseable, desde el punto de vista de la protección del trabajador. Un ejemplo es la fibra de vidrio y la lana de escoria y otros materiales aislantes están reemplazando a los asbestos en muchas aplicaciones, otro ejemplo es el uso de moldes de metal en lugar de moldes de arena para procesos de fundición.

SEPARACION Y CERCADO

La separación es importante, particularmente tratándose de polvos explosivos. Colocando las esmeriladoras en pequeños y ventilados cercados y colocando a su vez aspiradores de polvos etc. fuera del local, se reduce al mínimo el riesgo de daños a la propiedad y al personal en caso de explosión. Concentrando los procesos polvorientos en un área, puede ser mucho más fácil instalar cualquier sistema necesario de control. El cercado completo es la mejor forma de separación.

METODOS DE HUMECTACION

Para evitar la generación de polvo, es evidente que se elimina éste si el material pulverizado se suspende o se disuelve en un líquido. Los dos puntos importantes en ésta valiosa técnica son: primero, conseguir el grado correcto de humedad antes del

manejo o proceso y, segundo no permitir que el material humedecido se seque.

VENTILACION

La ventilación de evacuación local es un método común de controlar el polvo, y es muy eficaz si la fuente de polvo ha sido primeramente aislada. Cuando más sean las fugas en el recinto pequeñas, más pequeño será el grado de evacuación requerido para el control del polvo.

Una vez que sea formado una nube de polvo en la atmósfera es muy difícil recogerla en un sistema de evacuación. Por tanto, el objetivo en la ventilación local de evacuación es capturar el polvo tan cerca de la fuente como sea posible y eliminarlo de tal forma que no entre en la zona respiratoria de ningún trabajador.

La ventilación general raras veces es la solución correcta al problema del polvo. No garantizan que la persona que trabaja cerca de la fuente de polvo, respiren aire limpio.

La ventilación general excesiva puede alborotar el polvo y mantenerlo en el aire e interferir con el correcto funcionamiento de la ventilación de evacuación local, creando corrientes de aire perjudiciales.

B. EQUIPO Y TECNICAS PARA EL MONITOREO DEL RUIDO.

El ruido ha sido descrito como un sonido sin calidad musical agradable o como un sonido no requerido o no deseado y es una forma de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases.

El propósito de realizar mediciones del ruido, es evaluar las exposiciones en relación con la palabra hablada, confort o disminución de la agudeza auditiva.

EQUIPO

El instrumento más comunmente utilizado es el medidor de nivel o sonómetro de sonido (ver figura N° 7). Consta de un micrófono, cuya salida pasa a un amplificador de entrada y un atenuador, circuitos compensadores, amplificador de sonido, rectificador e instrumento indicador.

El medidor deberá abarcar una gama de frecuencias de aproximadamente 30 a 8,000 Hz. e indicar una gama de nivel de sonido de 30 a 130 db. Es necesario una frecuente calibración y, si bien la mayoría de los instrumentos de medida tienen un dispositivo eléctrico incorporado para verificar el funcionamiento del amplificador, se precisa un dispositivo de calibración acústica, con el fin de que pueda confirmarse el funcionamiento completo

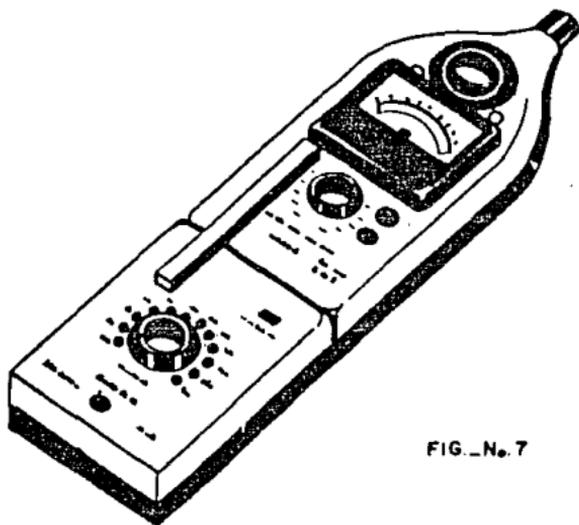


FIG. No. 7

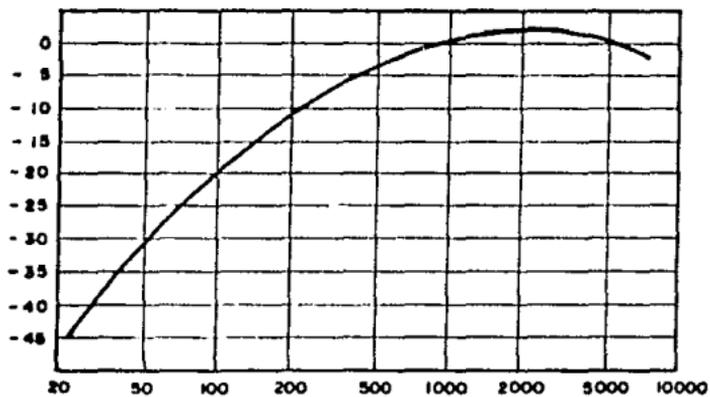


FIG. No. 8

del equipo, incluido el micrófono.

El calibrador acústico puede tener la forma de un altavoz colocado sobre el micrófono, o un dispositivo de bola cayente, o un pistófono. Este último aparato proporciona una señal en el micrófono que depende únicamente de la presión atmosférica y, mediante un barómetro puede determinarse la corrección apropiada. Si la calibración va a llevarse a cabo en fábrica, es preferible un dispositivo de calibración que proporcione una señal de alto nivel (por ejemplo 120 dB).

Los circuitos compensadores citados permiten obtener una respuesta de frecuencia "plana" o que mida un valor compensado. El dispositivo de compensación o pesaje más frecuentemente utilizado es la escala "A", la cual reduce la respuesta a bajas frecuencias (ver figura 8). Los niveles sonoros medidos en "dB (A)" se ha comprobado que son útiles para valorar la molestia y el riesgo de audición que está relacionado con el ruido.

TECNICAS

El desarrollo de técnicas de medición adecuadas dependen en gran parte de la experiencia, pero deberán observarse las siguientes reglas generales:

- a) Familiarizarse con el equipo, su método de funcionamiento y sus limitaciones antes de intentar efectuar un estudio.
- b) Comprobar el equipo antes de utilizarlo.
- c) Asegurarse de que la temperatura y la humedad no es probable que dañen al micrófono.
- d) Cuando se efectúen mediciones se evitarán reflexiones del sonido por parte de objetos o personas próximas.
- e) Realizar un estudio preliminar de la zona para montar un plano del campo de ruidos.
- f) Si el movimiento del aire tiene más de algunos kilómetros por hora se utilizará una pantalla contra el viento sobre el micrófono.

C. EQUIPO Y TECNICAS PARA EL MONITOREO DE RAYOS X.

Las radiaciones ionizantes pueden ser definidas como radiación en la forma de partículas por ondas de energía suficiente para causar ionización cuando ésta pasa es de la materia.

Las radiaciones ionizantes tienen muchas aplicaciones en la industria. Estas incluyen control de calidad en rayos X, calibración y nivelación de aparatos y otros usos.

EQUIPO

Los detectores de radiación más utilizados en los instrumentos de medida son:

- a) Cámaras de ionización.
- b) Contadores Geiger - Mueller.
- c) Contadores proporcionales.

La selección de un detector para una aplicación dada, depende de la clase y cantidad de radiación con que se maneje, el grado de exactitud requerido y la absorción propia que pueda ser aceptable.

a) Las cámaras de ionización se usan principalmente para medir dosis unitarias en irradiaciones (despedir un cuerpo rayos ionizantes) beta, gamma y rayos X.

Este tipo de medidor tiene una cámara de ionización, circuito eléctrico y, un medidor indicador. Estos aparatos proveen baja sensibilidad (mínima excitación que capte un instrumento por medición no necesariamente empezando por el cero), excepto por

la filtración de la absorción del escudo. (ver figura N° 9).

b) Contadores Geiger - Mueller (GM).

Estos instrumentos (contadores Geiger) operan en el mismo sentido que los instrumentos con cámara de ionización excepto que en los instrumentos GM hay una formación de electrones secundaria. Altos voltajes dentro de los tubos GM., proveen la energía necesaria a los electrones producidos en un gas inerte por una ionización primaria. La mayoría de las paredes de los tubos GM son diseñadas para que todas las partículas, puedan entrar incluyendo las más débiles.

Un escudo discriminativo es proveído por los tubos GM. Este puede ser abierto para contar el total de gamma o beta, o cerrado para permitir solo la entrada de rayos X o gamma. (ver figura N° 10).

c) Contadores proporcionales.

Se utilizan para detectar incidentes o para medir la energía absorbida (dosis), debido a que la magnitud del impulso de salida es directamente proporcional a la energía liberada en el volumen eficaz del contador.

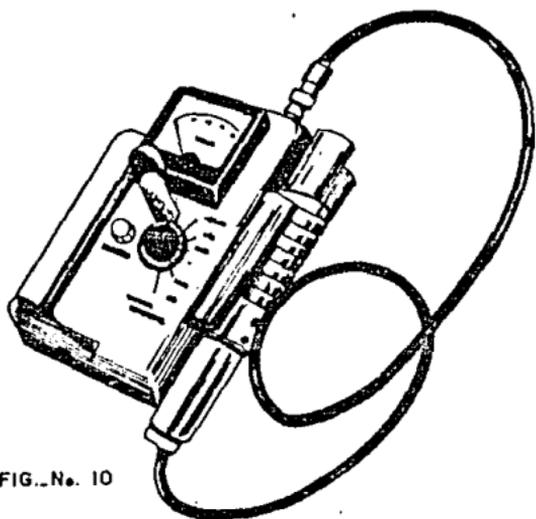


FIG. No. 10

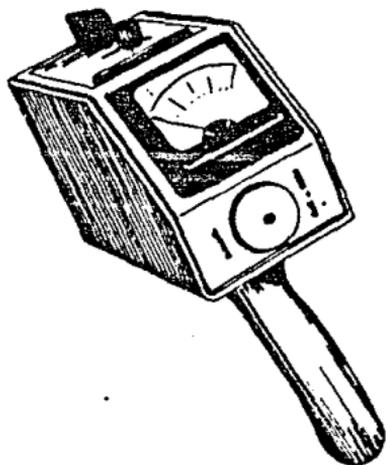


FIG. No. 9

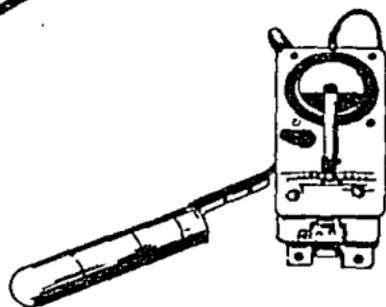


FIG. No. 11

Operan similarmente a los tipos de GM. en los que un gas inerte es usado como un medio de ionización. La sonda detectada en contadores proporcionales tiene una extremada y delgada ventana en la cual admite partículas alfa en la cámara de ionización. Los aparatos de cámara de iones pueden ser usados para medir la velocidad de la dosis.

Mientras los aparatos para detectar la presencia de radiación no pueden proveer la dosis. Cuando el campo de radiación es en el rango de 0.01 a 20 mr. (milliroentgens) un roentgen es igual a 1,000 milliroentgens, un aparato de GM. es usado. Cuando esta es sobre 3mr/hr. una cámara de ionización puede ser usada. - - (ver figura N° 11).

TECNICAS

Algunos lineamientos generales de seguridad en el trabajo se enuncian a continuación:

- 1) Todo el personal autorizado para realizar sus obligaciones con o en la vecindad de los sistemas debe estar familiarizado con las específicas precauciones de seguridad manufacturadas y el programa de la protección de la radiación de la planta en la cual ellos trabajan.

- 2) Ellos deben ser entrenados por el industrial o recibir un entrenamiento en el trabajo por la oficina de protección de la radiación local y estar familiarizado con -- los procedimientos de operación. En todos los casos -- ellos reciben un entrenamiento de los peligros potenciales de la operación antes de permitírsele operar el equipo.
- 3) No reparaciones, ni modificaciones, o cambios designados son permitidos a menos que sean específicamente autorizados por la oficina de protección de radiaciones.
- 4) En caso de fuego el equipo es turnado y el fuego apagado el equipo no puede ser operado hasta ser examinado - por el industrial o retomado al servicio.
- 5) Ninguna persona puede operar cualquier aparato de radiación ionizante y que tenga la aprobación específica de la oficina de protección de radiación.

D) EQUIPO Y TECNICAS PARA EL MONITOREO DE CALOR:

EQUIPO:

El ITGBH(INDICE DE TEMPERATURA DEL GLOBO CON BOLA HUMEDA).

Es un índice de carga térmica (es la suma de los factores físicos y ambientales que constituyen la carga total de calor impuesta al organismo. Los factores ambientales de la carga térmica son:

La temperatura del aire, el calor radiante, la conducción del aire y la presión de la humedad atmosférica) basado en una combinación de mediciones como son la temperatura del globo, la temperatura natural de la bola húmeda y, en algunos casos la temperatura de la bola seca (ver figura 12).

a) TEMPERATURA NATURAL DE LA BOLA HUMEDA.

Un termómetro de bola húmeda aceptable, puede ser hecho usando un termómetro de vidrio con una columna de mercurio que fluctúe entre 1 a 49°C (30 a 120°F) con -17°C (1°F) de graduación.

La temperatura natural de la bola húmeda se obtiene con un sensor humedecido (por ejemplo, con una mecha húmeda de 25MM. la bola de un termómetro de mercurio en ampolla de vidrio) que se expone a la circulación natural del aire y que no está protegida de la radiación solar.

También puede usarse un termómetro en centígrados de buena calidad con una escala comparable.

Una mecha tejida de algodón muy absorbente deberá cubrir la bola del termómetro y, por lo menos, 25MM de la columna, por encima de la bola.

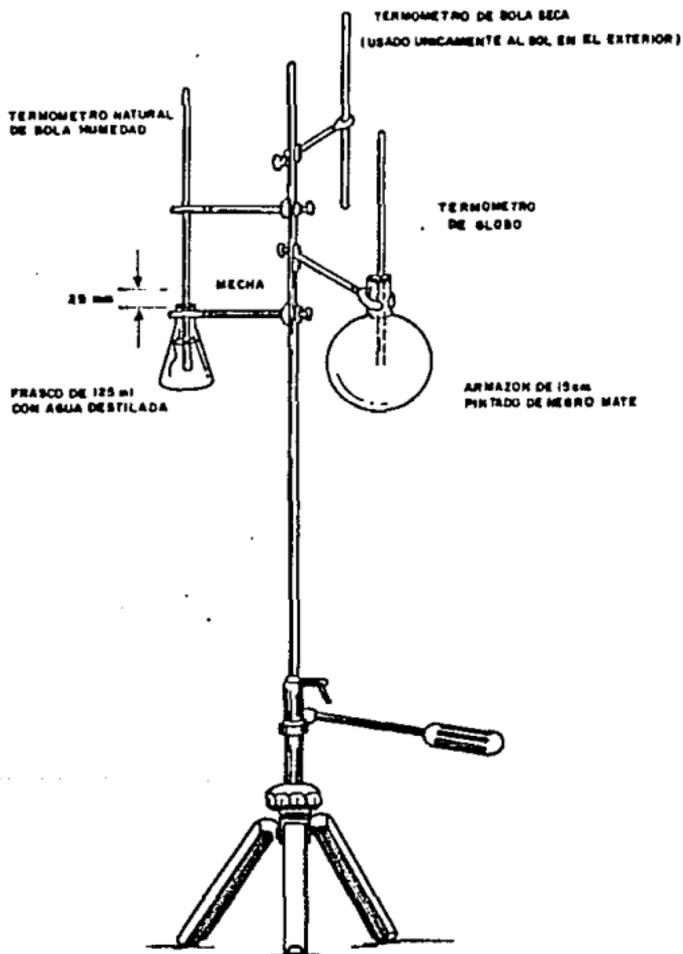


FIG. No. 12

Debe exponerse al aire, por sobre la parte superior del recipiente 25MM de mecha húmeda, la mecha debe estar húmeda en todo momento hasta la punta y se le debe reemplazar cuando se ensucia.

b) TEMPERATURA DEL GLOBO.

El termómetro de globo constituido por una esfera de cobre de 15 cm. de diámetro, de pared fina, pintada de negro opaco, con un dispositivo sensible a la temperatura en su centro. La temperatura que registre el termómetro de globo dependerá de la transmisión del calor radiante que haya entre esta y la superficie que la rodea y el intercambio de calor convectivo del aire ambiental.

Este a su vez depende de la velocidad y la temperatura del aire ambiental. Cuando se usa este tipo de termómetro de globo, antes de leer la temperatura, debe dejarse pasar aproximadamente 20 minutos para que las condiciones alcancen un estado constante.

c) TEMPERATURA DE BOLA SECA.

Cuando es necesario registrar la temperatura del aire, debe usarse un termómetro de bola seca con columna de mercurio, que tenga una escala adecuada. El termómetro de bola seca debería de ser protegido de la radiación solar. Esta protección debe ser ubicada de manera tal que no destruya la circulación del aire por la bola del termómetro (ver fig. No. 13).

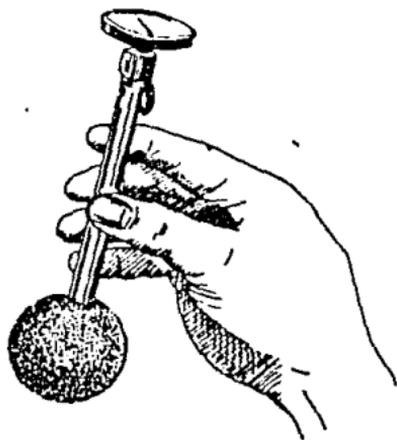
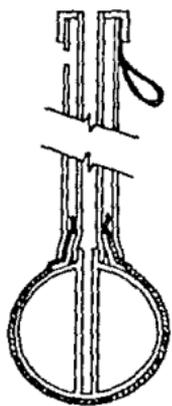


FIG. No. 13

TECNICAS.-

Para obtener lecturas confiables el instrumento deberá encontrarse tan cerca como sea posible del trabajador a fin de que la condición real de la exposición al calor de aquel pueda ser medida.

Hay ciertos trabajos en los cuales esto es imposible o no práctico por ejemplo: donde el sector de trabajo sea tan pequeño - que los instrumentos obstruyan los movimientos del trabajador.

Ubicar el instrumento de medición ambiental en la zona donde el operario ha estado trabajando, inmediatamente después que este la ha abandonado. Las mediciones que se realizan inmediatamente después de que el trabajador ha abandonado la zona estudiada dan generalmente una estimación adecuada de las condiciones reales a las que este estuvo expuesto. Esta estimación empero, no es confiable si las condiciones cambian rápidamente, en ciertos casos como podría ser necesario pedir al trabajador que mantenga la fuente de calor en las mismas condiciones que estuvieron cuando el realizaba la tarea.

En aquellas zonas donde trabajador permanece gran parte de su tiempo, las mediciones deben efectuarse periódicamente, por ejemplo, una o dos veces por hora. Sin embargo en casos en que el trabajador permanece solo un par de minutos, es necesario tomar solamente dos o tres lecturas ambientales durante cada turno de trabajo.

Hay casos en que un trabajador debe recorrer un sector amplio y pasar por varias zonas cuyas condiciones ambientales son variables.

En estos casos es aceptable estimar su exposición en base a los datos ambientales de las zonas que tienen niveles calóricos similares a los de los lugares por donde el trabajador ha pasado siempre que el tiempo que demoró en pasar por el lugar, haya sido breve.

Por ejemplo si el trabajador abandona su lugar de trabajo para ir al baño no es necesario tomar mediciones ambientales de cada zona por donde este ha pasado.

E) EQUIPO Y TECNICAS PARA EL MONITOREO DE VAPORES ORGANICOS.

Las fuentes de vapor orgánicos en el medio ambiente de trabajo son muchas e importantes, por tratarse de disolventes químicos. Algunas de estas fuentes se originan como resultado de los procesos basados en la combustión, mientras que otras surgen de reacciones químicas.

Otras atmósferas potencialmente peligrosas pueden ser las plantas de almacenaje de gasolina o de otros combustibles volátiles, las salas de bombas, las cámaras de prueba para motores a reacción y las cisternas utilizadas para transportar combustible. Es por esto que a continuación se mencionarán los o el equipo que se utilizará para monitoriar.

EQUIPO.

BOMBA DE MUESTREO PERSONAL.

Esta bomba tiene un flujo ajustable de 40 a 200cc/min. funciona durante un promedio de 8 horas, a cualquier flujo, sin que la batería tenga que ser recargada y mantendrá constante el flujo elegido.

El volumen total de aire bombeado, a través del tubo de carbón activado, es indicado en un registrador con una precisión $\pm 5\%$.

Las dimensiones de la bomba son de 3.2 cm por 6.4 cm por 13 cm y el peso es de 312 GR. El tubo de carbón activado está colocado en un portatubo el que se abrocha en el cuello de la camisa del trabajador a fin de que la muestra sea tomada en la zona de respiración del trabajador. (ver figura No. 14).

Otros tipos de tubos usados en la misma bomba mencionada anteriormente son las que contienen otros sólidos absorbentes, para tomar muestras de vapores que no pueden ser recogidos eficientemente con el carbón activado entre los tubos de muestreo aprobado son de gelatina sílica, para las aninas (productos orgánicos básicos, resultantes de la sustitución de los átomos de hidrógeno aromáticos del amoniaco por radicales hidrocarbonados).

Estos tubos detectores son usados generalmente para detectar y medir la concentración que hay en el aire de muchos contaminantes aerotransportados.

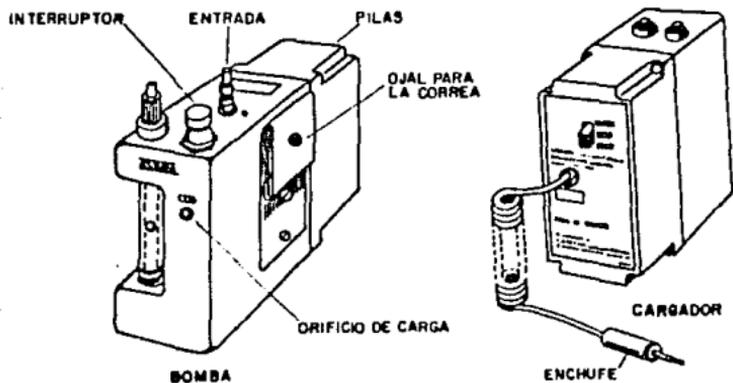


FIG.-No. 17

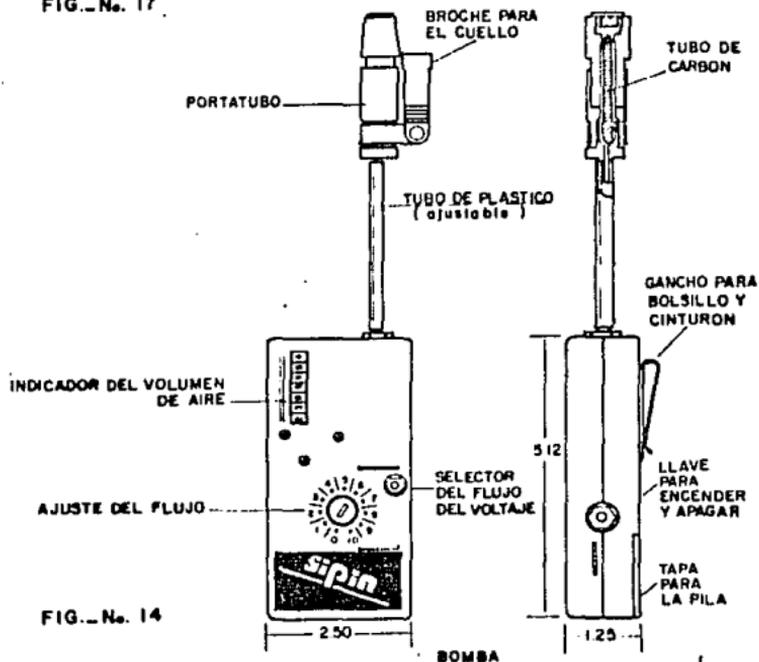


FIG.-No. 14

Cuando una muestra de la atmósfera de un lugar de trabajo que se está probando, es pasada a través de un tubo que contiene un químico reactivo, se produce un cambio de color. Una comparación de los colores que se producen dentro del tubo detector, con un conjunto de colores estándares o la medida de la longitud de la mancha, sirve como indicación del nivel de contaminantes aerotransportados que hay presente.

Los tubos detectores son fáciles de usar, el aire al ser probado, es pasado a través del tubo mediante una perilla. Los tubos detectores pueden ser usados para explorar rápidamente el lugar de trabajo con el fin de obtener una indicación inmediata de la magnitud aproximada de la contaminación, aérea. (ver figura -- No. 15). Tomando una cantidad considerable de 6 muestras mínimas.

En la figura No. 16 se muestran los elementos básicos de un sistema muestreador de aire incluyendo la disposición de las partes constituyentes para tomar muestras de partículas y vapores, entre estos componentes se incluyen: un mecanismo de recolección que puede consistir en un filtro con un portafiltro, un tubo detector, un burbujeador de vidrio poroso, un frasco vacío etcétera.

También incluye un medidor de flujo o un orificio para indicar el flujo de aire que pasa a través del mecanismo recolector, como también un mecanismo aspirador que puede consistir en una perilla de caucho o en una bomba.

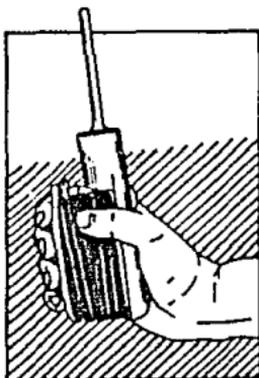


FIG. No. 15

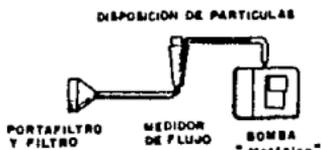


FIG. No. 16

CONJUNTO DE CICLON / PORTAFILTRO

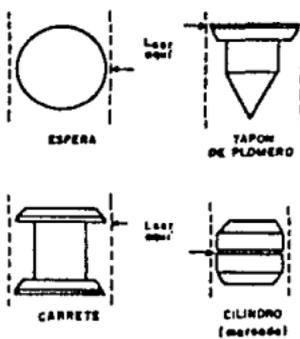
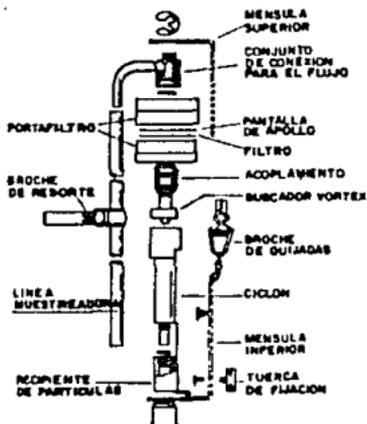


FIG. No. 18

En cierto sentido, un sistema muestreador de aire consistente en un mecanismo de aspiración y recolección (papel para filtrar, tubo detector) sustituye al ser humano para que no sea este quien absorba al contaminante aéreo.

En la figura No. 17 se muestra una bomba portátil modificada, la cual se usa para tomar muestras de aire.

Se le ilustra con su correspondiente cargador, y cuenta con un rotámetro (indicador del régimen de flujo de aire) con una escala de cero a diez. Tiene una gran flexibilidad, ya que con el rotámetro de escala de cero a diez se pueden usar filtros, muestreadores gravimétricos para recoger partículas o burbujeadores de vidrio para muestras de vapores.

Este instrumento consiste en una bomba de diafragma accionada por un motor eléctrico de corriente continua y tiene un rotámetro para que indique el flujo de aire, como también una válvula para regularlo.

Un enchufe para la entrada de la muestra en el centro de la parte superior del cuerpo de la bomba que da cabida a un tubo de un diámetro interno de 3mm a 6mm. El motor es accionado por una pila recargable de níquel-cadmio, cuya carga dura un turno completo de ocho horas. El cargador de pilas se enchufa directamente en el orificio de carga que está enfrente de la bomba. El rotámetro consiste en un tubo montado verticalmente con un pequeño extremo hacia abajo, a través del cual el aire fluye desde el fondo hasta la parte superior.

Una obstrucción denominada "flotador" crea un orificio circular variable a un anillo entre la superficie externa y la pared interna del tubo, el flotador sube hacia un nivel en el cual la fuerza superior del aire balancea el peso del flotador. De esta manera el régimen del flujo determina la posición del flotador en el tubo.

Con respecto al lugar donde debería leerse el nivel del flotador, por regla general debe usarse el punto más alto y más ancho como se muestra en la figura No. 18.

TECNICAS

Una de las técnicas para evitar respirar vapores orgánicos es la ventilación, los vapores aparecen en barnices sintéticos, lacas, cementos, adhesivos y recubrimientos líquidos para telas.

Las clases de ventilación que existen para evitar la contaminación de vapores orgánicos es la siguiente:

- A) Ventilación natural.
- B) Dilución
- C) Extracción

A) La ventilación natural depende del viento, ayudado por las corrientes creadas por los diferentes aparatos calentadores y las temperaturas interiores más altas. Esto proveerá suficiente ventilación aun cuando las puertas y ventanas estén cerradas. Los aparatos calentadores crean aire caliente que -

Sube, si existen aberturas adecuadas en el techo, el resultado será una cantidad de aire circulando.

Las chimeneas verticales, a través del techo generalmente tienen campanas para evitar la entrada de agua. La cantidad de aire que pueden sacar tales chimeneas, dependerá de la velocidad del aire.

B) La ventilación por dilución es aquella que se obtiene usando abanicos para inyectar aire en los cuartos. No está diseñada para extraer el aire del cuarto: el método depende del aire que se escapa por las aberturas como ventanas y hendiduras.

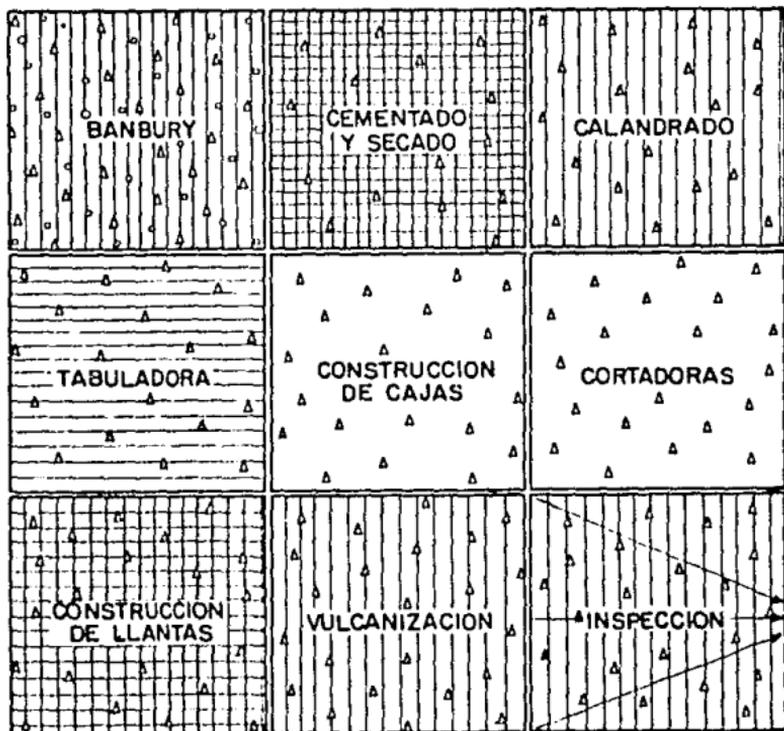
C) La ventilación por extracción, saca el aire del cuarto con abanicos. Un sistema de extracción local usualmente consta de cuatro partes:

Campanas hacia las cuales es atraído el contaminante en el aire.

Los ductos para llevar el aire contaminado a un punto central para eliminarlo o recogerlo, un dispositivo para limpiar el aire, tal como un colector de polvos o vapores que purifica el aire antes de descargarlo a la atmósfera.

Un motor y abanico para crear el flujo de aire deseado. En cada caso, la campana debe ser diseñada por ajustarse

ANALISIS DE AREAS PARA MONITOREOS



POLVO



RUIDO



RAYOS X



VAPORES



CALOR

FIG _

a la operación específica y para lograr una extracción efectiva sin interferir con las operaciones.

Entre los factores a tener en cuenta se encuentran, ningún sistema de extracción puede pretender ser efectivo a menos que el contaminante sea atraído dentro de la campana.

La abertura de la campana o parte de ella, debería estar colocada de tal manera que reciba directamente los polvos que son arrojados en una trayectoria bien definida.

Los ductos sirven para llevar el aire contaminante al exterior o a un purificador de aire.

La velocidad de transporte tal que el contaminante no se asiente y tape el ducto es de 1, 097.5 a 1, 219.5 metros lineales por minuto. Los ductos pueden ser balanceados cuando en una campana - extrayendo mayor cantidad de aire que la que debe, un ducto de menor diámetro aumentará la resistencia, la velocidad del aire bajará y en consecuencia la cantidad de aire que entra en la campana disminuirá para recuperar el aire que se manda hacia afuera, este debe ser repuesto, generalmente se utiliza la infiltración natural a través de ventanas, puertas, etcetera.

ANÁLISIS DE ÁREAS PARA MONITOREOS.

Para llevar a cabo un análisis de áreas se debe de investigar - que agentes contaminantes se encuentran en cada una de estas. Para llegar a obtener un buen resultado y no caer en errores que puedan ser causa de algún incidente.

A continuación se mencionan las áreas que van hacer monitoreadas y en cada una de ellas el agente contaminante que se encuentra.

Como ustedes observaron el esquema anterior, se hizo un análisis de cada área para mencionar los tipos de agentes contaminantes que existen en cada una de estas.

En el punto siguiente se da una información de cuanto asciende el agente contaminante en las áreas mencionadas anteriormente. El cuadro siguiente se encuentra dividido en seis columnas en las cuales se encuentran clasificadas de la siguiente forma:

En la primera columna se encuentra clasificada por los agentes contaminantes,

La segunda columna se encuentra clasificada por las áreas con que cuenta la planta.

La tercera columna se encuentran los límites máximos permisibles.

La cuarta columna cuenta con el resultado del monitoreo realizado en cada una de las áreas de la planta.

La quinta columna cuenta con la comparación del resultado del monitoreo con el permisible y por último tenemos las recomendaciones y equipo de protección personal requerido.

R E P O R T E D E S E G U R I D A D I N D U S T R I A L P O R A R E A S

AGENTE CONTAMINANTE	AREAS	ESTANDARES MAXIMOS PERMISIBLES	RESULTADO DEL MONITOREO	COMPARACION DEL RESULTADO DE MONITOREO CON EL PERMISIBLE	RECOMENDACIONES Y EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
POLVOS (NEGROS DE HUMO)	BANBURYS	3.5 mg./m. ³	3.1 mg./m. ³	Como podemos observar los resultados de los monitoreos - realizados en cada una de - las áreas comparandose con - los estándares máximos permi - sibles, se encuentran por - debajo de estos.	A pesar de los resultados obtenidos y que fueron sa - tisfactorios, podemos men - cionar que no es muy necé - sario utilizar el equipo de protección personal pe - ro por recomendaciones de los ingenieros de seguri - dad se aconseja que para evitar enfermedades en - las partes del cuerpo que pueden ser afectadas por los agentes contaminantes se les proporciona el - equipo necesario en las - áreas de trabajo. A con - tinuación se mencionarán los equipos de protección personal necesarios en - cada una de las áreas.
TEMPERATURA (CALOR)	BANBURYS	25 Cº	23 Cº	Con esto se logra que el obre ro realice su trabajo con más eficacia o rendimiento sin - llegar a interrumpir sus labo - res que realiza en cada una de las áreas.	
	CEMENTADO	25 Cº	20 Cº		
	CONSTRUC CION DE LLANTAS	25 Cº	20 Cº		
	VULCANIZA CION	25 Cº	24 Cº		
	CALANDRADO	25 Cº	22 Cº		
RUIDO	VULCANIZA CION	90 Cº (dB)	88 (dB)		
	BANBURYS	90 (dB)	1er. Nivel 88 (dB)		-BANBURYS: Mascarillas - con filtro mecánico, con chas auditivas, extracto - res y ventiladores para regenerar el aire.
	BANBURYS	90 (dB)	2do. Nivel 88 (dB)		
	BANBURYS	90 (dB)	3er. Nivel 84 (dB)		

	CEMENTADO Y SECADO	90 (dB)	80 (dB)	-Tubuladoras: conchas auditivas y mascarillas para vapores orgánicos.
	CALANDRADO	90 (dB)	86 (dB)	-Cementado y secado: extractor de aire, mascarilla para vapores orgánicos y conchas auditivas.
	TUBULADORAS	90 (dB)	79 (dB)	
	CONSTRUCCION DE CEJAS	90 (dB)	78 (dB)	-Construcción de cejas: conchas auditivas.
	CORTADORAS	90 (dB)	83 (dB)	
	CONSTRUCCION DE LLANTAS	90 (dB)	87 (dB)	-Cortadoras: conchas auditivas.
	INSPECCION	90 (dB)	86 (dB)	
RAYOS X	INSPECCION	5 rem./año	0.02 mR. Hr	-Construcción de llantas: extractor y ventilador, conchas auditivas, mascarillas para vapores orgánicos.
VAPORES ORGANICOS (SOLVENTES)	CEMENTADO	360 mg/m ³	310 mg/m ³	
	TUBULADORAS	5.0 mg/m ³	4.3 mg/m ³	
	CONSTRUCCION DE LLANTAS	5.0 mg/m ³	4.0 mg/m ³	
	PINTURA (CASETA)	5.0 mg/m ³	3.6 mg/m ³	-Vulcanización: extractores y ventiladores, conchas auditivas, guantes de carmaza con refuerzo en la palma de la mano.
				-Inspección: ventiladores, conchas auditivas y guantes de piel. (Ver página N°).
				NOTA: Todos los trabajadores que laboran en la planta utilizan zapatos de seguridad con punta de acero.

CAPITULO VII

SELECCION, USO E INSPECCION DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Para llegar a seleccionar el equipo de protección personal en las diferentes áreas de la planta, se tomó como base los cuadros de reporte de seguridad industrial de cualquier empresa, este cuadro contiene la siguiente información: el tipo de agente contaminante en cada una de las áreas, las áreas de la planta, los estandares máximos permisibles, el resultado del monitoreo, la comparación de resultado del monitoreo con el permisible y las recomendaciones.

Tomando las tres columnas que son:

Estandares máximos permisibles, resultado del monitoreo y la comparación de los resultados del monitoreo con el permisible y con los tipos de agentes contaminantes se determinó la selección del equipo de protección personal en cada una de las áreas.

A continuación se describirá el equipo necesario en cada una de las áreas de la planta.

Todos los obreros que laboran en la planta y empleados utilizan zapatos de seguridad con puntera de acero.

Una vez que el profesional de seguridad decide que es necesario usar equipos de protección personal, deberá.

- 1.- Seleccionar la clase correcta de equipo; y
- 2.- Asegurarse luego de que el supervisor se cerciora de que el trabajador lo usa y lo conserva correctamente.

La selección de la clase correcta luego de haber establecido la necesidad de usar equipo de protección personal, el profesional de seguridad debe afrontar un segundo problema: seleccionar la clase correcta. Deben adoptarse dos criterios: el grado de protección que puede brindar un equipo en particular, bajo condiciones variables, y la comodidad con la cual se pueda usar.

Desafortunadamente, con excepción de los equipos de protección respiratoria muy pocos artículos de protección personal comercialmente disponibles, son probados y aprobados por un examinador imparcial de acuerdo a las especificaciones publicadas y aceptadas generalmente.

De cualquier forma a menos que el profesional de seguridad cuente con instalaciones amplias para efectuar pruebas, tiene que confiar en que las garantías que dan los fabricantes de equipos de seguridad habrán de satisfacer sus necesidades. Los fabricantes afortunadamente, tienen conciencia de esta responsabilidad, por lo que los equipos poseen un grado alto de confiabilidad.

Generalmente es posible llamar a sus representantes para que efectúen demostraciones de sus productos y se discuta su adecuación a las normas de seguridad.

EL USO CORRECTO DEL EQUIPO.

El próximo problema es el de lograr que los trabajadores usen su equipo de protección personal (si fuese necesario) una vez elegido, varios factores influyen en la solución de este problema.

Entre algunos de ellos se encuentran los siguientes:

- A) La medida en que los hombres que los requieren entiendan la necesidad de usar el equipo.

- B) La desenvoltura y la comodidad con que puede usarse, con un mínimo de interferencia en el desenvolvimiento normal del trabajo.

- C) La disponibilidad de sanciones económicas, sociales y disciplinarias, que puedan aplicarse para influenciar las actitudes de los trabajadores.

En una organización donde los trabajadores están acostumbrados a usar equipos de protección personal como parte de sus condiciones de trabajo este problema es leve. O aquellos simplemente, se les entrega equipos que satisfagan los requerimientos de sus tareas y que sean fáciles de usar y se les enseña como y porque

deben hacerlo. A partir de ese momento se efectúan controles - periódicos, hasta que el uso del equipo entregado se convierte en un hábito para los trabajadores.

Cuando se entrega por primera vez equipo de protección personal a un grupo de trabajadores o cuando se introduce una clase nueva de equipo, el problema puede ser más difícil. Será necesario dar una explicación clara y razonable sobre por qué será necesario usarlos. Podría ser necesario cambiar los procedimientos tradicionales de trabajo. Si tales cambios se efectúan, - pueden presentarse una gran resistencia justificable o no. Puede también ocurrir que los trabajadores se muestren reticentes a usar el equipo o los equipos de protección personal por bravuconería o vanidad. En tales casos se les debe explicar que las leyes exigen que "todo trabajador cumpla con las normas de seguridad y salud, como también con todas las reglas, reglamentaciones y órdenes que surjan de estas y que se aplican a sus actos y conducta.

La costumbre de hacer que los supervisores prueben los equipos nuevos de protección personal antes de decidir su adopción, de lograr comentarios y discutir sobre sus ventajas con los trabajadores, ha tenido un gran éxito en muchas empresas.

En algunas situaciones, puede resultar aconsejable formar una comisión de trabajadores que ayude a seleccionar los equipos adecuados, esto podría dar por resultado la imposibilidad de satisfacer de inmediato el deseo de la gerencia de uniformizar los modelos, y que sea necesario conservar en existencia una variedad de estos.

En tal caso a pesar de que el costo de tener en existencia más de un modelo sea mayor, quizá sea pequeño si se lo compara con el costo potencial de los accidentes que resultarían al no usar un equipo.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO.

Antes de usar el equipo de protección personal se debería inspeccionar para asegurarse de que no tienen defectos como también de desgaste, lo que podría reducir su capacidad protectora original.

No se debería guardar o transportar los cascos en el estante de la ventanilla posterior de un vehículo, ya que los rayos del sol y el calor pueden afectar su capacidad protectora. Otra buena razón para no hacer esto reside en que los cascos pueden convertirse en proyectiles en caso de una frenada de emergencia o de un accidente.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS.

En este almacen se llegan a estibar cajas o materiales que se utilizan en el proceso para la fabricaci3n de llantas, es recomendable utilizar protecci3n para la cabeza (cascos) petos y guantes de carnaza para el movimiento de los materiales y zapatos de seguridad con punta de acero para evitar accidentes cuando llegue a caer alg3n material o cajas.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE BANBURYS.

En esta area se debe de utilizar cascos, mascarillas para polvos, guantes de carnaza, protectores auditivos (conchas), goggles y zapatos de seguridad con punta de acero.

Los cascos se utilizan para evitar que sufran quemaduras en la cabeza, adem3s proteger el cuero cabelludo y la nuca de derrames de acidos o de otros productos qu3micos, como tambi3n lquidos calientes y ayuda a evitar que las m3quinas atrapen la cabellera del trabajador.

Las conchas auditivas para el ruido que produce la c3mara del mezclado.

Los guantes de carnaza para proteger contra escoriaciones y cortaduras.

Los goggles para protección de los ojos por los polvos - que se trabajan en dicha área.

Los zapatos de seguridad con punta de acero para el impacto.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE CALANDRIAS.

En esta área se debe utilizar cascos, mascarilla para gases, protectores auditivos (conchas), guantes de carnaza, petos de carnaza y zapatos de seguridad con punta de acero.

Los cascos para los impactos que puede recibir al calentar el hule en los molinos calentadores y laminadores de la calandria.

La mascarilla para los gases que despiden los molinos calentadores y laminadores.

Los protectores auditivos (conchas) para proteger a los oídos del ruido.

El peto y los guantes de carnaza con refuerzo en la palma de la mano para el manejo del hule caliente en los molinos calentadores y laminadores, también cuando llegan a realizar el corte - del hule para trasladarlo del molino calentador al laminador y del laminador al conveyer de alimentación de la calandria.

Los zapatos de seguridad con punta de acero contra impactos.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE PRECEMENTADO Y SECADO

En esta área se debe de utilizar cascos, guantes de caucho fino (clorobutilo y nitrilo), protección contra los acidos, protectores auditivos (conchas), peto de caucho fino (clorobutilo y nitrilo), careta facial con visor de plástico y zapatos de seguridad con punta de acero.

Los cascos se utilizan para protegerse de las cadenas que se -- tienen en la parte superior (polipasto) para colocar los rollos de la tela en la base para el preceementado.

Los guantes de caucho fino (clorobutilo y nitrilo), peto de caucho fino (clorobutilo y nitrilo) y careta facial por la sustancia llamada cemento que se encuentra en las tinas para cubrir a las telas para que se adhiera el hule.

Con estos equipos de protección personal se evita que al salpicar llegue a quemar la piel del trabajador.

Los protectores auditivos (conchas) por el ruido que realiza los secadores de la máquina.

Los zapatos de seguridad con punta de acero para cubrir los pies de los rollos de tela que se colocan en las bases.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE TUBULADORAS.

En esta area se debe de utilizar cascos, guantes de carnaza, petos de carnaza, mascarilla para gases, protectores auditivos -- (conchas) y zapatos de seguridad con punta de acero.

Los cascos sirven para proteger la cabeza cuando se llegue a salir el hule previamente calentado del conveyor que pasa por arriba del trabajador y llega a la garganta de la tubuladora.

Los guantes de carnaza y los petos de carnaza sirven para manejar el hule que se calienta en los molinos y para obtener el producto elaborado por la tubuladora.

La mascarilla para gases que despide la tubuladora por donde entra el hule que tiene unos pequeños rodillos que hacen que produzcan esos gases.

Los protectores auditivos (conchas) por el ruido que produce la tubuladora.

Los zapatos de seguridad con punta de acero para protegerse de los impactos de los carros libros donde se colocan los productos elaborados de esta máquina.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE CONSTRUCCION DE LLANTAS.

En esta area se debe de utilizar protección auditiva, (conchas), fajilla y zapatos de seguridad con punta de acero.

La protección auditiva (conchas) por el ruido que producen las máquinas.

La fajilla por el esfuerzo que hacen con la cintura al cargar los productos elaborados en las máquinas que se mencionaron en el capítulo II para construir la llanta.

Los zapatos de seguridad con punta de acero por los impactos que pueden recibir el pie o los pies al caer algún producto que son de hule macizo.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE CONSTRUCCION DE CEJAS.

En esta area se debe de utilizar guantes de carnaza con refuerzo en la palma de la mano, protectores auditivos (conchas) y zapatos de seguridad con punta de acero.

Los guantes de carnaza con refuerzo en la palma de la mano por el cambio que se debe de realizar cuando se llegué a terminar el alambre en los carretes y en la parte donde se produce el - aro llamado ceja para quitarlo de la máquina y colocarlo en la torre que tienen de base.

Los protectores auditivos (conchas) por el ruido que produce la máquina.

Los zapatos de seguridad con punta de acero para evitar ser golpeado por la ceja o algún carrete de alambre al ser cambiado por uno nuevo.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE PINTURA (CASETA).

En esta area se debe de utilizar mascarilla para vapores organicos, goggles, guantes de caucho fino (clorobutilo y nitrilo), guantes de carnaza, protección auditiva (conchas) y zapatos de seguridad con punta de acero.

La mascarilla por los vapores organicos que despiden la pintura que se rocía en el interior de la llanta para evitar que se adhiera a la bolsa cuando llegue a la vulcanización.

Los goggles para evitar que entren los vapores orgánicos a los ojos y los llegue a dañar.

Los guantes de caucho fino (clorobutilo y nitrilo) para quitar las llantas de los rodillos donde se colocan.

El peto de carnaza para cuando la quitan de los rodillos donde se coloca y la suben en los carros cuna o percha con la ayuda del pecho, para evitar el roce de la llanta con la piel o ropa.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA VULCANIZACION.

En esta área se debe de utilizar guantes de carnaza con refuerzo en la palma de la mano, protectores auditivos (conchas), peto de carnaza, zapatos de seguridad con punta de acero y casco.

El casco se utiliza para proteger la cabeza de los impactos de las llantas que llegan a caerse del conveyqr que las traslada al área de inspección de llantas.

El peto de carnaza para colocar la llanta en el cargador para que sea introducida al molde de vulcanización, también se utiliza para realizar esta función los guantes de carnaza con refuerzo en la palma de la mano.

Los protectores auditivos (conchas) para el ruido que llega a ser de 90 decibeles, una recomendación es que utilicen conchas auditivas y no tapones auditivos por que los tapones auditivos no llegan a reducir el ruido que superan los 60 decibeles.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE CORTADORAS.

En esta area se debe de utilizar casco, guantes de carnaza, protección auditiva (conchas) y zapatos de seguridad con punta de acero.

El casco para la protección de la cabeza al momento de jalar la cuerda ahulada y pueda caerse.

Los guantes de carnaza para el manejo del material ahulado que se vaya a caer.

Los protectores auditivos (conchas) por el ruido que efectúa la máquina.

Los zapatos de seguridad con punta de acero para la protección de los pies para algún impacto que se le presente durante su jornada de trabajo.

SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA DE INSPECCION Y TERMINADO.

En esta área se debe de utilizar casco, guantes de carnaza, mas carilla para gases, protección auditiva (conchas) y zapatos de seguridad con punta de acero.

El casco para proteger la cabeza, por las llantas que son colga das en un conveyor para ser inspeccionadas el cual está girando para llegar al área de terminado para ser desviradas.

En el área de terminado se utilizan guantes de carnaza para pro tegerse de los manerales (navajas) que sirven para desvirar la llanta.

Para pulir la llanta cuando es cara blanca se debe de utilizar mascarilla para gases, guantes de carnaza y protectores auditi vos (conchas) zapatos de seguridad con punta de acero para las posibles caídas de las llantas que se encuentran en el conve- yor.

La inspección de la llanta con rayos X, permite verificar que el cinturón de acero se encuentre bien centrado en el piso - de la llanta y que las cuerdas que lo compone se encuentren- unidos perfectamente.

La caseta donde se realiza esta operación está construida con tabique y aplanada por concreto, en donde tiene colocada en todas las paredes placas de plomo con 4 mm. de espesor a una altura de 2.10 mts. de piso a techo.

La caseta está dividida en dos secciones, en una de ellas se encuentra la llanta montada sobre un eje en donde se hace girar y por medio de los rayos X que se dirigen al piso de la llanta se proyecta la imagen de ésta en la pantalla que se encuentra en la otra sección.

En esta sección se encuentra el personal que observa lo anteriormente expuesto y la cual tiene colocado en la camisa un dosímetro de seguridad personal, que está compuesto por un filme fotográfico sensible a los rayos X y en caso de que las radiaciones lleguen a traspasar las paredes plomadas, nos indique por medio de colores la presencia de radiaciones y con ello evitar en lo posible la exposición del trabajador a las radiaciones y no exponerlo a los niveles superiores de los máximos permisibles que pudieran producir daños en la salud del trabajador, donde también utilizan un mandil ahulado y plomado lo cual impide que las radiaciones penetren al organismo humano, ya que con el plomo estas radiaciones se detienen.

**SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL EN EL AREA
DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.**

En esta área se debe de utilizar casco, guantes de carnaza con refuerzo en la palma de la mano y zapatos de Seguridad con punta de acero.

Los cascos para proteger la cabeza de alguna caída de llanta que son estibadas en los palets.

Los guantes de carnaza para el manejo de los palets, llantas y -- cuando llega algún transporte para embarcar.

**EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL PARA RUIDO EN PRENSAS,
MARTILLOS Y TROQUELES; PARA TRABAJOS DEL METAL EN
CALIENTE Y EN FRIO.**

De acuerdo a las características físicas de la producción del ruido será necesario adecuar los equipos de protección personal que utilizará el personal, dependiendo si el ruido es intermitente.

Para tales fines es necesario la dotación de conchas auditivas para los ruidos intermitentes y de tapones auditivos para los ruidos continuos, sin olvidar los tiempos permisibles de exposición del trabajador a tal riesgo, cuando el nivel sonoro rebasa los 90 dB.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL POR RADIACION DEL CALOR DE LOS METALES

El equipo de protección que se debe utilizar por la radiación de calor por metales, básicamente en los procesos de fundición de los mismos, es necesario que el personal se proteja contra ello.

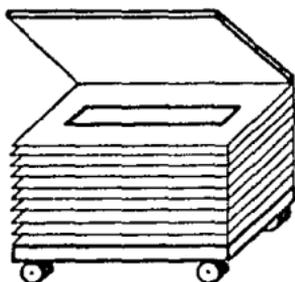
La mejor forma de protección sería la de instalar una barrera entre el trabajador y la fuente generadora de calor (horno).

Al existir la imposibilidad de colocar barreras será necesario proteger al trabajador con:

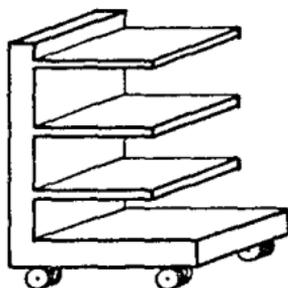
- a) Ropa ligera y aislante de calor (térmica), para este fin la ropa de algodón cumple con estos objetivos.
- b) Careta protectora de acrílico.
- c) Petos de carnaza.
- d) Chaparreras y espinilleras.

Con este equipo de protección aunque incomodo se protegerá la integridad del trabajador, sin olvidar los aspectos de deshidratación que existen al laborar en ambientes calurosos.

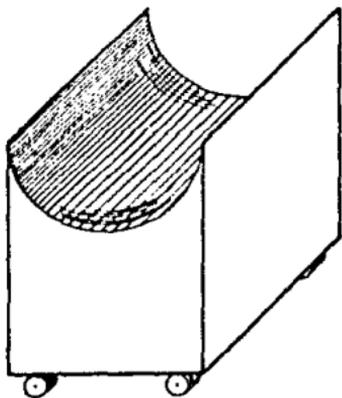
CARROS TRANSPORTADORES DE MATERIAL



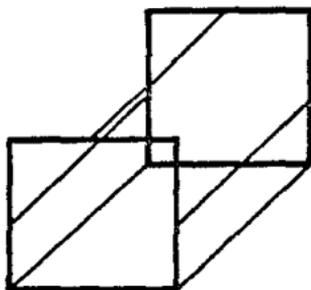
CARRO LIBRO



CARRO PERCHA



CARRO CUNA



PALET

ANEXO No 1

C O N C L U S I O N E S

Estamos en los albores de una nueva centuria la del siglo XXI. el siglo XX ha sido el de desarrollo tecnológico acelerado, el umbral del conocimiento humano llegó a su máximo esplendor, hemos rebasado las fronteras del conocimiento y aún más estamos explorando nuevos mundos, gracias a la Tecnología actual, su desarrollo ha sido el de satisfacer necesidades tanto primarias como de lucro en el ser humano, pero este desarrollo desafortunadamente no ha avanzado en la protección al individuo, - solo a mediados de los años cincuenta del siglo XX, hemos podido darnos cuenta que el ser humano también necesita evolucionar para ir a la par del desarrollo tecnológico. Como es posible que se construyan grandes naves interplanetarias sin pensar que el hombre necesita viajar en ellas y para poder hacerlo, necesita su medio ambiente conjuntamente con sus necesidades.

En los últimos años del siglo XX, los gobiernos de cada nación se han dado cuenta que estamos acabando con nuestro habitat natural y que solo con la prevención podremos lograr que nuestro habitat se conserva tal y como lo conocieron nuestros abuelos o bien la generación de los años cincuenta.

Pero a todo ello, tenemos que agregar que el ser humano que permanece en las industrias es el propiciador de los avances tecnológicos, como podemos esperar avances si el individuo se desarrolla en medios ambientes de trabajo contaminado o con riesgos que pueden lesionarlo, bien acabarlo o minar su salud.

Es necesario que tanto industriales como trabajadores cooperen para la prevención de los riesgos, hacer el trabajo más humano, el hacerlo además de ser un deber moral, se convierte en un beneficio económico y a la vez en un beneficio social.

A quien le gustaría trabajar en una industria, donde de antemano no conocemos que minan la salud de quienes trabajan en ella, - que industrial soportaría el deterioro económico de su industria por no propiciar la prevención de riesgos, o a que población le agradecería tener en su medio una industria contaminadora de sus aguas, su aire y su tierra. Es necesario que tanto gobierno, industrias y población contemplemos esta situación.

La industria moderna avanza a pasos agigantados, pero es necesario que su personal también lo haga, es necesario que el personal esté capacitado para su trabajo, es necesario que el industrial otorgue la protección necesaria, es necesario que los gobiernos apliquen leyes para la protección y con ello tener industrias modernas que estén dispuestas a sobrevivir en el siglo XXI y avanzar a la par del desarrollo social que se

esta gestando en el último decenio del siglo XX.

Es por estas razones que necesitamos pensar en seguridad y pre
vención de riesgos.

B I B L I O G R A F I A

LIBROS:

DR. ALEJANDRO CORDOVA CORDOVA
LA DIMENSION HUMANA DEL ACCIDENTE
DEL TRABAJO.
MEXICO, D. F. 1976.

MEDICINA INTERNA
HARRISON 6a. EDICION
LA PRENSA AMERICANA, 1985
PAGINAS, 795 A 800.

CAMCO STOP
SAFETY & FIRE EQUIPMENT CATALOGS
U.S.A. 1985.

ACCIDENT PREVENTION MANUAL FOR INDUSTRIAL
OPERATION (7 EDITION)
NATIONAL SAFETY COUNCIL
U.S.A. 1974.

FUNDAMENTOS DE HIGIENE INDUSTRIAL.
CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD
U.S.A. 1973.

REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD
SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL
E INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
MEXICO, D. F. 1985.

REGLAS BASICAS PARA LA SELECCION
Y USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION
PETROLEOS MEXICANOS
BOLETIN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
MEXICO, D. F. 1973.

**INSTRUCTIVO DE LA SECRETARIA DEL
TRABAJO Y PREVISION SOCIAL
TOMOS DEL 1 AL 21
MEXICO, D. F. 1984.**

**MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD
COMPANIA HULERA GOODYEAR OXO
COMITE CENTRAL DE HIGIENE Y
SEGURIDAD
MEXICO, D. F. 1984.**

**CONGRESO NACIONAL DE SEGURIDAD
AMHSAC
MEXICO, D. F. 1986 - 1987.**

**ASOCIACION MEXICANA DE HIGIENE
Y SEGURIDAD
OPERACIONES CONTRA INCENDIO
VOLUMEN XXVIII
MEXICO, D. F. 1986.**

**LEY FEDERAL DEL TRABAJO
LIC. FRANCISCO RAMIREZ FONSECA
4a. EDICION.**

**LEY DEL SEGURO SOCIAL
LIC. FRANCISCO RAMIREZ FONSECA
3a. EDICION.**