



90
29
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

METODOLOGIA PARA EL DIAGNOSTICO DE LA
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Y SUS
REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTAL
PARA UNA INDUSTRIA QUIMICA

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :

REYNERIO SALMERON JIMENEZ

MEXICO, D.F.

TESIS CON
FALLA DE COPIA

1989



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

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO I | |
| Generalidades | 3 |
| CAPITULO II | |
| Metodología General del Estudio | 23 |
| CAPITULO III | |
| Información Preliminar de la Empresa en Estudio | 31 |
| CAPITULO IV | |
| Reconocimiento Sensorial de los Riesgos de Trabajo Y sus Repercusiones al Medio Ambiente de la Empresa Estudiada | 52 |
| CAPITULO V | |
| Bosquejo de Alternativas de Solución | 62 |
| CAPITULO VI | |
| Conclusiones Generales | 73 |
| BIBLIOGRAFIA | 75 |

I N T R O D U C C I O N

La creación de nuevas tecnologías impone una gran variedad de actividades industriales que a la vez que contribuyen al desarrollo económico, traen como consecuencia también la aparición de riesgos laborales y peligros públicos.

La inquietud por evitar problemas que desencadenan en daños a los trabajadores no es una nueva, sin embargo, a pesar de los avances logrados en la materia, no se han podido evitar estos. La gran variedad del trabajo, la mecanización y la introducción de nuevos productos químicos, traen consigo la ocurrencia de una gran cantidad de accidentes y enfermedades como efecto de las deficientes condiciones en donde se desarrollan las actividades productivas.

La magnitud del problema en nuestro país es alarmante, anualmente ocurren alrededor de 590,000 accidentes y enfermedades, cuyas repercusiones sociales y económicas son todavía más impresionantes.

La incidencia de un riesgo laboral conlleva sufrimientos físicos y morales no sólo para el trabajador afectado, sino también altera a quienes dependen económicamente de él.

Esto, independientemente de causar daños en las instalaciones y afectar la productividad de la industria que a fin de cuentas se representan en costos.

Los procesos químicos a parte de crear una amplia gama de riesgos ocupacionales, también traen consigo diferentes peligros a la población que circunda las industrias, esto es, al descargar sustancias o energías que alteran el ecosistema.

Por lo cual, es conveniente que se tenga presente que no sólo debe limitarse a cuidar el medio laboral y pensar que el problema se soluciona al transportarlo al exterior. De aquí surge la preocupación por mejorar nuestro medio ambiente y tomando en cuenta que la emanación de contaminantes se originan en los procesos productivos, se pueden solucionar dos problemas a la vez.

El diagnóstico general de la problemática obliga a buscar soluciones mediante estrategias definitivas, prácticas, de amplia cobertura y con sistemas de seguimiento de resultados sencillos y confiables.

El trabajo que aquí se presenta, lleva como propósito, ser un arma efectiva para minimizar la ocurrencia de los accidentes y enfermedades en los centros laborales. Esto es, investigando y analizando sistemáticamente las condiciones de seguridad e higiene que prevalecen; determinando la problemática latente en las instalaciones, equipo y en general las condiciones de trabajo; sugiriendo medidas que conduzcan al mejoramiento del medio laboral y ambiental en que se desarrollan los procesos.

Este diagnóstico de estudio pretende ser, el paso primario para controlar o disminuir a la problemática actual de una industria, con el propósito inicial de evitar pérdidas económicas o físicas y que los procesos empleados no representen una incomodidad para la comunidad cercana a estos. Ya que con un diagnóstico oportuno y acertado se reducirá notablemente la destrucción de nuestro medio ambiente, así como disminuirán los riesgos ocupacionales.

CAPITULO I.

1. GENERALIDADES.

1.1 SEGURIDAD E HIGIENE.

La seguridad industrial, se enfoca a resolver los problemas que dan origen a los accidentes ocurridos dentro de las instalaciones de las industrias y la higiene industrial, las causantes de las enfermedades que se presentan en los medios. Al principio el enfoque fue bastante limitado; sin embargo, fue cambiando con el paso del tiempo, llenando a las acciones basadas en las investigaciones de los accidentes hasta la seguridad e higiene integral; pasando por la inspección de instalaciones, corrección de defectos, prevención de riesgos en la industria y técnicas para el control de pérdidas causadas por la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo.

La seguridad en el trabajo es el conjunto de técnicas, que tienen como propósito fundamental, prevenir los accidentes que ocurren en o con motivo de trabajo; la seguridad no sólo incluye la protección sistematizada y el análisis estadístico, en el entendido de que la seguridad no está exclusivamente circunscrita a empresarios o técnicos, si no que en gran proporción está en los mandos medios y de los trabajadores de la empresa.

La higiene en el trabajo es una ciencia que se enfoca hacia el control, incluyendo el reconocimiento y la evaluación de los factores ambientales que se generan, en el lugar de trabajo y que bajo ciertas circunstancias pueden ocasionar enfermedades, incomodidad a los trabajadores o la comunidad, toda ella como información indispensable para establecer las medidas preventivas.

Es evidente la posibilidad y conveniencia de conjuntar las dos definiciones anteriores:

La seguridad e higiene en el trabajo es una ciencia multidisciplinaria, cuya finalidad es prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el reconocimiento, la evaluación y el control de los riesgos laborales.

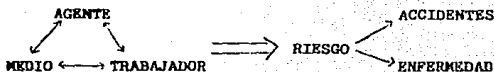
La seguridad e higiene industrial amplía su cobertura conceptual y se constituye en seguridad e higiene en el trabajo.

Es indudable que estas disciplinas existen por separado, aunque tienen una relación muy estrecha entre ellas pero al fin y al cabo finalidad y metodología propia; sin embargo, pretender que en nuestro país, dadas las condiciones de desarrollo, económicas, sociales, educativas y de niveles alcanzados en la aplicación de las técnicas de prevención de riesgos de trabajo, se desarrollen por separado es una utopía, se debe optar por soluciones prácticas, representadas por una conjunción de las dos técnicas lo que llevaría a tratar de seguridad e higiene en el trabajo.

Las técnicas y prácticas de seguridad e higiene deben lograr integrarse a los procesos de trabajo como una función necesaria para lograr producción, calidad y productividad.

En la mayoría de los accidentes y enfermedades de trabajo, interviene el factor humano como elemento causal debido a ello la selección, inducción, capacitación y motivación, deberán de contemplar requerimientos y cubrir necesidades sobre aspectos de salud y seguridad en el trabajo.

La seguridad e higiene del trabajo parte de la concepción de la mecánica del riesgo que podemos representar gráficamente como sigue:



Desde un punto de vista técnico el concepto de riesgo de trabajo re presenta un evento con posibilidad de desencadenar en un accidente o en una enfermedad de trabajo y cuya característica es la potencialidad; si como producto de la interrelación de los agentes con los trabajadores en un medio laboral se tiene potencialidad máxima, ocurren los accidentes y enfermedades.

Los agentes son sustancias, objetos o energía que bajo ciertas condiciones pueden causar accidentes o enfermedades, dicho de otra manera, un agente es una entidad que en determinadas circunstancias puede ser ca paz de producir daños a quien entre en contacto con este.

Es importante conceptualizar que existe diferencia entre las condi ciones de trabajo y el medio ambiente del trabajo, en el primero se en listan las características particulares de la organización del trabajo, la tecnología empleada, la motivación para el ejercicio del trabajo, las relaciones humanas, jornadas laborales, etc.

El medio ambiente de trabajo incluye a los agentes físicos, químicos, biológicos, las condiciones de ventilación características de las instalaciones, maquinaria, etc.

Es indudable que aparte de los factores que se presentan dentro de la empresa que se correlacionan para generar un riesgo, existen también otros que influyen y que se ubican fuera de las instalaciones de los centros de trabajo; el trayecto casa-trabajo, la vivienda, la alimentación, las relaciones familiares, el alcoholismo, la drogadicción, etc.

Por lo anterior, el enfoque integral de la seguridad e higiene en -

el trabajo, contempla acciones dentro de las empresas y hacia la comunidad.

El concepto técnico de accidente precisa que es un evento súbito, - inesperado, predecible, que produce daños; pudiendo ser lesiones a los trabajadores y/o daños materiales, en conclusión, los accidentes y enfermedades de trabajo son resultado del proceso causal de los riesgos; consecuentemente, las acciones preventivas se dirigirán hacia los factores causales y las de atender los riesgos de trabajo ya ocurridos.

1.1.2 CLASIFICACION DE AGENTES.

Los agentes que bajo ciertas circunstancias pueden ocasionar accidentes o enfermedades de trabajo se clasifican en cuatro grandes grupos:

AGENTES

- Físicos,
- Químicos,
- Biológicos,
- Psicosociales.

Los agentes físicos son objetos o energía que en determinadas circunstancias pueden propiciar la creación de un accidente o enfermedad a quienes entren en contacto con estos. El agente físico que se presenta con mayor frecuencia es el ruido, esta afirmación se puede comprobar con las estadísticas que sobre riesgos de trabajo elabora la Organización Internacional del Trabajo. A continuación se presenta una clasificación de estos agentes.

**AGENTES
FISICOS**

- Ruido.
- Vibraciones mecánicas.
- Presiones ambientales anormales.
- Condiciones térmicas.
- Radiaciones no Ionizantes.
 - visible
 - Infrarrojo
 - ultravioleta
 - laser
 - Microondas
- Radiaciones Ionizantes.
 - Rayos X
 - Rayos Gama
- Partículas Ionizantes.
 - Alfa
 - Beta
- Condiciones mecánicas.

Los agentes químicos son sustancias, orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que durante el proceso de transformación, manejo, transporte, almacenamiento o uso se incorporan al medio ambiente deteriorando su calidad y en determinadas condiciones pueden crear un riesgo a las personas que se encuentren expuestas a ellos, se clasifican de la siguiente manera:

AGENTES QUIMICOS

- a) Por su estado.
- b) Por sus efectos.

a) Por su estado, o sea, por la forma de presentarse en el medio, tenemos:

| | |
|----------|----------------------------------|
| Sólido | { Polvos Humos |
| Líquidos | { Neblinas Rocios Líquidos |
| Gaseoso | { Gas Vapor |

b) Por los efectos que pueden producir en el organismo humano se clasifican en:

- Irritantes.
- Neumoconióticos.
- Narcóticos o Anestésicos.
- Alergenos.
- Asfixiantes.
- Tóxicos.

Los agentes biológicos están constituidos por microorganismos que al penetrar al medio laboral pueden ser los causantes de enfermedades en los trabajadores que interactúan con estos agentes y se clasifican de la siguiente manera:

| | |
|-----------------------|--|
| AGENTES BIOLOGICOS | { Virus Bacterias Rickettsias Hongos Protozoarios Metazoarios |
|-----------------------|--|

Los agentes psicosociales son aquéllos que influyen directamente sobre la personalidad del individuo y generalmente son factores externos - al lugar de trabajo los que producen el riesgo. Estos agentes ocupan un lugar destacado en la generación de accidentes ocupacionales, realizadas en la actualidad pocas investigaciones al respecto. Los factores de orden psicosocial que participan en la creación de un riesgo son los siguientes:

- a) La Comunidad.
- b) La Familia.
- c) Las Relaciones Laborales.

1.2 CONTAMINACION AMBIENTAL.

La contaminación ambiental o polución es otro concepto importante de la ecología, podemos definirlo como la introducción de elementos ajenos en un ecosistema natural o artificial, que produce rompimiento del equilibrio ecológico.

En vista de la creciente preocupación por proteger el medio ambiente, que ha surgido rápidamente en todo el mundo, sobre todo en el transcurso de los últimos años, la manipulación y eliminación de los residuos de las operaciones industriales han asumido importancia crítica en la sociedad moderna.

Esto, tiene especial importancia en los países en vías de desarrollo, cuyas economías se encuentran en muchos casos en proceso de rápido desarrollo. Como el sector industrial es frecuentemente el factor principal de este crecimiento, es importante encarar el medio como un todo, para poder coordinar la ordenación y protección del aire, el agua y el suelo afectados por ese proceso.

Los procesos que contaminan el ambiente han existido siempre, especialmente en los centros de población, pero a partir de las últimas décadas este fenómeno se ha agudizado, debido a que el modelo de desarrollo económico origina grandes concentraciones urbanas e industriales, con una incorrecta distribución poblacional.

El crecimiento demográfico ha exigido cada vez más fuentes de alimentación, vegetales y animales, convirtiendo al hombre en el máximo depredador de la naturaleza.

Pues si bien, este es un proceso que se inicia en los albores de la historia de la humanidad, el desarrollo industrial, con la exigencia de explotación de fuentes de energía cada vez más poderosas, ha ocasionado-

un impacto ecológico creciente.

Como consecuencia de la industrialización, las grandes concentraciones urbanas requieren un gran flujo de energía que es necesario con seguir a veces en lugares muy distantes. Además se presenta el fenómeno de los desechos generados por la población cuya eliminación, por sus altos volúmenes, representan un grave problema.

1. 2. 1 CONTAMINACION DEL AIRE

La contaminación del aire, es la presencia en la atmósfera de una o más sustancias, que en sus concentraciones características y persistencia, resultan peligrosas o potencialmente dañinas para el ser humano, plantas animales o para los bienes en general, afectando inadecuadamente el disfrutar de la vida.

Estas sustancias, denominadas contaminantes atmosféricos, son medibles y consisten en partículas suspendidas totales (PST), de diversa composición física, química y biológica; bióxido de azufre (SO_2); óxidos de nitrógeno (NO_x); monóxido de carbono (CO); ozono (O_3); hidrocarburos -- (Hc); y otros secundarios.

La contaminación atmosférica en el área metropolitana de la Ciudad de México, está relacionada con las diferentes actividades que en ella se realizan. Esta zona cuenta actualmente con una población de 18 millones de habitantes con más de 35,000 establecimientos industriales, comerciales y de servicio, y con un parque vehicular de 2.3 millones de unidades en circulación por día.

Es importante indicar que dada la situación geográfica del Valle de México, se presentan frecuentemente fenómenos de inversión térmica, que viene a elevar el problema ya existente, impidiendo la adecuada disper --

sión de los contaminantes.

Se ha estimado que el volúmen total de contaminantes atmosféricos - en el Valle de México se atribuye el 80% a fuentes móviles, el 15% a las actividades industriales y el 5 % restantes a fuentes naturales, sin em bargo, las emisiones industriales son sustancialmente las más peligrosas

A continuación se presenta una tabla de las aportaciones al fenóme- no de la contaminación del aire, según el tipo de fuente contaminante en la zona metropolitana.

| TIPO DE FUENTE | INCIDENCIA EN LA CONTAMINACION TOTAL | APORTACION DE CONTAMINANTE | | | | |
|-------------------|--------------------------------------|----------------------------|------|-----------------|-----------------|------|
| | | CO | PST | NO ₂ | SO ₂ | Hc |
| Móviles | 80% | 80% | 0.1% | 1.5% | 0.2% | 9.4% |
| Act. Industriales | 15% | 7% | 17% | 13% | 58% | 5% |
| Naturales | 5% | - | 100% | - | - | - |

Para evaluar la calidad del aire, la SEDUE ha diseñado el "Índice - Metropolitano de la Calidad del Aire", (IMECA), el cual clasifica la calidad del aire en 5 rasgos.

| IMECA | CALIDAD | IMPACTO |
|-----------|------------------|--|
| 0 - 50 | Buena | - Favorable para todo tipo de actividades físicas. |
| 51 - 100 | Satisfactoria | - Favorable para todo tipo de actividades. |
| 101 - 200 | No satisfactorio | - Molestias en personas sensibles. |
| 201 - 300 | Mala | - Aumento de las molestias en la población en general. |
| 301 - 500 | Muy Mala | - Aparición de distintos síntomas e intolerancia en la población sana. |

El IMECA, se determina por las concentraciones de 6 subíndices de sustancias contaminantes: CO, O₃, NO₂, PST, SO₂ y Hc. De estos se selecciona el que presenta un valor máximo, el cual determina la calidad del aire y el contaminante principal.

Los contaminantes industriales del aire pueden derivarse de varias fuentes, las principales son:

- 1.- La extracción o fabricación de productos con fines comerciales
- 2.- La producción de electricidad, vapor o agua que involucra la

Combustión de hidrocarburos o la utilización de material radiactivo.

- 3.- La incineración de desperdicios industriales.
- 4.- El tratamiento de desechos líquidos durante el cual se liberen gases o vapores.

Las sustancias específicas producidas por las fuentes mencionadas son numerosas y dependen de la operación o actividad de que se trate, - así mismo, sus efectos sobre el medio ambiente serán diversos.

Los contaminantes más comunes producidos en operaciones industriales son los siguientes: Oxido de Azufre, Oxidos de Nitrógeno, Mercaptanos, Monóxidos de Carbono, Partículas de Polvo (de naturaleza y características diversas), Vapores de diversos solventes orgánicos, etc.

1.2.2 CONTAMINACION DEL AGUA

La contaminación del agua es la adición a la misma de materia extraña, indeseable o que deteriora su calidad, entendiéndose por calidad como la amplitud para los usos benéficos que se le ha venido dando con anterioridad (Bebida, soporte de la vida, esparcimientos, etc.).

El agua contaminada presenta mal olor o un aspecto desagradable. Esta nunca se aprovecha plenamente, y por ello conduce al deterioro de la zona en general, destruyendo peces y otros organismos que viven en ella, causando o aumentando la corrosión de todos los tipos de superficie con los que entre en contacto, limitando la utilización del suelo, estimulando la proliferación de organismos indeseables, haciendo que resulte inadecuada para el riego, siendo la causante de enfermedades a personas o animales que ingieren organismos o sustancias presentes en ella.

La calidad del agua se puede ver alterada por los efectos nocivos que presentan los contaminantes en ella, estas pueden ser sustancias - alcalinas o ácidas; líquidos calentados; sustancias químicas tóxicas; - detergentes; materia orgánica; materia no biodegradable; sólidos en sus pen siones; sales minerales; bacterias y virus.

Entre las principales fuentes de contaminación industrial se puede mencionar: la fabricación de productos con fines comerciales; la producción de electricidad o vapor; el mantenimiento, limpieza o conservación general de las superficies fijas de maquinaria, edificios o instalaciones utilizadas en los procesos de fabricación o mantenimiento de equipo, la lixiviación de contaminantes de desechos industriales y la - condensación de los desechos gaseosos por agua.

Uno de los centros urbanos más grandes del mundo lo forma la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en esta área, se abastecen 59 - m/seg. aproximadamente de agua potable proveniente de diferentes acuíferos, además de aguas superficiales controladas. A consecuencia de - este uso de agua, se producen 40 m³/seg. aproximadamente de aguas resi duales. El manejo de estas aguas por cauces naturales y el uso en la - agricultura, ha traído como resultado efectos perniciosos para la salud por el consumo de productos agropecuarios contaminados, así como de da- ños en la fauna y la flora de la zona.

De acuerdo con las causas que originan los contaminantes en las - aguas utilizadas en las industrias, se pueden considerar de la siguien te manera:

- 1.- Sistemas de enfriamiento. Los volúmenes mayores de las aguas residuales industriales lo forman los sig temas de enfriamiento, pero sus efectos contaminan- tes en general son ligeros. Se encuentran contami- nadas principalmente por temperaturas altas.

2.- Sistemas de enjuague. En total, las aguas de enjuague constituyen el segundo volumen en importancia de aguas de desecho. Grandes volúmenes se originan en industrias tan diversas como el acabado de metales y el proceso de textiles. Los enjuagues contienen líquidos de proceso que debieron remover; aún cuando generalmente se diluyen también pueden acarrear problemas a causa de su amplio volumen y elevado contenido de sustancias contaminantes.

3.- Proceso. Las aguas de procesos tienen, por lo general un volumen menor y son mucho más concentradas. Prácticamente todas las clases de materiales que entran a una planta se pueden convertir, en una impureza de sus aguas de desecho. Su tratamiento y remoción es variado pero específico.

Generalmente, las descargas de aguas residuales provenientes de las industrias, contienen aguas residuales de enfriamiento, de enjuague, de proceso y frecuentemente agua de desechos de los sanitarios, así como de lavado de equipo y espacios de trabajo.

1.2.3 CONTAMINACION DEL SUELO

El suelo puede contaminarse no sólo con la adición de contaminantes específicos, sino también cuando su composición se ve afectada, en tal medida o de tal manera que resulta inadecuada para los usos que se le han determinado. El suelo también pudiera ser un peligro o una molestia para la población de zonas adyacentes, si no se controla su utilización.

Entre las fuentes de contaminación del suelo relacionados con la industria se tiene, la eliminación de desechos industriales sólidos en operaciones inadecuadas de relleno; la quema de desechos industriales en --

tierras; la extracción de minerales; el almacenamiento temporal o permanente de materiales que pueden ser ofensivos al olfato o a la vista.

Entre los contaminantes más comunes que contribuyen a la contaminación del suelo se puede mencionar los materiales de embalaje, como envases de cartón (Tetrapak), cajas y plásticos; restos de neumáticos, latas y cenizas resultantes de la quema, escoria de las operaciones de fundición; residuos de las operaciones de concentración de minerales; residuos orgánicos de las operaciones de enlatado; cienos cloacales orgánicos parcialmente concentrados de las fábricas de papel y celulosa, las fábricas de textiles y plantas de potabilización del agua; materiales inservibles como maquinaria, equipo, partes de repuesto, barriles y otros objetos similares; aceite de desecho y subproductos químicos con escaso valor comercial, entre otros.

La descarga o depósito de materiales de desecho en tierra produce varios efectos, por ejemplo la desfiguración general de paisajes; los malos olores, como los causados por la materia orgánica en descomposición; la destrucción de la flora y fauna; los incendios o explosiones originadas por el almacenamiento inadecuado de materiales; la reproducción de portadores de enfermedades causadas por acumulación de materia en descomposición y la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por escurrimientos.

En la Ciudad de México, en la última década, se ha visto incrementado de manera notable la contaminación del suelo, debido principalmente al mal manejo y disposición de los residuos municipales e industriales.

Ante esta problemática que se muestra día a día más difícil de solucionar, es conveniente encausar acciones precisas a corto y mediano plazo que permitan disminuir las alteraciones al suelo.

Con respecto a los residuos industriales es conveniente la utilización de tecnologías eficientes a fin de producir la menor cantidad posible de residuos; la instalación de plantas de reciclaje que ayuda a reducir los volúmenes para su eliminación final; crear plantas de tratamiento químico, físico y biológico, con el propósito de minimizar la peligrosidad y toxicidad de los mismos.

Para el manejo de disposición de los residuos sólidos peligrosos se cuenta con confinamientos controlados en el estado de San Luis Potosí y otro en vías de operación en el Estado de Nuevo León, así mismo, la SEDUE otorga permisos para disposición de residuos sólidos industriales en áreas particulares, siempre que se cumpla con las disposiciones y un estudio del espacio a ocupar, así mismo la toxicidad del material a depositar.

1.3 MARCO JURIDICO

La prevención de los riesgos de trabajo, se contemplan primordialmente en el artículo 123 Constitucional, en donde, se menciona la responsabilidad de los empresarios y la obligación de observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación los preceptos legales sobre higiene y seguridad en sus instalaciones.

De lo anterior, se deriva la Ley Federal del Trabajo, que en materia de seguridad e higiene en el trabajo se encuentra lo siguiente:

- Las obligaciones de los patrones para proporcionar un trabajo digno; las obligaciones de los trabajadores para cumplir con las disposiciones de las normas de trabajo, observar las medidas preventivas, comunicar deficiencias; el trabajo de las mujeres que comprende protección de la maternidad, protección en labores in salubres o peligrosas, el trabajo de los menores en labores peligrosas, la capacitación y adiestramiento con el objeto de prevenir riesgos; la contemplación en el reglamento interno del trabajo de un apartado para la prevención de riesgos, prestación de primeros auxilios, la exceptiva del pago del patrón y las funciones de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para fundamentar esta Ley, se cuenta con el Reglamento General de seguridad e Higiene en el Trabajo y sus instructivos tendientes a proporcionar los lineamientos legales en la materia.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social es la encargada de vigilar el cumplimiento de las normas establecidas sobre la materia, al igual que las autoridades estatales sobre este ramo en las entidades federativas. La aplicación de los reglamentos se hará en coordinación con la Secretaría de Salud, así mismo, se establece una coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial para la expedición, actualización e interpretación de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con la seguridad e higiene en el trabajo.

Las cuotas que por seguro de riesgo de Trabajo deberán pagar los patrones al Instituto Mexicano del Seguro Social estarán en función de su actividad, en clases cuyos grados de riesgo se señalan en la Ley del Seguro Social. Las empresas son clasificadas de acuerdo al Catálogo de actividades incluido en el reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgo de la ley del seguro social, en el grupo y fracción con el que tenga mayor similitud las actividades que realicen, y en el que aparecen clase de riesgo que en cada caso les corresponde.

Al ocurrir un accidente laboral en la empresa enviara un aviso de accidente (FORMA MT-1) al Instituto Mexicano del Seguro Social, para la calificación del mismo, este será devuelto a la empresa para su conocimiento del veredicto.

Las compañías aseguradoras, por su parte, cubren los riesgos -- contra incendio, daño a equipo e instalaciones, personal afectado, -- pérdida de vida, entre otros. Estos son adicionales al seguro social de los trabajadores, ya que este último es lo mínimo con lo que una empresa debe contar. Estas compañías, a la vez, ofrecen una serie de asesorías con el propósito de orientar a los asegurados y disminuir su tasa de accidentes.

Por otra parte, la secretaría de desarrollo urbano y ecología publicó recientemente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

protección al ambiente que sustituye a la Ley Federal de Protección al ambiente. En esta nueva ley se establece la jurisdicción de la Secretaría; las atribuciones en materia de prevención y control de la contaminación de las entidades federativas y sus municipios; la coordinación de la Secretaría de Salud para fijar los niveles máximos permisibles de los contaminantes; la prevención y control de la contaminación del agua, suelo y de la atmósfera; manejo de materiales y residuos peligrosos, así como la relación con las Secretarías de estado involucrados en esta materia. Actualmente los reglamentos de esta ley están siendo publicados paulatinamente y se cuenta ya - varios de ellos.

CAPITULO I I

METODOLOGIA GENERAL DE ESTUDIO

Con el propósito de prevención, esta metodología contempla la realización de acciones multidisciplinarias en estrecha coordinación, esto si es el origen de los accidentes y enfermedades de trabajo es multicasual, su estudio y solución involucra la participación de profesionales de diferentes disciplinas con miras al control práctico de los problemas.

Los principios generales son:

El reconocimiento, La Evaluación y El Control.

- 1.- El reconocimiento tiene como objeto principal la identificación de los riesgos existentes en la empresa y la investigación de la información sobre las condiciones que prevalecen dentro de ella.
- 2.- La evaluación. Comprende la cuantificación de los riesgos, tomando en cuenta las condiciones y concentraciones de los agentes que interactúan con el medio ambiente y la susceptibilidad de los trabajadores expuestos a estos.
- 3.- El control. Una vez identificado el agente y cuantificado el riesgo, que esté presente para las personas que entren en contacto, se está en posibilidad de buscar las alternativas de solución para controlar el agente. El propósito del control, es evitar o minimizar la interacción del agente con los trabajadores.

Para llevar a cabo el diagnóstico de las condiciones y medio ambiente de trabajo y sus repercusiones en la comunidad, se atenderán dos de los puntos mencionados anteriormente que son el reconocimiento que nos informará sobre la situación general de la empresa y sus problemas inmediatos y control que a corto plazo puede mejorar las condiciones inseguras o insalubres que predominan.

RECONOCIMIENTO. Contempla tres partes fundamentales que son: La información preliminar de la empresa, al reconocimiento de los riesgos de trabajo y el reconocimiento de agentes contaminantes al exterior de industria.

2.1.0 INFORMACION PRELIMINAR

2.1.1 ENTREVISTA

La problemática que afronta una industria química en particular, a través de pláticas previas a los recorridos, constituyen un avance para la realización de un diagnóstico. Con esto se tiene una base que puede resultar de suma importancia en la predeterminación de los riesgos potenciales en el centro laboral.

2.1.2 DATOS GENERALES

Lo constituyen la razón social; la clase, fracción y grado de riesgo que son conceptos utilizados por el IMSS, como elemento de clasificación de las empresas, domicilio del centro laboral, actividad que se realiza en la empresa; eficiencia de operación; tecnología empleada y destino de la producción.

2.1.3 PROCESO

Las materias primas que se utilizan, así como su consumo; productos finales y su volumen; distribución de áreas y equipos de proceso; descripción general, diagrama de flujo y diagrama de bloques de proceso de producción. La procedencia, utilización, destino y análisis de agua.

2.1.4 CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

Estas características las constituyen las propiedades de las sustancias que participan en el proceso, ya sea como productos terminados, intermedios, auxiliares y materias primas.

2.1.5 SERVICIOS PREVENTIVOS

Las normas que fijan en la empresa, su organización, programa de capacitación, el funcionamiento de la comisión mixta de Seguridad e Higiene en el trabajo, servicio médico y la investigación de accidentes.

2.1.6 TRABAJADORES Y SU CAPACITACION

Número total de trabajadores de la industria, de planta y eventuales distribución de los trabajadores por áreas, departamentos o secciones y distribución por turnos de trabajo, así como la calificación del mismo.

2.1.7 ESTADISTICAS

En este aparato se recopila la información sobre accidentes y enfermedades en la industria, desglosándose como accidentes de trabajo, en tránsito y enfermedades de trabajo; consecuencia de los mismos, tales como incapacidades temporales, permanentes parciales, totales y defunciones.

2.2 RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE LOS RIESGOS DE TRABAJO

Se recomienda llevar a cabo varios recorridos por las instalaciones de las industrias, con el fin de identificar la ubicación de las diferentes áreas o departamentos del proceso, tomando el tiempo suficiente para realizarse observaciones que sean útiles en la posterior visita a cada departamento o área.

Es conveniente efectuar este recorrido siguiendo como línea principal el diagrama de flujo. Comenzando por el almacén de materia prima - hasta concluir con el almacén de producto terminado.

Dos de los factores que nos inducen a la creación de un riesgo y que se utiliza como instrumentos básicos para llevar a cabo el reconocimiento sensorial son:

- La condición insegura
- El acto inseguro

Las condiciones inseguras, son aquellos peligros del medio ambiente a los que están expuestos una persona y estos pueden ser:

- Los agentes
- Indumentaria y vestido
- El medio ambiente
- La colocación
- La protección

Los actos inseguros, son acciones, del individuo que al interactuar con el medio pueden propiciar un riesgo, estos pueden ser:

- No utilizar el equipo de protección
- Uso incorrecto del equipo
- Realizar mezclas y combinaciones en forma insegura

o peligrosa

- Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad
- Efectuar labores de mantenimiento en equipo móvil o mal asegurado
- Uso de manos y otras partes del cuerpo incorrectamente o portar accesorios de indumentaria personal inseguros, así como comportamiento personal inapropiado.

2.3 RECONOCIMIENTO DE AGENTES CONTAMINANTES AL EXTERIOR DE LA INDUSTRIA

Los contaminantes que se presentan a nivel laboral, comúnmente se incorporan al medio exterior de las instalaciones de la industria, por lo cual, es importante conjuntar dos técnicas, que se han aplicado por separado como lo son la seguridad e higiene en el trabajo y el saneamiento ambiental. Al incrementar el problema de la población, en los centros urbanos como en la Ciudad de México, tendrán que ser más estrictos los reglamentos existentes sobre la descarga de contaminantes ambientales, como producto de las actividades industriales, ahora, si se ataca el problema desde su foco de producción, que será dentro de las instalaciones de la industria se estará protegiendo al trabajador y al ambiente.

Muchas ocasiones por falta de conocimiento de las normas en vigor, por la apatía de los empresarios o por desconocer los daños que se producen, se depositan cantidades apreciables de agentes nocivos y potencialmente peligrosos en la comunidad aledaña a las industrias.

Los factores que deben incluirse para la detección de los posibles focos de contaminación son:

2.3.1 EMISIONES AL AIRE

- a) Ruido
- b) Vibración
- c) Radiaciones
- d) Condiciones térmicas
- e) Humos
- f) Polvos
- g) Gases y vapores

2.3.2 AGUA

- a) Uso del agua
- b) Sustancias y energía presentes
- c) Calidad y cantidad de descarga
- d) Destino final

2.3.3 DESECHOS SOLIDOS

- a) Tipos de desechos sólidos
- b) Manejo de los desechos sólidos
- c) Riesgos
- d) Fuentes de generación
- e) Disposición final

2.3.4 FAUNA NOCIVA

- a) Tipo de fauna nociva
- b) Medidas de control
- c) Sustancias utilizadas en el control
- d) Frecuencia de aplicación de las medidas

Una vez realizado el reconocimiento de los riesgos de trabajo y de -
agentes contaminantes ambientales y efectuando, las observaciones perti -

nentes, se tiene un panorama general de la problemática que envuelve a la empresa y con este diagnóstico general, se esta en posibilidades de buscar algunas medidas de control primaria que no ofrezcan soluciones a corto plazo y poder profundizar investigaciones sobre las acciones emprendidas.

2.4 CONTROL

La etapa del control toma como base los resultados obtenidos y sigue los pasos sistemáticos siguientes:

- a) Planteamiento del problema
- b) Planteamiento de los objetivos del control
- c) Definición de alternativas de solución
- d) Selección de alternativas
- e) Especificación de técnicas de solución
- f) Aplicación de medidas
- g) Verificación de la efectividad de las medidas adoptadas.

En el planteamiento del problema se especifican las características que condicionan los riesgos a controlar como son el tipo, las características, la fuente generadora y los factores que potencializan al agente.

El objetivo que se pretende alcanzar deberá ser realista y concreto cubrir técnicamente el cambio buscado y con la máxima posibilidad que se logre.

En la búsqueda de alternativas de solución se tendrán en cuenta el siguiente enfoque:

- Control en la fuente
- Control en el ambiente

- Control en el trabajador

Lo anterior indica que el planteamiento de alternativas para el control, contemplará como último recurso las medidas relacionadas con los trabajadores (Equipo de Protección Personal).

En una forma conjunta, el personal técnico de la Empresa y los trabajadores, seleccionaran aquellas medidas con mayor factibilidad de aplicación.

Las recomendaciones preventivas que se plantean deberán ser verdaderas guías de aplicación para la industria, de tal forma que puedan instruirse en poco tiempo y con recursos disponibles; para ello se especificaran lo más posible.

La aplicación de las medidas preventivas es responsabilidad de la Empresa y la asesoría técnica deberá ser proporcionada por el personal que efectuó el estudio.

Una vez aplicadas las medidas de control, es necesario comprobar la efectividad de las mismas y verificar si se logra el objetivo preventivo con el control.

Por último, las investigaciones sobre las condiciones y medio ambiente de trabajo y sus repercusiones en la comunidad circundante, se dirigen fundamentalmente a evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el estudio práctico de causas, las cuales pueden o no encontrarse en las áreas laborales y de efectos tipificados como de trabajo o como generales.

Los buenos resultados de estas actividades están en función directa de la unión de esfuerzos entre empresarios trabajadores y la capacidad de las personas encargadas de realizar estos diagnósticos.

C A P I T U L O I I I

INFORMACION PRELIMINAR DE LA EMPRESA EN ESTUDIO

3.1 DATOS GENERALES

3.1.1 Razón Social:

Pigmentos, S.A.

3.1.2 Ubicación:

Parque Industrial Tlalnepantla,
Estado de México.

3.1.3 Clasificación ante el
IMSS:

Fracción: 3014

Clase: IV

Prima: 56.76%

3.1.4 Año de Inicio de
labores:

En el año de 1960

3.1.5 Actividades:

Fabricación de óxidos de Hierro
grado: Pigmentos que se usan pa
ra la industria de fabricación-
de pinturas, cemento del Plásti
co, papelera, cosméticos, etc.

3.1.6 Eficiencia de Opera
ción:

La eficiencia de Operación so
bre la capacidad instalada, es
aproximadamente del 60% actual
mente.

3.1.7 Tecnología y maquinaria:

La tecnología es empleada en -- 100% nacional y la procedencia de la maquinaria y equipo es del 85% nacional y el 15% extranjero.

3.1.8 Destino de la Producción:

El destino de la producción es para el consumo nacional 100 %

3.2 PROCESO

3.2.1 Materias Primas:

| NOMBRE | CANTIDAD ANUAL |
|---------------------|------------------|
| Acido Sulfúrico | 956,000 kg. |
| Hidróxido de Sodio | 489,000 kg. |
| Recorte de Hojalata | 2,219,000 kg. |
| Nitrito de Sodio | No proporcionado |

3.2.2 Materias Auxiliares:

| NOMBRE | VOLUMEN ANUAL |
|------------------|------------------|
| Combustible | 3,427,000 Lts. |
| Envases de papel | 75,286 Pza. |
| Coagulante | No proporcionado |

3.2.3 Producto Final:

| FORMULA | NOMBRE |
|----------------------|-----------------------------|
| $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ | Oxido Férrico Monohidratado |
| Fe_2O_3 | Oxido Férrico |
| Fe_3O_4 | Oxido Ferroso-Férrico. |

3. 2. 4 DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

El material metálico de recorte de Hojalata troquelada que la Empresa adquiere del exterior, es almacenada en una área especial, donde es seleccionada de acuerdo a su calidad, el material que lo requiere, es llevado a un proceso de decapado en tres tinas metálicas de las cuales, la primera - contiene solución de hidróxido de sodio al 36%, la segunda contiene solución de nitrito de sodio y la tercera agua. Al sumergir el material metálico en la tina No. 1, se pretende remover la pintura, laca o barniz que lleva adherido, este proceso dura una hora y media aproximadamente y se logra con una temperatura de 90-95° C. Luego este material es llevado a la solución de nitrito de sodio con la finalidad de separar el estaño de la hojalata, posteriormente es pasado a la tina número tres, donde se sumerge en el agua para su enjuague y renovación total de sustancias.

Los movimientos de carga y descarga se hacen en unas canastillas metálicas, las cuales son izadas por medio de un polipasto monorriel del tipo eléctrico manual que opera un trabajador desde una plataforma elevada.

El material de lámina ya limpio, es depositado en tanques reactores donde por medio de ácido sulfúrico y agua calentada, por serpentines de vapor para alcanzar la temperatura de 65-70°C, se hace reaccionar durante 36-48 horas, obteniendo sulfato ferroso en solución al 28% que es una materia prima de autoconsumo.

Para la producción de suspensión de óxido férrico la empresa cuenta con dos tanques reactores de 45,360 Lts.; en donde por medio de una escalera de madera instalada en el interior, se señalan las proporciones de agua, sulfato ferroso e hidróxido de sodio en solución, para obtener la semilla inicial (Starter).

La semilla es un compuesto de Óxido férrico, la cual es llevada a los tanques productores junto con el sulfato ferroso y vapor, se cuenta con doce tanques reactores, con capacidad de 37,000 litros cada uno, -- construidos de madera de pino o ayacahuite, según se observó.

El personal de control de calidad es el encargado de decidir por muestreo cuando el tono del pigmento esta en su punto.

El material procesado es descargado por gravedad en tuberías hasta unas piletas decantadoras con el objeto de eliminar sales solubles, utilizando un floculante para facilitar la separación.

El material decantado pasa a filtrado (4 filtros al vacío rotatorios tipo Dorr - Oliver), para separar las dos fases:

Líquida (Agua) y sólida (Pigmento), utilizandose como material - filtrante lona de algodón o poliéster, de esta forma se separa la mayor cantidad de agua del producto, este cae a unas cajas colectoras para pasar el producto a la etapa del secado.

El secado se efectua en 2 líneas: Una es por un sistema continuo através de un secador cilíndrico horizontal rotatorio, el secado se logra por inyección de aire el que se calienta mediante la combustión de material inflamable. El otro sistema de secado es por lotes en recalentadores de tunel, en donde se deposita el pigmento humedo en carros con charolas de lámina de acero al carbón.

La calcinación se efectúa en un sistema similar al secado rotatorio cilíndrico horizontal, sólo que aquí se emplean temperaturas más altas (250-400°C) dependiendo del tono, y como combustible se emplea petróleo diáfano.

Después de este último proceso de secado, el material aparece en terrones sólidos, los cuales se pulverizan en molinos especiales; seguidamente el material es empacado en costales de papel de 25 kg. Cada uno, cerrándose por cosido quedando, de esta manera, para su embarque y distribución.

TABLA 3.2.4.1

Se obtiene como producto 4 colores con variedad de tonos entre ellos como a continuación se detalla:

| COLOR | FORMULA | NOMBRE TECNICO | NOMBRE MINERALOGICO | CANTIDAD ANUAL (tons) |
|--------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 1.- AMARILLO | $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ | OXIDO FERRICO MONOHIDRATADO | HEMATITA | 504 |
| 2.- ROJO | Fe_2O_3 | OXIDO FERRICO SINTETICO - ANHIDRO | HEMATITA | 780 |
| 3.- NEGRO | Fe_3O_4 | OXIDO FERROSO - FERRICO | FERRITA | 36 |
| *4.- CAFE | Fe_2O_3 | OXIDO FERRICO SINTETICO | HEMATITA FERRITA | NO PROPORCIONADO |

* Este color se obtiene por mezcla de los 3 colores (amarillo, rojo y negro).

3.2.5 UTILIZACION DEL AGUA

a) Características del Agua:

- A. Pozo Profundo.
- B. Corriente, río, arroyo.
- C. Red Municipal.
- D. Residual.

Tipo de Fuente (A) (D)

Cantidad Anual en miles de m³ 54.4

b) Uso que se destina al agua:

| TIPO DE USO | CANTIDAD ANUAL miles de m ³ |
|--------------|---|
| Enfriamiento | --- |
| Calderas | 18.0 |
| Proceso | 25.8 |
| Servicios | 10.6 |

c) Características de la Descarga.

La descarga se hace a:

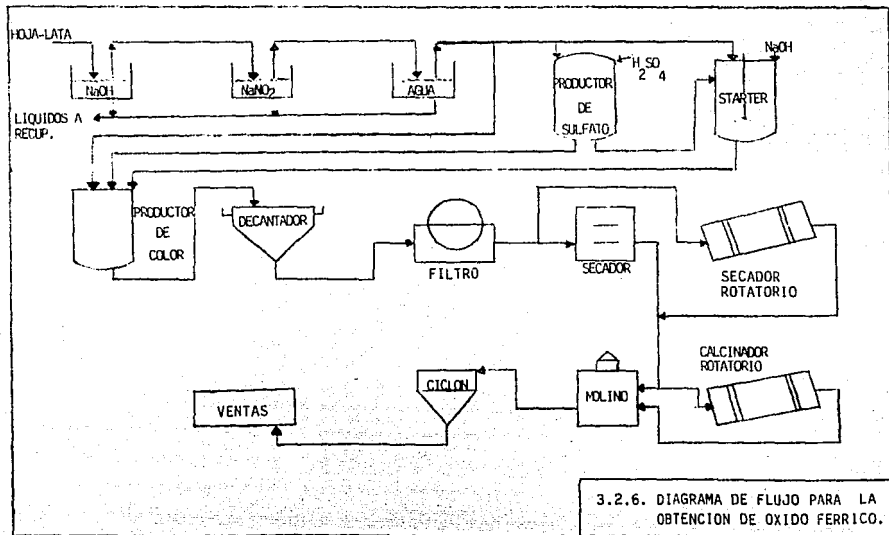
| | |
|------------------------|-----|
| Alcantarilla | (X) |
| Barranca | () |
| Corriente, Río, Arroyo | () |
| Dren Agrícola | () |
| Otros | () |

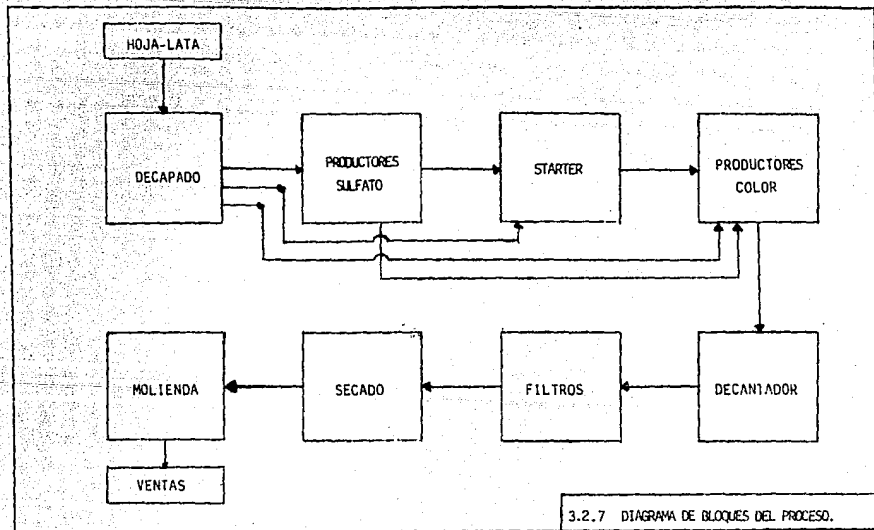
d) Características de Calidad de Agua Residual, Descargada.

| | |
|-----------------------------|---|
| Potencial Hidrógeno (P.H.) | 4.0 |
| Temperatura | 27.0 °C |
| Sólidos Sedimentables | N. D. |
| Materia Flotante | Ninguna que pueda ser retenida por malla de 3 mm. de claro libre. |
| Grasa y Aceites | N. D. |
| Color | N. D. |
| Sólidos totales | 300 mg/e |
| D.Q.O. | N. D. |
| D.B.O. | N. D. |
| Sustancias Act. Al | |
| Azul de Metileno | N. D. |
| Coliformes Totales (N.M.P.) | 1000 Org/100 ml |
| Conductividad | N. D. |
| N.M.P. Número más probable | |
| N.D. No determinado | |

e) Gasto de la descarga.

| | | |
|--------|-------------|-----------|
| Mínimo | <u>0.11</u> | lts / seg |
| Medio | <u>0.35</u> | lts / seg |
| Máximo | <u>0.55</u> | lts / seg |





TALLER MECANICO

1
N

| | | | | |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| CALDERAS | DECANTADO | | | LABORATORIO |
| PRODUCTO TERMINADO | M O L I N O S | H O R N O S | FILTRADO | O F I C I N A S |
| STARTER | | | PRO DUC TO RES | |

| | | |
|---------------------|----------|---------------|
| PRODUCTORES SULFATO | DECAPADO | MATERIA PRIMA |
|---------------------|----------|---------------|

3.2.8. DISTRIBUCION DE LA PLANTA.

3.3 CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

3.3.1 Acido Sulfúrico

Reacciones Peligrosas

Muchas de las sustancias reaccionan con el ácido sulfúrico, con una gran variedad de grados de violencia; estas incluyen acetona-ácido-nítrico, acetonitrilo-SO₃, nitratos de alquilo, cobre, etc., la dilución de ácido sulfúrico con agua nos da una reacción vigorosa exotérmica.

Toxicidad

Los ácidos destruyen los tejidos por acción química directa. La proteína tisular es convertida en proteínato ácido, el cuál se disuelve en ácido concentrado. Los hallazgos patológicos son corrosión e irritación, después de la ingestión, frecuentemente se encuentran perforaciones por corrosión del esófago y estómago. En piel y ojos causa severas quemaduras. El nivel máximo permisible es de 1.0 mg/m³

3.3.2 Hidróxido de Sodio

Reacciones Peligrosas

Reacciona exotermicamente al agregar agua; vigorosamente con cloroformo-metanol y resulta explosivo cuando es calentado con zirconio. Es utilizado en la manufacturera de jabones y limpiadores así como la síntesis de productos químicos.

Toxicidad

Las álcalis el contacto con los tejidos producen áreas de reblandecimiento, necrosis y penetración profunda, la solución de los tejidos -

permite una mayor penetración, la cual puede durar varios días. Sus efectos directos son la destrucción completa de la piel o mucosas. El nivel máximo permisible 2.0 mg/m^3 ; D.L. 5 gramos.

3.3.3 Nitrito de Sodio

Reacciones Peligrosas

Pueden ocurrir explosiones al mezclar en caliente nitrito de sodio con sales de amonio, cianuros metálicos, tiocinato de sodio, etc. reacciona violentamente con aminos sulfatadas. La madera impregnada de nitrito por un largo período puede accidentalmente incendiarse y quemarse espantosamente.

Toxicidad

Al contacto con material inflamable puede causar fuego y los gases resultantes son tóxicos si son inhalados. La ingestión, inhalación y absorción, pueden causar cefalea, vómito, hipotensión arterial grave, coma o parálisis respiratoria. Dosis letal 2 gramos.

3.3.4 Oxidos de Hierro

Toxicidad

Los polvos de óxido de hierro producen neumoconiosis, la cual no es progresiva después del retiro de la exposición. T.L.V. (polvo como Fe). - 15 mg/m^3 , nivel máximo permisible 10 mg/m^3 , (como Fe).

TABLA 3.3.5
PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS

| NOMBRE | PESO MOLECULAR | DENSIDAD | PUNTO FUSION | PUNTO EBULLICION | SOLUBILIDAD |
|-------------------------|----------------|----------|--------------|------------------|-------------|
| Acido Sulfúrico | 98.08 | 1.834 | 10.49 | d: 300 | S. A. |
| Hidróxido de Sodio | 40 | 2.130 | 318.4 | 1390 | S. A. |
| Hierro | 55.85 | 7.86 | 1535 | 3000 | 1 ALC |
| Nitrito de Sodio | 69.01 | 2.164 | 270 | d: 320 | S. A. |
| Oxido Férrico | 159.70 | 5.12 | 1560 d | - - | S.HCl |
| Oxido Férrico - Ferroso | 231 | 5.2 | 1538 d | - - | 1 ALC |
| Oxido Ferroso | 71.85 | 5.7 | 1420 | - - | S.ALC |

S. A. Soluble en Agua; S. ALC. Soluble en Alkali; S. HCl. Soluble en AC. Clorhídrico: °Cd Fuso con descomposición; d °C descompone a.

NOTA: En caso de utilizarse productos volátiles deberá incluirse: p°, Punto Autoignición y Flash Point.

3.4 SERVICIOS PREVENTIVOS

3.4.1 Normas Internas de Seguridad e Higiene

La empresa no cuenta con normas internas debidamente establecidas, para el desarrollo del trabajo, cuyo objetivo es disminuir los riesgos ocupacionales haciendo que se efectuen actividades más seguras, protegiendo la integridad física del trabajador, así como salvaguardar los bienes de la empresa.

3.4.2 La empresa capacita a su personal trabajador, sobre las especialidades que estos desarrollan. Estos cursos estan registrados ante las autoridades del trabajo en la oficina de productividad según documentación exhibida por la industria.

| TIPO DE CURSO | CAPACITADOR | PUESTO QUE LO RECIBEN |
|--|-------------|------------------------|
| | INT. EXT. | |
| 1.- Administrativos | X | TODO EL PERSONAL SEGUN |
| 2.- Control de Almacenes e Inventarios. | X | NECESIDADES |
| 3.- Comunicación | X | |
| 4.- Higiene y Seg. Ind. | X | |
| 5.- Reparación de Motores Eléctricos. | X | |
| 6.- Mecánica Industrial General. | X | |
| 7.- Calderas y Tuberías | X | |
| 8.- Análisis Cuantitativo | X | |

Se dedican 300 horas aproximadamente a la capacitación del personal.

3.5.4 Personal por Departamento.

| TRABAJADORES POR DEPARTAMENTO | EMPLEADOS DE CONFIANZA | TRABAJADORES DE PRODUCCION | | | TOTAL |
|-------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------|-----------|------------|
| | | 1° | 2° | 3° | |
| Oficina Administrativa | 16 | -- | -- | -- | 16 |
| Gerencia de Producción | 5 | -- | -- | -- | 5 |
| Mantenimiento | 9 | 17 | 3 | -- | 29 |
| Laboratorio | 5 | -- | -- | -- | 5 |
| Ventas | 3 | 4 | -- | -- | 7 |
| Producción | <u>1</u> | <u>21</u> | <u>19</u> | <u>19</u> | <u>60</u> |
| T O T A L | 39 | 42 | 22 | 19 | 122 |

3.4.3 Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

La planta cuenta con Comisión Mixta de Seguridad e Higiene en el Trabajo y se tiene integrada desde el 12 de septiembre de 1984, y registrada ante las autoridades del Trabajo y Previsión Social.

3.4.4 Servicio Médico.

Se cuenta con servicio médico, el cual asiste una vez cada semana, se tienen tres botiquines para primeros auxilios en el área de oficinas, producción y mantenimiento. El personal accidentado que así lo requiere es - canalizado a la Clínica del I.M.S.S., correspondiente, así mismo se práctican exámenes médicos cada seis meses a los trabajadores.

3.4.5 Investigación de accidentes.

La empresa no lleva estadísticas sobre los accidentes ocurridos en ejercicio o con motivo del trabajo y consecuentemente tampoco realiza investigaciones de los mismos.

3.5 TRABAJADORES.

3.5.1 Horario de trabajo.

| | | | | | |
|------------|----|-------|---|-------|------|
| 1er. Turno | De | 7:00 | A | 15:00 | Hrs. |
| 2do. Turno | De | 15:00 | A | 22:00 | Hrs. |
| 3er. Turno | De | 22:30 | A | 05:30 | Hrs. |

3.5.2 Rotación.

Por Turnos Si (x) No ()

Por Areas Si (x) No ()

Departamentos: Producción y Laboratorio.

3.5.3 Grado de Calificación.

Calificados 29% (24 Personas)

Semicalificados 71% (52 Personas)

3.6. ESTADISTICAS.

3.6.1 Accidentes ocurridos por Puesto de Trabajo.

| Puesto Departamento | 1985 | 1986 | 1987 | TOTAL |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|
| Mecánicos Mantenimiento | -- | -- | 4 | 4 |
| Ayudantes de Almacén, Producto Terminado | -- | -- | 1 | 1 |
| Operador Decapado | -- | -- | 2 | 2 |
| Operador Area Starter | -- | -- | 1 | 1 |
| Operador Desesteñado | -- | -- | 1 | 1 |
| Operador Productores | -- | -- | 1 | 1 |
| Operador Calcinación | -- | -- | 1 | 1 |
| No Identificado | <u>19</u> | <u>30</u> | <u>9</u> | <u>58</u> |
| T O T A L | 19 | 30 | 20 | 69 |

3.6.2 Accidentes ocurridos por Región Anatómica.

| Región Anatómica | 1985 | 1986 | 1987 | TOTAL |
|------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Cuello | -- | -- | 1 | 1 |
| Ojos | -- | -- | 1 | 1 |
| Tórax | -- | -- | 1 | 1 |
| Abdomen | -- | -- | 1 | 1 |
| Brazos | -- | -- | 1 | 1 |
| Dedos | -- | -- | 4 | 4 |
| Piernas | -- | -- | 1 | 1 |
| Pies | -- | -- | 1 | 1 |
| No Identificados | <u>19</u> | <u>30</u> | <u>9</u> | <u>58</u> |
| T O T A L | 19 | 30 | 20 | 69 |

NOTA: Los datos mencionados anteriormente fueron proporcionados por la empresa (Formas MT-1) y por el Departamento de Causística del I.M.S.S., Delegación Estado de México.

3.6.3 INFORMACION SOBRE LAS CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

| AÑO | Nº DE TRABAJADORES | Nº DE ACCIDENTES | Nº DE CASOS DE INCAPACIDAD TEMP. | DIAS SUBSIDIADOS POR INCAPACIDAD. | DEFUNCIONES |
|------|--------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| 1985 | 115 | 19 | 19 | 297 | 0 |
| 1986 | 128 | 30 | 29 | 434 | 0 |
| 1987 | 122 | 20 | 20 | 203 | 0 |

C A P I T U L O I V

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE LOS RIESGOS DE TRABAJO Y SUS REPERCUSIONES AL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA ESTUDIADA.

Para iniciar el reconocimiento, fué necesario enlistar los puntos básicos a observar, con el fin de no cometer un error al pasar por alto alguno de ellos. A continuación se mencionan los más sobresalientes.

4.1 ORDEN Y LIMPIEZA.

- Falta de limpieza.
- Falta de orden.
- Desechos acumulados.
- Líquidos derramados.
- Falta de recipientes de basura.
- Materiales mal estibados.
- Obstrucción de pasillos.
- Registros destapados.
- Almacenaje de productos inadecuadamente.

4.2 MAQUINARIA, EQUIPOS Y TUBERIA.

- Condiciones de operación.
- Distribución inadecuada.
- Sin guarda protectora de transmisión.
- Sin guarda protectora en piedras de esmeril y disco de pulido.
- Reparación o limpieza en equipo en movimiento.
- Instrumentos en mal estado.

4.3 INSTALACIONES ELECTRICAS.

- Conductores sin protección.
- Conexiones improvisadas.
- Cajas abiertas.
- Alumbrado de emergencia en subestación.
- Equipo de protección adecuado.
- Aterrizaje de equipos.

4.4 ILUMINACION.

- Deficiente.
- Deslumbramiento.

4.5 PISOS Y ESCALERAS.

- Con desniveles peligrosos.
- En mal estado.
- Sin limitación de áreas.
- Sin antiderrapantes.

4.6 VENTILACION.

- Deficiente.
- Excesiva.

4.7 EQUIPO CONTRA INCENDIO.

- Falta de extintores o caducos.

- Mal colocado.
- Sin señalamiento.
- Sin acceso.
- Emplear agua contra incendios para otros usos o falta de la misma.
- Distribución deficiente de hidrantes o bloqueados.

4.8 PERSONAL EXPUESTO A:

- Agentes físicos.
- Agentes químicos.
- Agentes biológicos.

4.9 INSTALACIONES SANITARIAS.

- Falta de bebederos o garrafones de agua.
- Instalaciones en mal estado o insuficientes.

4.10 REPERCUSIONES AMBIENTALES.

- Ruido al exterior.
- Vibraciones mecánicas.
- Humos, polvos, gases y vapores.
- Desechos líquidos.
- Desechos sólidos.
- Combustible utilizado.
- Fauna nociva.

4.11 OBSERVACIONES GENERALES.

- Manejo incorrecto de materiales.
- Herramientas defectuosas o inadecuadas.
- Personal jugando o bromeando.
- No utilizar el equipo de protección.
- Personal con ropa inadecuada.
- Ejecutar trabajos de soldadura cerca de líquidos inflamables o con cilindros no sujetos.
- Señalamiento mal distribuido o falta del mismo.

4.1 ORDEN Y LIMPIEZA.

- 4.1.1 En el pasillo que conduce al área de decapado se encuentra materia-prima (hojalata), dispersa por esta zona.
- 4.1.2 Se hizo notoria la ausencia de recipientes de basura en las áreas productivas.
- 4.1.3 En el pasillo de entrada principal a oficinas administrativas y por el exterior del edificio, se observó la falta de tapas a coladeras de drenaje.
- 4.1.4 Tubo metálico obstruyendo escalera corta de cemento en áreas de pilas decantadoras.
- 4.1.5 En las áreas de filtrado, tanques reactores de óxido férrico y sulfato ferroso, se encontraron zonas húmedas y resbalosas.
- 4.1.6 Materiales metálicos tirados en el piso del área elevada de tanques reactores de producción de óxido férrico.

4.1.7 Cubiertas metálicas de fosas de drenaje incompletas y falsas en áreas de recuperación de estaño.

4.2 MAQUINARIA, EQUIPO Y TUBERIAS.

4.2.1 Falta adaptar y colocar guardas metálicas de protección a transmisiones motrices y bandas, así como transmisión de cadenas en las siguientes áreas:

- a) Bombas del área de decantado de pigmento.
- b) Unidades motrices del movimiento de agitadores en área de producción de sulfato ferroso.
- c) Molino de pigmento amarillo.
- d) Horno de secado, en transmisión del ventilador.

4.2.2 Falta repintar tuberías según código de colores vigentes en zonas de decapado y producción.

4.2.3 Se observaron válvulas a las cuales les falta los volantes de cierre manual y otras con el volante roto en producción y decantado.

4.2.4 Los tanques reactores No. 9 y 10, para la producción de óxido férrico se encontraron muy dañados por la acción del sulfato que con el tiempo ha reaccionado con la madera pudiendo ocasionar una ruptura de tanque.

4.2.5 En el taller mecánico se encontró un esmeril eléctrico con las ruedas abrasivas muy desgastadas en funcionamiento.

4.2.6 La protección térmica de la tubería de vapor se encontró, en mal estado y rota.

4.3 INSTALACIONES ELECTRICAS.

4.3.1 Faltan tapas protectoras a cajas de toma corriente en las siguientes zonas:

- a) Tablero eléctrico del área de decantado.
- b) Tablero eléctrico del área de tanques de producción de sulfato ferroso.
- c) Tablero del área de molino pigmento amarillo.
- d) Area de hornos de secado de pigmento.
- e) Area de calderas.
- f) Area de recuperación de estaño.

4.3.2 En el área de calderas, se observó una caja portafusibles toma corriente abierta.

4.3.3 En el área baja de tanques reactores de producción de sulfato ferroso, se encontraron cables eléctricos de conexión sueltos y sin aislamiento.

4.3.4 Falta alumbrado de emergencia en el área de subestación eléctrica.

4.3.5 Falta de equipo de protección al personal encargado de la subestación.

4.4 ILUMINACION.

4.4.1 Las áreas destinadas al almacén de producto terminado, se encontraron oscuras.

4.5 PISOS Y ESCALERAS.

- 4.5.1 En los pisos de la planta existen hoyos y desniveles que ocasionan estancamientos de líquidos generados por el proceso de producción.-
- 4.5.2 Falta de pintura de barandales y pretilas de escaleras en áreas de decapado y zona alta de tanques reactores de producción de óxido férrico y sulfato ferroso. En esta última área se observaron zonas - peligrosas donde faltan barandales que fueron cortados.
- 4.5.3 Se observó soporte de sujeción faltante en escalera vertical de acceso al nivel inferior de fosa lateral del área de decantadores.
- 4.5.4 En escalera de acceso en el almacén de producto terminado, se encontró muy deteriorada.

4.6 EQUIPO CONTRA INCENDIO.

- 4.6.1 En oficinas administrativas y en el laboratorio de la empresa se observó la ausencia de equipo extintor portátil.

4.7 PERSONAL EXPUESTO.

- 4.7.1 Se detectó la presencia de agentes químicos contaminantes en el departamento de productores, los cuales podrían ser: Sulfato, Oxidos de Azufre o Acido Sulfúrico, entre otros. Como resultado del proceso de producción de Oxido Férrico.
- 4.7.2 Existe el riesgo de contacto con líquidos en el área de decapado en donde se trabaja con soluciones de Hidróxido de Sodio.

- 4.7.3 En la área de molino y producto terminado, se detectó sensorialmente la presencia de polvos de pigmento en el medio.
- 4.7.4 La temperatura en el departamento de hornos, es alta, ocasionada por el proceso de secado a que es sometido el material. Este mismo proceso genera gases que por la deficiente conducción de estos al exterior, una parte se incorpora en el recinto laboral.
- 4.7.5 En el departamento de productos existen fugas de vapor a través de la brida localizada entre el tanque No. 9 y 10, lo cual genera un riesgo por quemaduras a los trabajadores que transiten esta área.

4.8 REPERCUSIONES AMBIENTALES

- 4.8.1 El ruido generado en el proceso productivo es de nivel sonoro medio, lo cual al encontrarse aisladas las áreas, no trasciende fuera de los límites de la empresa.
- 4.8.2 La empresa cuenta con equipo de captación de polvos en el área de molinos, en donde se recuperan estos para su reutilización, no obstante, se hizo notoria la presencia de polvo en toda esta área, así mismo en el almacén de producto terminado se encuentra este contaminante. Se observó que existen descargas al exterior, esto se percato debido a sedimentaciones del mismo en zonas aledañas al proceso.
- 4.8.3 En el área de secado se cuenta con varios hornos, los cuales trabajan a base de petróleo, esto origina la emanación de gases de combustión que sin control alguno se incorporan al medio laboral y ambiental.

- 4.8.4 La descarga al ambiente de vapor de agua es considerable, ya que es ta arrastra otros contaminantes, esto se observó en los tanques pro ductores de color.
- 4.8.5 En el proceso se utiliza agua como medio de reacción, depurador de la materia prima y del producto final. Esto es, en el decapado, - productor de sulfato, starter, productores de color y decantadores. Parte de esta agua de desechos es reciclada y otra desalojada a la red de alcantarillado, en esta última no se observó que la empresa aplique medidas de control.
- 4.8.6 Los desechos sólidos del proceso son principalmente lacas, las cua les se apilan a un lado de donde son extraídas. También se produ-- cen desechos de papel de oficinas y desperdicios de bolsas de empa que del producto terminado. No se cuenta con un lugar apropiado pa ra el depósito de estos desechos antes de ser retirados de la plan ta.
- 4.8.7 Se encuentran zonas sin utilizar, algunas de estas con áreas verdes muy descuidadas, con desechos orgánicos, los cuales pueden resultar atractivos focos de fauna nociva.

4.9 OBSERVACIONES GENERALES.

- 4.9.1 En el departamento de mantenimiento, se observaron métodos y proce- dimientos de trabajo inseguros, por parte de los trabajadores; ya que conectan cables eléctricos de taladros y/o pulidoras directamen te sobre los fusibles y no así en su enchufe y clavija correspon- - diente.

- 4.9.2 La empresa no ha reglamentado por escrito el utilizar equipo de seguridad adecuado, sobre todo en áreas en donde su uso es indispensable.
- 4.9.3 Es importante señalar que la empresa no cuenta con servicios médicos permanente, el cual programe pláticas a los trabajadores sobre orientación y capacitación, así como la patología laboral a la que están expuestos por la inhalación de contaminantes que pudieran resultar tóxicos.
- 4.9.4 La empresa como requisito integró la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene; en tales condiciones que los participantes no han sido capacitados para el desarrollo inherente a su cargo, con el objeto de detectar las condiciones peligrosas y actos inseguros en el interior de la planta.
- 4.9.5 Falta de regaderas de agua a presión en zonas donde se trabaja con líquidos corrosivos.
- 4.9.6 Falta equipo de protección al personal de áreas productivas.
- 4.9.7 Durante los recorridos de reconocimiento por las áreas de trabajo se pudo apreciar la ausencia de señalamientos sobre seguridad e higiene que motiven al trabajador para realizar métodos y procedimientos adecuados, además de seguros durante sus tareas.

C A P I T U L O V

BOSQUEJO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Establecer programas de control, relativos a la condición insegura, - actos peligrosos y repercusiones ambientales. Estos se desglosan de la - forma siguiente:

- 5.1 DEFECTO DE LAS INSTALACIONES.** Comprende a todos aquéllos materiales, equipos, herramientas e instalaciones, que se encuentren en un estado que impliquen un peligro para los trabajadores, como son: compuestos de materiales inapropiados; falsos o cortantes; gastados, rotos o des compuestos; resbalosos; diseño, construcción o esamble inapropiado; - protegido inadecuadamente, que involucra guardas e instalaciones eléctricas; colocación insegura de materiales o equipos que interfieren - con áreas de tránsito, operación de maquinaria y acceso a equipos con tra incendio, así como apilamiento de materia en forma peligrosa.
- 5.2 INDUMENTARIA PERSONAL PELIGROSA.** Comprende la falta de equipo necesario de protección personal, la falta de ropa adecuada para el trabajo no utilizar el equipo de protección personal, o bien, peligros por el tipo de vestido, esto es, cuando la indumentaria personal por sus características constituya un peligro para el trabajador en determinada operación.
- 5.3 PELIGROS DEL MEDIO.** Abarca fundamentalmente la amplitud insuficiente para el movimiento de objetos y personas; espacio de trabajo insuficiente; iluminación inadecuada, ruido excesivo, condiciones térmicas alteradas y ventilación insuficiente así como, la presencia de otros agentes contaminantes. Estos últimos relacionados a exposiciones a--normales.

- 5.4 **PELIGROS EN MÉTODOS O PROCEDIMIENTOS.** Involucra ayuda inadecuada para levantar o mover cargas; usar herramientas y equipos inadecuados; métodos o procedimientos inherentemente peligrosos.
- 5.5 **PELIGROS PÚBLICOS.** Comprenden todos los contaminantes que trascienden fuera de los límites de la empresa y que pueden resultar peligrosos para la comunidad circundante a la misma. Este tiene estrecha relación con el punto 5.3.
- 5.6 **GENERALES.** Engloba la capacitación y el adiestramiento del personal encargado de la seguridad e higiene así como, para el desarrollo de las diferentes actividades que se efectúan en la empresa.

5.1 **DEFECTO DE LAS INSTALACIONES.**

- 5.1.1 Elaborar un programa de mantenimiento correctivo para solucionar los problemas ya existentes como son:
- a) Colocar soporte de sujeción lateral en escalera vertical de acceso a zona de bomba, situada en fosa sumergida del área de decantado.
 - b) Evitar zonas húmedas y resbalosas en áreas de filtrado, producción de sulfato y óxido férrico. Esto es, evitando estancamientos de líquidos o derramamiento de los mismos.
 - c) Reparar o resanar los pisos de la planta y en específico de productores a fin de eliminar baches, grietas, desniveles y otras irregularidades, así mismo, las áreas de tránsito, maniobras y manejo de materiales, deben ser exclusivos para el uso que se destinen y se deberá delimitar las áreas mediante marcas, señales o pintarse en el piso franjas de color amarillo de 10 cms. de ancho.
 - d) Reparación de sectores metálicos de protección en el piso (rejillas), a los cuales les faltan algunas piezas de solera de hierro, así mismo, los batidores metálicos donde se alojan estas protecciones para evitar colocaciones falsas.

- e) Reparar huellas de cemento vaciado de acceso en área de almacén de producto terminado.
- f) Reemplazar volantes de válvulas faltantes y rotas en el área de productores.
- g) Dotar de material aislante a la tubería de vapor, en el área de productores, ya que se encuentra rota o faltante.
- h) Subsistir los tabloneros de los tanques No. 9 y 10 de producción de óxido férrico, con más frecuencia, ya que la acción del sulfato a la madera genera una reacción que con el tiempo daña y perfora la madera.
- i) Evitar que el personal del taller mecánico, use ruedas abrasivas muy gastadas sobre todo para esmerilar piezas grandes.
- j) Colocar guardas protectoras metálicas al equipo motriz en las siguientes áreas:

- Bombas en zona de decantado.
- Reductores de velocidad de agitadores, en tanques reactores de sulfato ferroso.
- En molino de pigmento amarillo, 2 posiciones (transmisión a banda y cadena).
- Horno de secado pigmento amarillo al eje motriz del ventilador.

- k) La mayor parte de los equipos eléctricos en la empresa, utilizan la alimentación de 210 - 250 volt, la mayoría de los accidentes en que está envuelta la electricidad se producen en este margen de voltajes.

- Por lo tanto, los equipos con altos voltajes deben utilizarse únicamente bajo dirección de supervisor.
- Cualquier equipo eléctrico deberá estar apagado y desconectado de la clavija cuando no esté en uso, o antes de ser desplazado o inspeccionado. Las cajas porta-fusibles, arrancadores y cajas de conexión, deberán estar protegidos con sus tapas protectoras, se debe evitar en lo posible que las cajas tomacorriente permanezcan abiertas, así como dejar cables de conexión sin aislar o hacer instalaciones provisionales y colgantes de conductores de corriente eléctrica.

La puerta de acceso al área de subestación eléctrica, se recomienda, mantenerla cerrada lo anterior debido a la peligrosidad de esta zona.

- l) Pintar tuberías según código de colores vigente, en áreas visibles, para la fácil identificación de las diferentes líneas con ductoras de gas, agua, aire, etc.; lo anterior para cumplir con las normas establecidas para instalaciones sanitarias en vigor.
- m) Colocar tapas o coladeras del drenaje, principalmente en áreas de tránsito.
- n) Colocar equipo extintor portátil faltante en oficinas y laboratorio, observando las siguientes medidas:
- Instalarse a una altura máxima de 1.50 m medidas del piso a la parte más alta del extintor.
 - Colocarse a una distancia no mayor de 30 m de separación entre uno y otro.
 - Pintar un cuadro de un metro por lado sobre el piso, de color rojo.
 - Sujetar de tal forma que pueda descolgarse fácilmente para su uso.
 - Ubicarlo en sitios donde la temperatura no excede de 50° C y no sea menor de 0° C.
 - Distribuirse en sitios, visibles que normalmente son usados - como entradas y salidas; así como, pasillos de tránsito continuo.
 - Estarán claramente señaladas con círculos rojos de manera que dirijan la atención a los mismos.
 - Tener un mantenimiento y control que aseguren su funcionamiento permanente.
- o) Se deben colocar lavavojos en áreas de producción o baños.
- p) Corregir claros de barandales en áreas elevadas de producción, - esto es, completando áreas cortadas de barandales así como, la colocación de rodapiés.
- También se deben pintar barandales y pretilas de huellas de escalones de escalera metálica, con pintura color amarillo para - que sean visibles.
- q) Se debe evitar dejar materiales tirados que puedan ocasionar un accidente por tropezón y caída del personal que labora o transita por áreas donde son dejadas.
- r) Para escalera corta de cemento de acceso a pasillo que atraviesa las piletas decantadoras, se observa un tubo de línea de agua cruzando la huella de cemento de un escalón reduciendo el área de piso, se sugieren dos soluciones:

- Modificar la posición del tubo, ranurando el peralte del escalón para que quede oculto.
- Señalar con pintura amarilla y negra, líneas inclinadas en el tramo del tubo que pasa sobre el escalón.

5.2 INDUMENTARIA PERSONAL PELIGROSA.

Con el propósito de que los trabajadores cuenten con el equipo de protección personal de acuerdo a la actividad a desarrollar en el proceso y - en base a la posible exposición de riesgos por la peligrosidad de sus labores, es indispensable la necesidad de proporcionar este tipo de artefactos cuando se haya agotado la posibilidad del control o disminución del agente de lo anterior se deriva la prioridad de efectuar una selección adecuado - del equipo tomando en cuenta los siguientes criterios:

- 5.2.1 El patrón o sus representantes deben cuidar que el equipo de protección personal se mantenga en buen estado de funcionamiento e higiene.

Estos equipos serán reemplazados total o parcialmente según sea el caso, cuando por el uso se hayan modificado las características de protección requeridos para prevenir el riesgo específico. Se deberán proporcionar a los trabajadores las instrucciones necesarias sobre su uso y manejo del equipo de protección.

- 5.2.2 En el área de subestación eléctrica será necesario considerar el siguiente equipo de protección personal, el cual deberá estar permanentemente en ésta área:

- a) Juegos de guantes de protección para las manos como sigue:
 Guantes de algodón cortos, sobre los cuales se colocarán otros de hule neopreno dieléctricos de tamaño largo que lleguen hasta

el codo, estos guantes no deberán tener defectos como: Ranuras poros, etc, que permitan el paso de la corriente a las manos, - también encima de los dos pares anteriores se colocan unos de - cuero o asbesto largos hasta el codo, estas últimas brindaran u na protección adicional a los anteriores.

- b) **Casco protector** para la cabeza, de fibra de vidrio que son los más apropiados y ofrecen una alta resistencia al paso de la corriente eléctrica. Estos cascos no deberán contar con defectos como son: Grietas perforaciones ni partes metálicas conducto--ras de corriente.
- c) **Calzado especial dieléctrico** clase II, los cuales no deberán te ner partes metálicas como clavos, ojillos, hebillas, etc, con - piso de hule aislante.

5.2.3 Es necesario que los trabajadores del departamento Recepción de Ma--teria Prima y Producción, utilicen para el desempeño de sus activi--dades el equipo de protección personal que consta de protector fa--cial con pantalla de color natural, mandil y guantes de neopreno, - con el fin de que se protejan contra posibles salpicaduras de solu--ciones corrosivas a la cara, ojos, manos y cuerpo, así mismo será ne cesario proporcionar zapatos de seguridad para brindar protección a los pies contra caídas de objetos y tropezones, etc.

5.2.4 En las áreas de producto terminado y productores, se debe proporci--onar equipo de protección a vías respiratorias, esto puede consistir en una mascarilla de filtro mecánico para el primer caso, y mascari--lla de filtro con cartucho químico para el área de productores.

5.2.5 Es necesario que se dote de uniformes y ropa adecuada de trabajo, - puede consistir en pantalón y camisola de algodón

5.2.6 Se debe contemplar la institución de un reglamento interno de trabajo, el cual será difundido al personal de la planta, responsabilizando a los supervisores de producción de la estricta vigilancia en su área de trabajo respectivas del cumplimiento del mismo.

5.2.7 Colocar en lugares estratégicos un número suficiente de avisos o carteles con dibujos y textos alusivos al uso de los diferentes equipos de protección personal que se proporcionan, los cuales deben ser claramente visibles.

5.2.8 Concientizar a los trabajadores en general por medio de pláticas, con películas alusivas sobre el uso de ropa de trabajo y equipo de producción personal proporcionada por la empresa.

5.3 PELIGROS DEL MEDIO.

5.3.1 Las áreas de almacenamiento de producto terminado se observaron oscuras, por lo que se sugiere a la empresa la colocación de alumbrado en estas zonas (alta y baja), esto puede consistir en la colocación de dos o más focos con su interruptor por el exterior.

5.3.2 La empresa deberá hacer campañas de limpieza en forma periódica y permanente, ya que se observaron zonas saturadas de polvo y materiales metálicos apilados, así como material procesado húmedo en zonas de tránsito.

5.3.3 Será necesario revisar juntas de bridas de la línea de vapor para evitar lesiones por quemadura, ya que se encontraron fugas de condensados en áreas de tránsito.

5.3.4 Para evitar fugas de gases de combustión, en el proceso de secado, será conveniente revisar o rediseñar los ductos de captación de éstos, así mismo instalar un sistema de intercambio de aire para evitar la acumulación de gases, ésta ayudará también a reducir la temperatura ambiental que predomina en el recinto.

5.3.5 Para que los vapores que se despiden en los tanques reactores de producción de óxido férrico no se difundan en la nave de producción es necesario colocar campanas captadoras por encima de los tanques.

5.4 PELIGRO EN METODOS Y PROCEDIMIENTOS.

5.4.1 Las maniobras de carga y manejo de equipo, deberá contar con los elementos necesarios para no causar accidentes a los trabajadores, ya que se reportan lastimaduras en cuello, cintura, hombros, torax, pies y piernas.

Por lo anterior se debe informar por escrito a los operadores mediante manuales o folletos de las limitaciones o restricciones de las maquinarias o equipo que utilicen, así como impartir pláticas sobre procedimientos seguros.

5.5 PELIGROS PUBLICOS.

5.5.1 Para garantizar que las aguas de desecho no portan sustancias o energía, que pueda alterar su calidad, es recomendable verificar periódicamente la calidad del agua de salida, mediante un análisis físico-químico y bacteriológico, para determinar la condición real del afluente y con esto, poder aplicar las medidas pertinentes.

5.5.2 En el caso de los polvos generados en el área de molinos, se debe

verificar la eficiencia del equipo existente, tomando en cuenta la cantidad de contaminante generado, y la capacidad de retención de los filtros utilizados, esta capacidad estará en función de el tamaño de la partícula y tipo de ésta. Por otra parte el mantenimiento periódico es un factor que tiende a mejorar el funcionamiento del equipo y así el rendimiento del mismo; otro punto importante a tomar en cuenta será reducir las fugas, esto es, en el transporte del aire con el contaminante y se puede solucionar revisando los ductos de transporte y reparando desperfectos.

5.5.3 Para controlar los gases de combustión que es uno de los agentes contaminantes que se descargan en cantidades considerables, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- a) Cambio de combustible.
- b) Utilizar procedimiento de depuración del contaminante tales como: Absorción, Adsorción y Lavado.

5.5.4 Los vapores que se producen en los tanques reactores de producción de óxido férrico, deben ser recolectados por medio de un sistema de captación y posteriormente recibir un tratamiento que pueden ser algunos de los procedimientos mencionados en el inciso b), del punto anterior.

5.5.5 Para evitar la creación de la fauna nociva, será necesario establecer campañas de limpieza y mantenimiento de áreas verdes, así como reforestar zonas sin utilización para mejorar la estética de la planta.

5.5.6 Es conveniente, contar con un sitio específico y controlado para el almacenaje de los desechos sólidos que se producen, no importando la cantidad, ni el tiempo de residencia en la planta. Estos deben-

ser separados de acuerdo a su procedencia y tomando en cuenta su naturalidad.

5.6 GENERALES.

5.6.1 La empresa deberá llevar un registro de los accidentes ocurridos, - en la cual se descargue la información que en un momento determinado, permita tomar decisiones y ajustes, tendientes a evitar la ocurrencia de accidentes semejantes. La información mínima de referencia deberá contener:

- a) Nombre del trabajador.
- b) Puesto que desempeña.
- c) Departamento o área en que labora.
- d) Actividad que realizaba al accidentarse.
- e) Parte del cuerpo afectada.
- f) Factores primarios y secundarios que dieron origen al accidente
- g) Número de días incapacitado.
- h) Fecha del accidente.

Esto servirá para elaborar la estadística de los riesgos de trabajo

5.6.2 La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, vigilará el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.

- Participará en la capacitación y adiestramiento del personal a su cargo.
- Investigará los riesgos de trabajo que ocurren en sus áreas de responsabilidad.
- Vigilará el correcto funcionamiento de los sistemas y equipo contra incendios.
- Vigilará el suministro oportuno, el eficaz mantenimiento y el uso

adecuado del equipo de protección personal.

- Realizará un recorrido por las áreas de trabajo por lo menos una vez al mes.

5.6.3 Establecer un programa de capacitación, dirigido a los miembros de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, que contemple las técnicas y procedimientos que la hagan operativa y le permitan desarrollar las funciones que le competen.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES GENERALES

- 6.1 La mayoría de los riesgos de trabajo, que ocurren en la empresa estudiada, son originados por falta de programas de mantenimiento preventivo, aplicados a la preservación de las instalaciones, maquinaria y equipo de trabajo. Esto ocasiona, que el daño presente se incrementa con el tiempo, teniendo que realizar inversiones costosas para su reparación.
- 6.2 La empresa no contempló expansiones del proceso, lo cual, es un factor que induce a la creación de riesgos en las instalaciones, debido a la reducción de espacios o adaptación de estos.
- 6.3 La capacitación del personal relacionado con la prevención de riesgos de trabajo, debe proporcionarse en forma continua debido a que los accidentes ocurridos se deben a no utilizar el equipo de protección personal o a no ajustarse a los procedimientos de manejo de materiales y equipos en forma segura.
- 6.4 Su Comisión Mixta de Seguridad e Higiene en el trabajo solo se integró para dar cumplimiento a una disposición de Ley, sin tomar en cuenta lo que implica la seguridad e higiene laboral ni sus funciones. Esto se hace notorio en las condiciones en que se encuentra la empresa y al revisar sus actas mensuales de recorridos.
- 6.5 No se presta la atención suficiente en los agentes contaminantes que salen de la empresa, esto se debe, al desconocimiento de las normas ecológicas o a una apatía por representar un costo adicional.

- 6.6 Para poder establecer programas de control, fué necesario reordenar los riesgos diagnosticados, buscando una solución con mayor profundidad que cumplan con los objetivos que se pretenden, ya que como se dijo al principio del trabajo, éste estudio pretende ser la base de estudios técnicos específicos posteriores.
- 6.7 La empresa deberá formular un programa que contenga los rubros y sub rubros suficientes según sea el problema, calendarizando éstos, de acuerdo a las necesidades de la misma, tomando como lineamiento el bosquejo de alternativas de solución.
- 6.8 El análisis estadístico de los accidentes ocurridos, nos da información sobre los departamentos o áreas de trabajo a los cuales debe proporcionarse mayor atención, así como, determinar los elementos que intervienen en los mismos.
- 6.9 Los reglamentos internos de trabajo son indispensables pero a la vez deben ser operativos, ya que algunas veces se cuenta con ellos, pero no se aplican totalmente, o sea que en un momento dado llegan a resultar obsoletos.
- 6.10 Existen empresas que aún no se han convencido de los beneficios de la seguridad e higiene y no conciben tener una persona encargada para éstas funciones, que cuente con los conocimientos necesarios de proceso para buscar soluciones viables técnicamente, la cual organice y efectúe acciones para disminuir la tasa de incidencia de accidentes.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Agentes Químicos, Módulo de Actualización,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1988.
- 2.- Besser, C. y Kupke, R.,
Principios Técnicos, Prevención de Accidentes en la Industria,
Edition Leipzig,
1968.
- 3.- Blake, Roland P.,
Seguridad Industrial,
Ed. Diana,
México 1980.
- 4.- Brethericks, L.,
Hazards in the Chemical Laboratory,
3er. Edition,
The Royal Society of Chemistry,
1981.
- 5.- Bairhall Lawrence T.,
Industrial Toxicology,
Second Edition,
The Williams and Wilking Co.,
1957.
- 6.- Frankel Maurice,
Manual de Anticontaminación,
Ed. Fondo de Cultura Económica,
México 1982.
- 7.- Grimaldi, John V. y Simond, R. H.,
La Seguridad Industrial, su Administración,
Representaciones y servicios de Ingeniería, S. A.,
México 1978.

- 8.- Guía de Saneamiento Básico Industrial,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de Orientación y Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1987.
- 9.- Guía para la selección y el uso del equipo de protección personal
en el trabajo,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1983.
- 10.- Hadley Williams,
Manual de Seguridad Industrial,
Mc Graw-Hill,
México 1980.
- 11.- La Ecología y la Educación Ambiental,
Subsecretaría de Ecología,
Dir. Gral. de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria,
SEDUE,
México 1986.
- 12.- La Investigación de los Accidentes ocurridos,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1986.
- 13.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente,
Ed. Porrúa, S. A.,
México 1989.
- 14.- Memorias: VI Congreso Nacional de Saneamiento Ambiental,
Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental,
Colegio de Ingenieros Civiles,
México 1988.

- 15.- Modelo para el Estudio Integral de las Condiciones y Ambiente de Trabajo,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1986.
- 16.- Orden y Limpieza,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de los Servicios de Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1987.
- 17.- Perry, Robert H. and Chilton, Cecil H.,
Chemical Engineer's Handbook,
Fifth Edition,
Mc Graw-Hill Kogakusha, Ltd.
- 18.- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo e Instructivos,
STPS-IMSS,
México 1987.
- 19.- Ross Richard D.,
Air Pollution and Industry,
Van Nostrand Reynhold Co.
- 20.- Seguridad e Higiene en el Trabajo,
Aspectos Conceptuales,
Subdirección General Jurídica,
Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo,
IMSS,
México 1986.
- 21.- Turk, A. Turk, J. y Wittes, J. T.,
Ecología, Contaminación, Medio Ambiente,
Ed. Interamericana,
México 1982.

22.- Water Quality and Treatment,
The American Work Association, Inc.,
Mc. Graw-Hill Book Co.