

12
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

FALLA DE ORIGEN

**ANTEPROYECTO PARA ESTRUCTURAR LA
SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA PLANTA
PETROQUIMICA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A I

HUGO MORENO Y MENDEZ

ASESOR: M. en C. RICARDO PARAMONT HERNANDEZ GARCIA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1995



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



Departamento de
Exámenes Profesionales

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:
Anteproyecto para la Estructuración de la Seguridad Industrial
en una Planta Petroquímica.

que presenta el pasante: Hugo Moreno y Méndez.
con número de cuenta: 7854978-0 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Químico.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 26 de Mayo de 1994.

PRESIDENTE	<u>I.Q. I. Alvaro Leo Ramírez.</u>	
VOCAL	<u>M.en C. Arnulfo Chavando Ramírez.</u>	
SECRETARIO	<u>M.en C. Ricardo P. Hernández García.</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>I.Q. Eligio Pastor Rivero Martínez.</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>I.Q. Gilberto Atilano Amaya Ventura.</u>	

DEDICATORIA

A DIOS

GRACIAS SEÑOR POR LA VIDA,
EL AMOR, LA FE Y TODO LO
BELLO QUE HAS PUESTO EN
MIS MANOS.

SENSIBILIZAME PADRE , PARA
LOGRAR MIS PROPOSITOS CON
ENTUSIASMO Y PERSEVERANCIA;
Y NO PERMITAS QUE NADIE
OBSTACULICE LA BUSQUEDA
DE MI VERDAD Y DE MI
REALIZACION FUTURA.

**A MI PAPA
SR. RUBEN MORENO AIZA(QEPD)**

**DEDICO ESTE ESFUERZO A TU MEMORIA
DONDEQUIERA QUE TE ENCUENTRES.**

**A MI MAMA
PROFRA. COLUMBA MENDEZ MARIN**

**CON UNA DEDICATORIA ESPECIAL A LA
AUTORA DE MIS DIAS ,POR SU ABNEGACIÓN
Y SACRIFICIO , POR EL EJEMPLO ESTIMULANTE
DE TEZON,TRABAJO Y HONRADEZ QUE SIEMPRE
HAN GUIADO SU VIDA ,POR SUS CONSEJOS
SU CARIÑO Y LA INMENSA FORTALEZA QUE
LE HA CONFERIDO A TODOS MIS ACTOS;
ES PUES HOY Y SIEMPRE , LA FUENTE
DE VIDA EN MI EXISTENCIA.**

**A MI ESPOSA
LAURA TAYDE**

CON AMOR A LA GRAN MUJER DE MI VIDA
PORQUE HAS SABIDO SER MADRE, ESPOSA
Y AMIGA, CARACTERISTICAS QUE SOLO UNA
MUJER DE TU CLASE ES CAPAZ DE CONJUNTAR.
GRACIAS POR TU PACIENCIA, COMPRESION
Y POR EL CAMINO QUE MEMOS RECORRIDO
JUNTOS, DONDE HE APRENDIDO LO GRANDE
Y LO PROFUNDO DEL AMOR SIN RESERVAS.

**A MIS HIJOS
CHRISTO Y JUANITO**

A USTEDES QUE SON EL AROMA CANDIDO QUE
PERFUMA MI HOGAR Y MI EXISTENCIA.
A USTEDES QUE SON MI BENDICION Y LA
FORTALEZA QUE GUIA MIS ACTOS.
A USTEDES QUE SON EL EJE DE MI VIDA,
DEDICO ESTE ESFUERZO COMO EJEMPLO
DE DEDICACION , TENACIDAD Y SACRIFICIO
ESPERANDO SEA LUZ DE SU VIDA FUTURA.

A MI HERMANO
MARIO (QEPD)

PORQUE EN TODO MOMENTO CREISTE EN MI , Y A TRAVES DE TU
EJEMPLO FORGE MI VOCACION.
SIEMPRE VIVIRAS EN MI CORAZON.

A MI HERMANO
TOÑO

CON RESPETO Y CARIÑO PARA AQUEL QUE DE MANERA PACIENTE
Y SILENCIOSA, SIEMPRE ME HA BRINDADO SU APOYO Y ME HA DADO
CONSEJOS; GRACIAS POR TODO LO QUE ME HAS DADO HERMANO
QUERIDO.

A MI TIA
FLORECITA

POR LA AYUDA Y LOS CONSEJOS QUE CON AMOR MATERNAL ME
DISTE, Y SIN LOS CUALES NO HUBIESE PODIDO LLEGAR HASTA AQUI.
CON INFINITO AMOR Y AGRADECIMIENTO.

A MIS PADRINOS
ALBERTO , DELIA Y HERMELINDITA (QEPD)

PORQUE MI FORMACION COMO HOMBRE LLEVA ESENCIA DE USTEDES,
Y PORQUE EL VALOR DE SU AYUDA SINCERA, SERA FILOSOFIA PERENNE
EN MI EXISTENCIA.
CON ESPECIAL AFECTO Y ADMIRACION.

A MI CUÑADA Y MIS SOBRINOS
MALENA, SARAI Y MARIO ANTONIO

COMO MUESTRA DE MI FILIAL CARIÑO, YA QUE USTEDES SON UNA
BENDICION EN MI FAMILIA.

**A MIS SUEGROS Y MIS CUÑADOS
DON JAIME, DOÑA JOSE, POLO, PEPE, LOLA Y JORGE.**

COMO RECONOCIMIENTO AL APOYO QUE SIEMPRE HE RECIBIDO DE USTEDES.

**A MIS PRIMOS
JUAN CARLOS, LALO, KARLITA, AARON, LUCHA Y EL FLACO**

**CON LOS QUE HE CONVIVIDO MUCHO TIEMPO DE MI VIDA, DIMENSION EN LA
QUE HEMOS CULTIVADO Y PERFECCIONADO UNA AMISTAD, UN RESPETO Y
UN PROFUNDO CARIÑO.**

**A MIS AMIGOS
MARCO, ISAAC Y JORGE RAUL**

**YA QUE SU AMISTAD HA SIDO , ORO INAPRECIABLE EN MI EXISTENCIA;
POR TODO LO QUE HEMOS VIVIDO Y APRENDIDO JUNTOS.**

**A MI ASESOR
ING. RICARDO PARAMONT HERNANDEZ G.**

**COMO UNA MENCION ESPECIAL POR HABERME DISTINGUIDO CON SU AMISTAD
Y POR HABERME AYUDADO DE MANERA SINCERA E INCONDICIONAL EN LA
REALIZACION DE ESTE TRABAJO.**

**A LOS INGENIEROS
ARNULFO CHAVANDO Y ALVARO LEO**

**POR EL APOYO TECNICO EN LA ELABORACION Y REVISION DE ESTE TRABAJO
DE TESIS, FUERA DEL HORARIO ESCOLAR.**

RECONOCIMIENTO

A MIS MAESTROS

A LA UNAM

A MI PAIS

CONTENIDO

INTRODUCCION

OBJETIVOS

DESARROLLO

A).-PLANEACION

- A.1).-RECONOCIMIENTO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN PLANTA.
- A.2).-DISTRIBUCION EN PLANTA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- A.3).-INDICE DE REFERENCIA DE SEGURIDAD DE PLANTA.
- A.4).-LABOR EDUCATIVA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- A.5).-DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO.

B).-ORGANIZACION

- B.1).-COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD
- B.2).-CONTRAINCENDIO
- B.3).-ENTRENAMIENTO ORGANIZADO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

C).-DIRECCION

- C.1).-CICLOS DE OBSERVACION DE SEGURIDAD
- C.2).-ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE LA MOTIVACION.
- C.3).-MANEJO DE EMPLEADOS CON PROBLEMAS DE SEGURIDAD.

D).-CONTROL

- D.1).-AUDITORIA DE SEGURIDAD.
- D.2).-INVESTIGACION Y REPORTE DE ACCIDENTES-INCIDENTES.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE

PAGINA

INTRODUCCION

OBJETIVOS

DESARROLLO

A).-PLANEACION

A.1).-RECONOCIMIENTO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN PLANTA

A.1.a).-ENTREVISTAS CON EL PERSONAL Y DIRECTIVOS DE LA PLANTA	1
A.1.b).-RECABACION DE INFORMES GENERALES DE LA PLANTA	2
A.1.c).-ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA DE RIESGOS DE TRABAJO	5
A.1.d).-DETECCION SENSORIAL DE LAS PROBABLES CAUSAS DE RIESGOS	6
A.1.d.1).-CONDICIONES INSEGURAS	7
A.1.d.2).-ACTOS INSEGUROS	11
A.1.e).-ANALISIS DE RIESGOS	13
A.1.f).-AGENTES CONTAMINANTES	15

A.2).-DISTRIBUCION EN PLANTA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

A.2.a).-DETERMINACION DE LA DISPOSICION CORRECTA DE LA PLANTA	16
A.2.b).-LA DISTRIBUCION EN PLANTA COMO CAUSA INDIRECTA DE RIESGOS DE TRABAJO	25
A.2.c).-VENTAJAS DE LA ADECUADA DISTRIBUCION DE PLANTA	27
A.2.c.1).-AVISOS	28
A.2.c.2).-RECOMENDACIONES GENERALES PARA ESPACIAMIENTOS EN PLANTAS	29
A.2.D).-RIESGOS GENERALES Y RIESGOS ESPECIALES DE PROCESO	30

A.3).-INDICES DE REFERENCIA DE LA SEGURIDAD DE PLANTA

A.3.a).-INDICE DE FRECUENCIA	31
A.3.b).-INDICE DE GRAVEDAD	31
A.3.c).-INDICE DE SINIESTRALIDAD	32
A.3.d).-INDICE DOW	33
A.3.e).-TASA DE ACCIDENTES FATALES (TAF)	35

A.4).-LABOR EDUCATIVA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

A.4.a).-SEGURIDAD EN EL TRABAJO	38
A.4.b).-RIESGOS DE TRABAJO	39
A.4.c).-ACCIDENTES DE TRABAJO	39
A.4.d).-LUGARES DE TRABAJO	39
A.4.e).-CAUSAS DE LOS ACCIDENTES	39
A.4.f).-PREVENCION DE LOS ACCIDENTES	40
A.4.g).-PERSPECTIVAS HISTORICAS DEL ANALISIS DE RIESGOS	40
A.4.h).-ANALISIS DE SEGURIDAD DE PROCESOS	42

A.5).-DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

46

	PAGINA
B).-ORGANIZACION	
B.1).-COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD	
B.1.a).-DEFINICION.....	49
B.1.b).-INTEGRACION DE LA COMISION.....	49
B.1.c).-CARACTERISTICAS,REQUISITOS Y REGISTRO.....	50
B.2).-CONTRAINCENDIO	
B.2.a).-PROCESO DE COMBUSTION.....	54
B.2.b).-CLASIFICACION DE INCENDIOS.....	55
B.2.c).-ORGANIZACION BASICA DEL GRUPO CONTRAINCENDIO.....	60
B.2.d).-AGENTES EXTINTORES.....	66
B.2.e).-PRECAUCIONES.....	70
B.2.f).-PREVENCION DE INCENDIOS.....	72
B.2.g).-REGLAS DE EVACUACION Y RESCATE.....	75
B.2.g.1).-CAUSAS DE EVACUACION.....	75
B.2.g.2).-MECANICA DE RESCATE.....	76
B.3).-ENTRENAMIENTO ORGANIZADO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.	
B.3.a).-ORIENTACION EN SEGURIDAD A LOS NUEVOS EMPLEADOS.....	78
B.3.b).-ORIENTACION DE SEGURIDAD POR OCUPACION.....	79
B.3.c).-INSTRUCCION DE SEGURIDAD AL INICIO DEL TRABAJO.....	79
B.3.d).-SEGURIDAD PLANEADA.....	80
B.3.e).-SEGURIDAD CORRECTIVA.....	81
C).-DIRECCION.	
C.1).-CICLOS DE OBSERVACION DE SEGURIDAD	
C.1.a).-EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.....	82
C.1.b).-REGLAMENTO DE SEGURIDAD.....	87
C.2).-ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE LA MOTIVACION.	
C.2.a).-DESARROLLAR LA BASE PARA LA COOPERACION.....	92
C.2.b).-PROPORCIONAR INCENTIVOS PARA EL TRABAJO SEGURO.....	93
C.2.c).-PROPORCIONAR DISUASIVOS PARA EL TRABAJO INSEGURO.....	94
C.2.d).-DAR EL EJEMPLO PERSONAL CORRECTO.....	94
C.3).-MANEJO DE EMPLEADOS CON PROBLEMAS DE SEGURIDAD.	
C.3.a).-MANEJO DE DANOS TEMPORALES FISICOS Y MENTALES.....	96
C.3.b).-MANEJO DE DANOS CRONICOS,FISICOS Y MENTALES.....	103
C.4).-DISCIPLINA Y OTRAS MEDIDAS CORRECTIVAS.	
C.4.a).-MEDIDAS DISCIPLINARIAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS.....	113
C.4.b).-ENFOQUE CORRECTIVO DE 5 FASES.....	115

	PAGINA
D).-CONTROL.	
D.1).-AUDITORIA DE SEGURIDAD.	
D.1.a).-INSPECCION DE SEGURIDAD.....	120
D.1.b).-MONITORES AMBIENTALES	121
D.1.c).-TRABAJO SISTEMATIZADO DE SEGURIDAD.....	121
D.1.d).-PLATICA DE SEGURIDAD.....	123
D.2).-INVESTIGACION DE REPORTES DE ACCIDENTES-INCIDENTES.	
D.2.a).-CLASIFICACION.....	124
D.2.b).-GRAVEDAD Y POTENCIALIDAD.....	126

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INTRODUCCION

En el presente trabajo se elabora un plan de estructuración de la Seguridad para una planta Petroquímica, como prototipo de una planta de alto riesgo; basando su desarrollo en una combinación de estudio y experiencia, para obtener resultados favorables a corto y mediano plazo; para esto se utiliza el principio del ciclo administrativo:

Planeación, Organización, Dirección y Control.

que nos servirá de guía y ordenador de los avances y resultados obtenidos.

Se inicia con " El qué queremos " , "En donde estamos" y " Hacia donde vamos " es decir la formulación de metas y objetivos, partiendo de la investigación de un panorama genérico de seguridad, desde la recabación de informes, hasta la elaboración de procedimientos de trabajo seguro; para posteriormente ir formando las estrategias, los equipos interdisciplinarios y el entrenamiento y capacitación ya organizado de seguridad en el trabajo, que nos guiarán al manejo del factor humano como elemento fundamental del entorno de seguridad, a través de la interacción administrativa desde la motivación hasta el enfoque correctivo; lo cual nos llevará finalmente a la obtención de resultados mediante el registro y el análisis de problemas así como la toma de decisiones.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

DAR A CONOCER Y FORMULAR LOS LINEAMIENTOS PARA LA CREACION DE LA SEGURIDAD, COMO PARTE ACTIVA DENTRO DE UNA FILOSOFIA INDUSTRIAL, CON LA MISMA IMPORTANCIA QUE TIENEN LA CALIDAD ,LA PRODUCTIVIDAD Y LOS COSTOS.

ELABORAR UN ESTUDIO QUE ORIENTE, CAPACITE Y CONCIENTICE DENTRO DE LAS PLANTAS PETROQUIMICAS O DE ALTO RIESGO, A LOS FUTUROS INGENIEROS QUIMICOS, EN LOS CUALES RECAERA LA RESPONSABILIDAD DE MANTENER UN AMBIENTE DE TRABAJO SANO Y SEGURO, SALVAGUARDANDO LA INTEGRIDAD HUMANA, LAS INSTALACIONES Y EN GENERAL LA ARMONIA DEL EQUILIBRIO PRODUCTIVO.

GENERAR UN PROYECTO QUE MUESTRE LA VERSATILIDAD DE LA CARRERA DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA ,APARTE DEL DISEÑO, LA CONSTRUCCION, EL CONTROL DE PROCESOS, LA PRODUCCION, LA CALIDAD, EL MANTENIMIENTO, ETC.

**ANTEPROYECTO PARA ESTRUCTURAR LA SEGURIDAD INDUSTRIAL
EN UNA PLANTA PETROQUIMICA**

A).- PLANEACION

A.1) RECONOCIMIENTO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN PLANTA

Dentro de este tema se promueve la aplicación práctica de medidas preventivas de seguridad que permitan disminuir la ocurrencia de riesgos de trabajo.

Es preciso que la investigación se lleve a cabo con un enfoque sistemático y apegado a una metodología general, la cual considera cuatro formas específicas: reconocimiento, evaluación, control y análisis de riesgos.

La importancia de este primer paso radica en detectar las causas que pudieran provocar incidentes ó accidentes y con esta base prevenir su ocurrencia a través de medidas preventivas de seguridad.

Es necesario establecer objetivos; alcances a corto, mediano y largo plazo; equipos interdisciplinarios de trabajo, instrumentos de medición e investigación, y finalmente analizar y retroalimentar la información recabada para obtener finalmente el estudio.

Durante el reconocimiento se consideran específicamente el tipo de proceso, maquinaria y materiales que se usen en producción además del aspecto humano.

A.1.a.) ENTREVISTAS CON EL PERSONAL Y DIRECTIVOS DE LA PLANTA

La encuesta nos dá un valor inicial del grado de conocimientos, la mentalidad y las características para afrontar un incidente de seguridad unido a las entrevistas con los directivos nos proporcionará la estructura mental que se desea implantar, el nivel de

conciencia con que se cuenta en la planta y en general la problemática que se puede enfrentar en la estructuración de la seguridad industrial dentro de la planta.

Estas entrevistas previas nos darán el primer avance para la realización de la estructuración y creación de la seguridad en planta y se presupone como el conocimiento inicial en la determinación de los riesgos potenciales dentro de la planta.

- ANEXO I

A.1.b) RECABACION DE INFORMES GENERALES DE LA PLANTA

Es importante conocer los aspectos distintivos de la planta, como son datos reelevantes de organización y funcionamiento así como su denominación, giro, razón social, actividad productiva, tipo de maquinaria y materiales, además de la información sobre los servicios preventivos de riesgos de trabajo.

El éxito de la estructuración de la seguridad depende en gran parte de la información previa recabada y del análisis correcto de la misma.

Los informes básicos de la planta son:

- 1)- Razón Social.- Nombre con que esta registrada ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y las cámaras respectivas, con las siglas correspondientes en caso de que se trate de Sociedad Anónima de Responsabilidad Limitada, etc.
- 2)- Registro Patronal.- Es el número que corresponde a un patrón al registrar su empresa ante el IMSS. Otra empresa significaría otro registro.
- 3)- Clase, Fracción y Grado de Riesgo.- Conceptos usados por el IMSS como elementos de clasificación de las empresas en razón de la peligrosidad de su actividad y la determinación de grado de riesgo conforme al cual dicha empresa deberá cubrir las primas correspondientes al seguro de riesgos de trabajo.

- 4)- Domicilio de la Empresa.- Es el lugar que la planta señala como el principal asiento de sus negocios para efectos legales. Es preciso señalar si el domicilio corresponde a la totalidad o a la planta laboral, sucursal, oficinas, etc.
- 5)- Rama de Actividad Económica.- Las empresas se agrupan por el tipo de proceso productivo en tres sectores: primario, secundario y terciario que corresponden a actividades económicas: agrícolas, industriales y de servicios respectivamente.
- 6)- Información de los Trabajadores.- Nos da la información de la planta respecto a su integración y organización.
- a)- *Total de trabajadores.*
 - b)- *Número de mujeres y hombres.*
 - c)- *Número de eventuales y de planta.*
 - d)- *Distribución de trabajadores por área.*
 - e)- *Distribución de trabajadores por categoría.*
 - f)- *Distribución de trabajadores por turno.*
 - g)- *Rotación de turnos.*
- 7)- Información de la Producción.- Nos dará la información sobre la producción y el proceso productivo, que son elementos causales de la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos que pueden contribuir al incremento de la tasa de accidentes.
- a)- *Tipo de consumo de materias primas.*
 - b)- *Productos y volumen de producción.*
 - c)- *Tipo y volumen de subproductos y desechos.*
 - d)- *Recipientes a alta presión.*
 - e)- *Descripción general del proceso.*

8)- Información sobre los Recursos con que cuenta el Area de Seguridad:

- a)- *Análisis de riesgos: planta, proceso, áreas y sistemas hidráulicos , electricos, neumáticos.*
- b)- *Procedimiento de prevención de riesgos.*
- c)- *Procedimiento de rescate y programa de práctica.*
- d)- *Seguro médico y programa de primeros auxilios.*
- e)- *Comisión mixta de higiene y seguridad.*
- f)- *Programa de prácticas contra incendio, equipo e instalaciones.*
- g)- *Procedimiento de bloqueo de equipo.*
- h)- *Sistemas de monitoreo para materias primas peligrosas.*
- i)- *Areas de información, propaganda, avisos ó alertas.*
- j)- *Procedimientos de chequeo, ubicación y control de alarmas de emergencia.*
- k)- *Procedimiento sobre control ambiental (SEDUE).*
- l)- *Procedimiento de ubicación y revisión periódica de extinguidores.*
- ll)- *Programa de pláticas de seguridad.*

El conocimiento y análisis de ésta información deben dar a los investigadores elementos suficientes para determinar:

- 1)- Si existe un programa definido y bien planeado sobre seguridad en la empresa.
- 2)- Si existe una dirección ejecutiva en dicho programa y si éste involucra a los trabajadores de la empresa.
- 3)- Si existe una área específica en la labor de seguridad y además si involucra a los trabajadores.

- 4)- Hasta que punto con sus acciones preventivas
 - Han disminuido los factores causales de riesgos.
 - Han creado conciencia en los trabajadores de los beneficios de un comportamiento seguro y adecuado de su labor específica.
 - Han ocasionado acciones de supervisión, capacitación y adiestramiento para los trabajadores.
- 5)- Si la planta cuenta con servicios médicos y si estos cubren además las necesidades derivadas de la prevención de riesgos de trabajo.
- 6)- Si se cuenta con personal, equipo, material e instalación indispensable para primeros auxilios.
- 7)- Si la comisión mixta está integrada y registrada, además de participar en las tareas motivadoras, concientizadoras y de prevención de riesgos de trabajo.

A.1.c) ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA DE RIESGOS DE TRABAJO

Se deben analizar los siguientes aspectos:

- 1)- Frecuencia de accidentes leves e incapacitantes, así como de enfermedades ocurridas en la planta en cada una de sus áreas.
- 2)- Número total de incapacidades temporales y permanentes incluyendo el número de días por caso, así como la información sobre defunciones.
- 3)- Distribución de riesgos de trabajo por área, departamento y puesto de trabajo.
- 4)- Estadística de accidentes más frecuentes.
- 5)- Agentes de la lesión.
- 6)- Partes del cuerpo afectadas.
- 7)- Tipo de lesiones.

La correcta utilización de estos controles permitirán:

- Conocer las causas y los efectos de los accidentes para su ataque.
- Estratificar las causas y los accidentes ya ocurridos para prever la reincidencia
- Planear acciones de control de riesgos de trabajo a través de un diagnóstico situacional más confiable para identificar áreas críticas, máquinas, trabajadores, etc.
- Detectar necesidades prioritarias de mejora de condiciones, medio ambiente o capacitación a los trabajadores.
- Estar en condiciones de evaluar las medidas preventivas que se venían aplicando.
- Aplicar la estadística que defina las áreas prioritarias de ataque inmediato (por ejemplo los paretos).

A.1.1.d) DETECCION SENSORIAL DE LAS PROBABLES CAUSAS DE RIESGOS (ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS)

Es recomendable realizar un primer recorrido general con el propósito de identificar la ubicación exacta de las áreas de proceso, se podrán tomar notas para auxilio posterior, es conveniente ser ágil y evitar puntos de vista prematuros (*plot plan*).

Para el recorrido de reconocimiento sensorial por cada área de la planta se recomienda seguir un diagrama de bloques empezando con los almacenes de materia prima normal y de resguardo, continuar con las áreas que correspondan a cada etapa del proceso de producción hasta concluir con el área de producto terminado.

Se recomienda hacerse acompañar con los responsables de la planta y de seguridad.

Será importante puntualizar antes de iniciar:

1)- Tiempo probable de los recorridos de reconocimiento llevando conciencia de observador de seguridad.

2)- Personal que acompañará.

3)- Definir las rutas de recorrido.

4)- Revisión previa del Plot Plan.

Los datos recabados deberán obedecer a una guía de inspección ponderada que contemple hechos y actitudes, así se evitará tomar en cuenta circunstancias hipotéticas no comparables.

Como parte fundamental de esta etapa es preciso señalar áreas de alto, medio y bajo riesgo, incluso ponderables con el propósito de conocer las características de exposición de los trabajadores, así como de las condiciones que prevalecen dentro del proceso productivo lo cual permitirá determinar las acciones de control para aplicar en cada caso.

Es necesario llevar un orden de los datos del área que nos defina la clase de trabajo y los riesgos potenciales presentes.

A.1.d.1) CONDICIONES INSEGURAS

Es lo que relaciona al medio ambiente con el trabajador y que representa un peligro pudiendo ser causa de accidentes laborales.

Para ello se deberá tomar en cuenta todos aquellos riesgos potenciales que pueden tener su origen en el grado de inseguridad en que los trabajadores realizan sus labores en lo que se refiere a locales, maquinaria, equipos, procedimientos, herramientas y puntos de operación.

Las condiciones inseguras se pueden agrupar:

- 1)- *Defectos de los agentes.*
- 2)- *Peligro de indumentaria ó vestido.*
- 3)- *Peligros del medio ambiente.*
- 4)- *Métodos, materiales ó procedimientos peligrosos.*
- 5)- *Peligro por la colocación de materiales y equipos.*
- 6)- *Protecciones inadecuadas.*
- 7)- *Peligros ambientales.*
- 8)- *Peligros públicos.*

1)- Defectos de los agentes:

Cuando los agentes (instalaciones, pisos, escaleras, pasamanos, máquinas, rampas, etc.) están en estado defectuoso pudiendo ocasionar accidentes. Estas características no deseadas se consideran imperfecciones de los agentes en cuanto a ser ásperos, resbaladizos, agudos, romos cortantes, filosos.

2)- Peligros de indumentaria ó vestido:

Constituye una condición insegura cuando hay carencia o es incompleto el otorgamiento del equipo de protección personal o de la ropa adecuada para ejecutar trabajos específicos.

3)- Peligros del medio ambiente:

El medio ambiente de trabajo conjunta todos aquellos factores dentro de la planta que se pueden correlacionar para generar un riesgo como son los agentes físicos, químicos, biológicos, así como en las condiciones de ventilación, iluminación y humedad. Se considera el ambiente de trabajo un

riesgo potencial cuando los trabajadores independientemente de las labores pueden resultar afectados por ruido, vapor, humo, polvo, etc.

4)- Métodos, materiales ó procedimientos peligrosos:

En el arranque de una planta se adoptan a veces procesos y medidas consideradas como seguras, pero que ya en la práctica resultan peligrosas y así propician la ocurrencia de accidentes durante el desarrollo de las operaciones industriales.

Un método o procedimiento se puede considerar como peligroso cuando habiendo sido aprobado resulta que se dá una falla en su aplicación la cual no tuvo su origen en el comportamiento de los trabajadores sino en el método o procedimiento mismo, en el caso de la asignación de tareas inadecuadas a personal no capacitado.

Para su clasificación es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Materiales peligrosos y su uso.
- Uso de herramientas y equipo inadecuado.
- Ayuda inadecuada para mover, levantar y rodar cargas.
- Falta de entrenamiento a personal para uso de equipo.

· Cuando se asigna una actividad sin adiestramiento representa un peligro para sí mismo y para sus compañeros.

5)- Peligros por la colocación de materiales y equipos:

Cuando no existe una disposición ordenada de los materiales y equipos en las áreas de trabajo es factible que ocurran accidentes presentandose los siguientes casos:

- Apilamiento inapropiado.
- Colocación inadecuada o no asegurados contra movimientos indeseables.
- Invasión de pasillos y accesos con materiales de producción.
- Obstrucción de equipos auxiliares de combate contra incendios, ó de salidas de emergencia.

6)- Protección inadecuada:

Se trata del riesgo que presenta para los trabajadores las instalaciones, el equipo, maquinaria, sustancias químicas, etc. que manifiestan una protección deficiente ya sea por diseño erróneo o por carecer de las guardas necesarias que proporcionen seguridad en su uso.

7)- Peligros ambientales:

Son aquellos que se derivan del estado del terreno, materiales ó equipos que no son propiedad de la planta; así como de los peligros naturales.

8)- Peligros públicos:

Son aquellos que se presentan en sí, por desempeñar labores de trabajo fuera de las instalaciones, como los repartidores de refresco, distribuidores de gas L.P., reparadores de líneas telefónicas, transportistas.

A.1.d.2).- ACTOS INSEGUROS

Son aquellos que representan el riesgo de un accidente dependiendo de las acciones del propio trabajador; puede ser la violación intencional de un procedimiento o la falta de conocimiento ó habilidad del trabajador para realizar actividades encomendadas.

Los actos inseguros más frecuentes :

- 1)- *Adoptar posiciones o actitudes peligrosas.*
- 2)- *Colocar, mezclar y combinar en forma insegura.*
- 3)- *Falta de atención a la base de sustentación o sus alrededores.*
- 4)- *Fallas al asegurar maquinarias y equipo ó al prevenir situaciones riesgosas.*
- 5)- *Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad.*
- 6)- *Limpiar, engrasar, ajustar ó reparar equipo móvil energizado ó presurizado.*
- 7)- *No usar el equipo de protección indicado.*
- 8)- *Usar accesorios de indumentaria personal inseguros.*
- 9)- *Operar o trabajar a velocidad insegura.*
- 10)- *Comportamiento inapropiado en el trabajo.*
- 11)- *Uso inapropiado del equipo.*
- 12)- *Uso inapropiado de las manos o de otras partes del cuerpo.*
- 13)- *Uso de equipo inseguro.*

1)- Adoptar posiciones o actitudes peligrosas:

Se presenta cuando la actitud del trabajador puede dar origen a un accidente, ya sea por adoptar actitud impropia que representa un peligro inminente ó bien por no hacer caso de las instrucciones, letreros preventivos ó violar las normas establecidas para un proceso.

Por ejemplo:

- a)- Exposición innecesaria a materiales peligrosos ó equipos en movimiento.
- b)- Exposición innecesaria bajo cargas suspendidas.
- c)- Penetrar a tanques, recipientes, depósitos y otros espacios cerrados sin autorización. Esto se presenta cuando no se adoptan las medidas de seguridad convenientes, tales como la evaporación previa de productos químicos remanentes, la ventilación, el uso de mascarilla ó equipo de respiración a demanda, etc.
- d)- Adoptar posiciones peligrosas al levantar, sostener y mover objetos pesados (no usar los mecanismos de carga apropiados).
- e)- Viajar en posición peligrosa (viajar en los estribos, ganchos de grúa, elevadores de montacargas, etc.)

2)- Colocar, mezclar y combinar en forma insegura:

- Colocar vehículos ó equipos de transporte de materiales en forma insegura (transportadores del montacargas con carga en lo alto).
- Mezclar ó combinar una sustancia con otra ó permitir contacto entre sustancias de tal forma que originen explosión, incendios u otros peligros (mezcla de ácido y agua, enfrentamiento brusco de un material incandescente, humedecimiento de materiales como fósforo blanco, sodio, litio, etc., poner a temperatura ambiente peróxidos orgánicos, etc.)

3)- Falta de atención a la base de sustentación ó a sus alrededores:

- En andamios
- Escaleras
- Espacios reducidos
- Pisos
- Superficies resbalosas.

4)- Fallas al asegurar maquinaria y equipo:

Cuando los trabajadores se pueden accidentar en las instalaciones o a causa de los mecanismos de trabajo, por descuido, omisión o negligencia que podían haber sido evitados en su mayoría (*no bloquear equipo al darle mantenimiento, arrancar equipo sin tomar precauciones, omitir la colocación de avisos, señales de marcas preventivas, etc.*)

5)- Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad:

Cuando los trabajadores en forma intencional realizan maniobras para que los dispositivos de seguridad de la maquinaria no funcionen correctamente; en la práctica los obreros algunas veces prescinden de estos dispositivos para aumentar su nivel personal de producción ó porque les resulta más comodo trabajar así.

A.1.e) ANALISIS DE RIESGO.

Si deseamos continuar nuestro desarrollo tecnológico, para brindar una mejor protección a nuestros trabajadores, también debemos modernizarnos e incorporar a los antiguos conceptos de seguridad y de ingeniería de proyecto los nuevos adelantos en la ciencia de la administración con el enfoque de sistemas, en los que ya se emplean nuevas

técnicas y métodos como el "Análisis de Riesgo" aplicado a seguridad industrial.

El análisis de riesgo, es el nombre usado para describir las aplicaciones de los sistemas y métodos cuantitativos o numéricos a los problemas de seguridad industrial. No debe confundirse con la acepción de "Análisis de Riesgo" comunmente usada para medirlos "RIESGOS COMERCIALES" de un proyecto o "LAS LISTAS DE INSPECCION DE RIESGO", tan conocidos por todos aquellos que se dedican a la seguridad.

ETAPAS EN EL ANALISIS DE RIESGOS:

- a) Estimar la probabilidad de que ocurra o se presente el riesgo.

- b) Estimar las consecuencia para el personal, público y miembros de la comunidad, a las instalaciones, a la planta productiva y a los insumos de producción.

- c) Comparar los resultados de los incisos "a" y "b" con un criterio previamente establecido que nos ayuda a decidir las acciones a tomar para reducir la probabilidad de ocurrencia o minimizar las consecuencias y daños, o bien ignorarlo si la probabilidad y sus consecuencias son tan pequeñas, que por el momento, no sea necesario tomarlo en cuenta.

Algo de suma importancia que debe aclararse es el hecho de que las etapas a) y b) se basan en estimaciones que tienen en cuenta las experiencias pasadas.

Sin embargo, no siempre se dispone de datos, ya sea porque las instalaciones en proceso de análisis son para un proceso nuevo o porque nunca se ha presentado ningún incidente o no se dispone de la información, en estos casos se tiene que usar "métodos sintéticos".

La implantación de técnicas y métodos para integrar en el diseño de las plantas de

La implantación de técnicas y métodos para integrar en el diseño de las plantas de proceso los conceptos de seguridad no es una novedad, todos sabemos que los conceptos "*máxima seguridad*" y "*costos mínimos*" no son objetivos compatibles.

También se puede afirmar que el término "*seguridad*" es un concepto estadístico, ya que no existe un equipo que sea 100% confiable, ni su operación es 100 % confiable; por lo que se puede afirmar que las plantas de cualquier proceso llevan como parte inherente a ellas el concepto "*riesgo*".

También sabemos, que las estadísticas cuando se aplican a sistemas tan complejos como las instalaciones de explotación y proceso de hidrocarburos, así como al personal que las opera siempre tendrá grandes indeterminaciones.

Bajo este enfoque de sistemas deben revisarse los conceptos de diseño de proceso, sistemas de instrumentación, como protección primaria, sistemas de seguridad y protección contra incendio, localización y construcción de cuarto de control, factores de la confiabilidad humana, errores y falta de información entre otros.

Evidentemente este no es un trabajo exclusivo para unos cuantos, sino que se requiere de una alta participación de la diferentes ramas operativas de nuestra industria, para conjuntamente realizar ese esfuerzo de superación tecnológica cuyo objetivo final es proteger mejor al trabajador.

A.1. f.)- AGENTES CONTAMINANTES

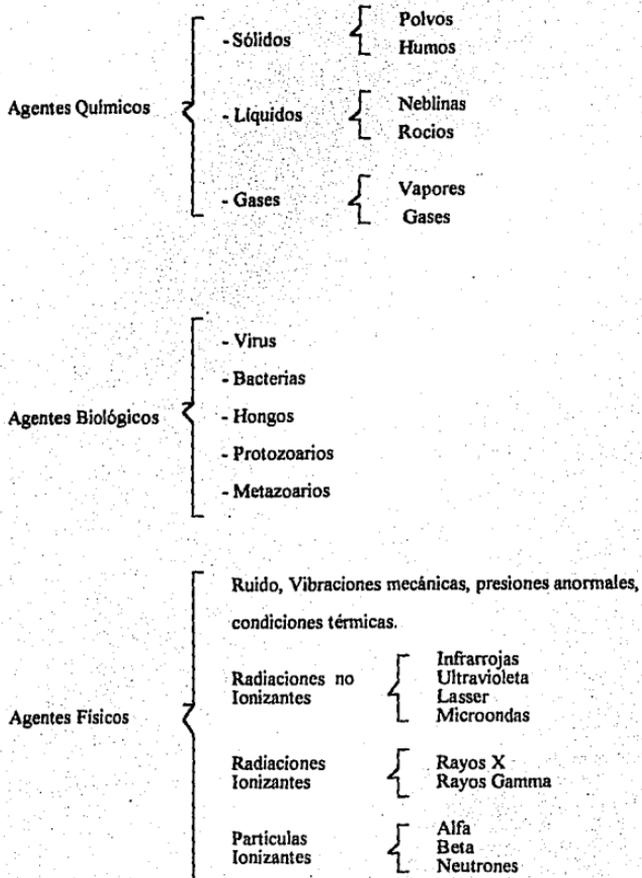
Son objetos, sustancias ó energía que se relacionan directamente con los accidentes.

Es importante detectar su presencia en las áreas de actividad humana productiva; por lo tanto para que el trabajador desempeñe un óptimo trabajo sin alterar su salud es necesario mantener dentro de límites sus concentraciones y dosis.

Para la detección de éstos agentes se deberá tener información del proceso productivo, materias primas, subproductos, desechos y materiales auxiliares.

Los agentes más comunes son: *ruido, vibraciones, polvo, humos, vapores, gases, fugas de materiales peligrosos, etc.*; es decir, producen accidentes y enfermedades.

Se clasifican en: **Agentes Químicos**
Agentes Biológicos
Agentes Físicos



A. 2) DISTRIBUCION EN PLANTA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

A. 2. a.) DETERMINACION DE LA DISPOSICION CORRECTA DE LA PLANTA.

En este capítulo haremos referencia a lo importante que es el diseño y la distribución de la planta para la prevención de riesgos de trabajo, ya que día con día, al requerirse mayor capacidad de producción, se incrementan las necesidades de hacer más eficientes los procesos productivos que en algunos casos se logra incrementando personal y en otros se busca ampliando las instalaciones. Pero el no contar con un sistema inicial sobre diseño y distribución de la planta, el resultado da en ambos casos la creación de factores de riesgo.

Es fundamental aplicar principios sólidos de seguridad industrial, al iniciar operaciones en una planta, durante la operación y en los paros; sin embargo, es sabido que en una gran parte de las plantas que actualmente operan, no consideraron en su proyecto de construcción las etapas básicas para el diseño de la planta; es necesario definir políticas generales y específicas que puedan prevenir riesgos de accidentes a través de la aplicación de programas, auditorías y evaluaciones de seguridad que busquen la eliminación de los peligros potenciales.

Deberá existir participación directa del personal que junto con los reconocimientos y evaluaciones periódicas presentarán alternativas de control que mejoren las condiciones y el medio ambiente laboral.

La planeación de una empresa para su disposición futura debe tomar en cuenta que:

La elección de instalaciones, equipos y maquinaria:

- Ofrezcan la máxima seguridad a los trabajadores.

- Sean convenientes para cubrir las necesidades de la planta en cuanto a producción.

De aquí que exista una concepción atinada para la distribución en planta pues las consecuencias de una decisión errónea tendrá una relación directa con la ocurrencia de riesgos que puedan originarse por instalaciones inadecuadas, localización incorrecta de maquinaria, aislamiento y temperado de materiales específicos, flujo deficiente de materiales y otros factores que son determinantes en la generación de condiciones inseguras en una planta petroquímica.

La planeación de una distribución racional de maquinaria, equipo inmobiliario debe considerar las necesidades mínimas de espacio para propiciar un mejor ambiente laboral en el que la comodidad, seguridad y bienestar de los trabajadores contribuyan a elevar la productividad.

La distribución en planta debe guiarse por una técnica del estudio de los medios industriales, es decir, de trabajadores y de equipo; así en el proyecto de una planta de alto riesgo se deben considerar aspectos de:

1)- Investigación del ó de los procesos.

Es necesario elaborar los procedimientos de la descripción del proceso donde se defina los equipos, su dimensionamiento, las materias primas y la forma de transformación.

2)- Ingeniería básica:

- a)- Ingeniería de procesos
- b)- Diagramas de proceso
- c)- Planta piloto y plano de planta
- d)- Evaluación de proceso
- e)- Diseño mecánico

f)- Códigos aplicables

3)- Ingeniería de detalle

a)- Distribución de planta y equipo

b)- Diagramas de tubería e instrumentos

c)- Especificación y compra de equipos

d)- Diseño civil

e)- Diseño de tubería

f)- Diseño eléctrico normal y contra explosión

g)- Instrumentación específica

h)- Sistemas de protección contra incendio

i)- Sistemas de alarmas controladas y por temperatura

4)- Construcción de la nave industrial

a)- Altura

b)- Soportes

c)- Cimientos

d)- Cargas

e)- Ventilación

f)- Iluminación

g)- Entradas y salidas

h)- Ubicación

i)- Pisos y paredes

j)- Drenajes

k)- Servicios

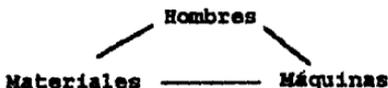
l)- Atrincherado de cableado

5)- *Arranque de las actividades productivas*

Al planear las operaciones se determina la manera más eficiente, tomando en cuenta que los hombres empleando máquinas, equipos y herramientas, efectúan en los materiales las siguientes transformaciones:

- a)-Cambian la forma del material sin variar su composición química, proceso al que se le llama formar o fabricar. Ejem. soplado de PVC.
- b)-Cambian cualquiera de las características químicas del material, proceso al que se le llama tratar o procesar. Ejem. polimerización de CV a resina de PVC.
- c)-Añaden físicamente y sin variar las características químicas, proceso al que se le llama ensamblar.

Ahora bien las formas de relacionar:



Son :

- a)-Movimiento de materiales, es decir, transporte de material de un lugar a otro como por ejemplo transportar ingredientes del almacén al área de proceso y posteriormente transportar el producto procesado al almacén de producto terminado.
- b)-Movimiento de hombres, es decir, los operarios se mueven de un lugar de trabajo a otro, como por ejemplo el chequeo de los niveles de materiales en los silos de almacenamiento o llevar muestras para análisis al laboratorio.

- c)-Movimiento de maquinaria, es decir, el operario mueve a un lugar de trabajo la maquinaria ó el equipo, como ejemplo, el llevar montacargas al almacén para cambio de tanque de gas.
- d)-Movimiento de material y hombres, cuando el trabajador se mueve con el material realizando una determinada operación en cada máquina o lugar de trabajo, por ejemplo el estibado de bultos cargandolo de las dosificadoras a la tarima.
- e)-Movimiento de material y maquinaria, esto es cuando el material y la maquinaria se llevan hacia donde los trabajadores realizan sus operaciones.
- f)-Movimiento de hombre y maquinaria, cuando los trabajadores se mueven con sus herramientas y equipos alrededor de una gran pieza fija, por ejemplo, la instalación de un cubículo para pesaje de pigmentos dentro de la zona de producción.

Ahora bien, se recomienda determinar si la distribución en una planta petroquímica es correcta investigando primero si existe una unidad funcional dentro de ésta; esto significa verificar que:

Materiales

Equipo

Trabajadores

se encuentren integrados, establecidos en lugares específicos de importancia, categoría y peligrosidad de tal forma que se eliminen los agentes nocivos y al mismo tiempo se reducen riesgos y se minimizan costos.

Como requerimiento básico de una distribución está procurar que el movimiento de los materiales se realice en el espacio mínimo, lo cual permite operaciones de bajo costo y riesgo mínimo.

La facilidad en el avance de los materiales favorece la continuidad de las operaciones, reduce la ocurrencia de accidentes, aumenta la coordinación del desempeño, notándose una mejoría de la productividad y del ambiente de trabajo.

Lo anterior significa evitar interferencias en el proceso o inadecuada distribución que no atiende el principio del espacio mínimo que resulta en mayores riesgos en perjuicio de los propios trabajadores.

La distribución de una planta petroquímica se puede presentar como un problema preliminar de su diseño e instalación, pero también es posible que en otro momento de su existencia resulte imprescindible llevar a cabo una nueva disposición que mejore las condiciones en que se realice el trabajo.

Se pueden distinguir tres momentos en que es posible realizar una distribución en planta:

- 1)-Previamente a la construcción de una planta petroquímica es imprescindible planear cuál será la distribución más conveniente.
- 2)-Si se vislumbra a futuro llevar a cabo ampliaciones
- 3)-Cuando se requiera mejoras a la distribución existente en la planta.

En el primer caso, en la planeación de la planta petroquímica se pone especial cuidado a las instalaciones, ubicación y equipo de acuerdo con el proceso productivo, logrando el inicio, de la máxima seguridad para los trabajadores al menor costo.

Ante la imposibilidad de llegar al detalle en los requerimientos de seguridad se genera un presupuesto con carácter de ampliación.

Los requisitos legales que se exigen a una empresa petroquímica en materia de seguridad son:

- a)- Ubicación.
- b)- Facilidad de transportación hacia y desde la planta.
- c)- Instalaciones para el manejo de bienes, materias primas convencionales, materias primas de alto riesgo y producto terminado.
- d)- Espacio de desplazamiento de los trabajadores.
- e)- Iluminación, ventilación y aclimatación.
- f)- Ascensores.
- g)- Calderas y recipientes a presión (*protección y control*).
- h)- Circuitos eléctricos (*protección y control*).
- i)- Maquinaria y equipo fijo adecuado.
- j)- Equipos y herramientas portátiles.
- k)- Servicios y mantenimiento a planta.
- l)- Medidas de prevención contra incendios.
- ll)- Area de practicas y maniobras contra incendios.
- m)- Sistemas de accionamiento de sirenas y altoparlantes.
- n)- Areas de resguardo al toque de sirena.
- o)- Areas de destrucción e incineración de materiales peligrosos, explosivos o no biodegradables.
- p)- Medidas específicas de seguridad para los trabajadores
- q)- Red de hidrantes, monitores y aspersores.
- r)- Avisos de funciones básicas de seguridad.
- s)- Control de aguas y desechos industriales.

Los riesgos de trabajo se previenen, esto evita daños y lesiones y antes de la instalación se deberá conocer:

- 1)- Qué clase de trabajo y maniobras se llevarán a cabo.
- 2)- Qué tipo de productos se va a producir.

3)- Materias primas para su proceso.

4)- Procedimientos y operaciones.

5)- Tipo de personal para llevar a cabo lo anterior.

Un estudio al detalle de todo lo anterior logra una adecuada distribución y propicia una disminución en el índice de accidentes, de esto se deriva que:

Existe una íntima relación entre la ocurrencia de los riesgos de trabajo y los procedimientos establecidos en una planta petroquímica.

A. 2. b) La distribución en planta como causa indirecta de riesgos de trabajo

En conclusión, esta etapa inicial, tiene una importancia primordial puesto que la planeación adecuada nos dará una identificación metodológica de los factores causales de riesgos que podrían declinar en accidentes y así determinar medidas preventivas adecuadas que eviten la ocurrencia de estos.

Las condiciones adversas de distribución puede ser causa de que los trabajadores cometan actos inseguros que declinen en lesiones que también perjudiquen a la empresa.

Es común la expansión de la capacidad productiva por lo que es importante prever los gastos que implican el cambio radical de la concepción inicial de la planta, sobre todo hablando de materia petroquímica donde las localizaciones de un extinguidor hasta un área de resguardo son esenciales.

El estudio minucioso de los procesos y operaciones determinan el grado de inseguridad que deriva del tipo de trabajo desempeñado ya que cada actividad lleva implícito un riesgo potencial, tomado en cuenta los daños materiales y personales que puede ocasionar una mala distribución es más costeable invertir para reformar las condiciones que afrontar la ocurrencia de riesgos laborales.

Es importante revisar con periodicidad la distribución ya que puede suceder que las adaptaciones comunes del proceso se hayan concebido erróneamente en una concepción y diseño incorrectos que con el paso del tiempo se irán acentuando.

Por ejemplo en el caso de que el espacio total para las instalaciones no se haya calculado debidamente, tanto el área productiva que es la más propensa como las diferentes áreas, soportarán y sufrirán vicios de origen que se reflejan en la disposición inadecuada del equipo y maquinaria y aún en los diversos puestos de trabajo, algunas veces ésta planeación deficiente se corrige sólo ubicando apropiadamente las máquinas y equipo permitiendo así los espacios que permitan los desplazamientos sin peligro.

Para el diseño y planeación de una planta petroquímica existen recomendaciones específicas que son indispensables:

- 1)-Un principio fundamental al proyectar una planta petroquímica es tomar en cuenta desde su inicio que las condiciones y medio ambiente deben ser las más factibles para los trabajadores: sanas, seguras y armónicas.
- 2)-Una vez instalado el equipo y la maquinaria se procederá a comprobar su grado de seguridad eléctrica, mecánica, instrumental, civil, etc.
- 3)-En la colocación de la maquinaria y equipo y al determinar los espacios de trabajo se procurará que éste sea el mínimo necesario tomando en cuenta el fácil acceso de las personas y volúmen de materiales utilizados.
- 4)-En cuanto a los materiales que intervienen en el proceso los flujos se diseñarán con el mínimo de interferencias o cruces y su transporte será en los medios adecuados.
- 5)-Planear un área específica destinada a las labores de mantenimiento, lo que no debe interferir con las áreas de producción.
- 6)-Los niveles de ruido que produzcan maquinaria y equipo deberán ser tomadas en cuenta antes del inicio de las operaciones.

- 7)-Todos los puestos de trabajo deberán contar con entradas y salidas accesibles.
- 8)-Se destinará un área para el cuarto contra incendio para tener el equipo de bomberos y la herramienta para combate de incendios.
- 9)-Las instalaciones eléctricas deberán ser las más seguras, aisladas y con facilidad de bloqueo, cableado y trincheras de conducción adecuadas.
- 10)-Se deberá considerar la capacidad de las instalaciones eléctricas para no sobrecargarlas.
- 11)-Se planeará la ubicación de las áreas de resguardo al toque de sirena.
- 12)-La planeación de la red de altoparlantes y alarmas audibles en cualesquier lugar de la planta y a falta de luz, campana sonora de evacuación.
- 13)-Definir área de prácticas contra incendio que cuente con equipo piloto para combate de simulacros diversos.
- 14)-Zonas específicas para ingredientes peligrosos, explosivos, etc.

A. 2. c) VENTAJAS DE LA ADECUADA DISTRIBUCION DE PLANTA.

La adecuada distribución en planta contribuye a lograr una disminución notable en los riesgos de trabajo ya que las instalaciones no ofrecen demasiados peligros potenciales a los trabajadores.

Cuando las instalaciones son planeadas y distribuidas, el proceso productivo se realiza en tiempo mínimo ya que es el efecto positivo de motivación en los trabajadores.

Aún cuando no es fácil disminuir la incidencia de enfermedades y accidentes de trabajo y aumentar los niveles productivos se puede lograr conjuntando varios factores, uno de ellos de importancia capital, es la disposición y distribución de la planta como es debido.

Las ventajas a ésto son:

- 1)-La disminución en las distancias ocasiona una menor permanencia del material en el transporte y la llegada oportuna que indica un ciclo óptimo de proceso.
- 2)-Se abaten tiempos ociosos y retrasos que resultan por inadecuada disposición de la planta beneficiando a la productividad.
- 3)-Al aprovechar mejor el espacio de trabajo con una mejor distribución de las instalaciones, equipos y puestos, se propicia un aspecto importante: el bienestar de los trabajadores; se ha comprobado que si la disposición de la planta es satisfactoria, los que ahí laboran presentarán sus servicios con menor fatiga, mayor seguridad y sobre todo en un ambiente favorable, lo que redundará en beneficio de la planta y con dedicación en la distribución en planta de la seguridad se puede lograr con un costo reducido y un esfuerzo mínimo.

A. 2. c. 1) AVISOS

Todas las indicaciones de seguridad como:

Avisos de proceso:

- *"Maquinaria operando "*
- *"Máquina caliente "*
- *"Atmósfera peligrosa "*
- *"Piso resbaloso "*
- *"Estibas máximas "*
- *"Personal en limpieza "*
- *etc.*

Avisos de actos de seguridad:

- " *Use equipo de respiración autónoma* "
- " *Uso obligatorio de mascarillas vs. polvos* "
- " *No fumar* "
- " *Uso obligatorio de tapones auditivos* "
- " *Toque la alarma en caso de emergencia* "
- *etc.*

Avisos de motivación de seguridad:

- " *No corras en tu área de trabajo* "
- " *Retirate cadenas, anillos y pulseras* "
- " *Lavate las manos antes de comer* "
- " *Usa la herramienta adecuada* "
- *etc.*

Producen un impacto psicológico inconsciente, que redunda en una actitud hacia el trabajo más positiva y que va a reforzar las actividades posteriores con más firmeza, tales como prácticas, cursos, pláticas semanales, etc.

**A.2.c.2) RECOMENDACIONES GENERALES PARA ESPACIAMIENTOS
EN PLANTAS**

RECOMENDACIONES GENERALES PARA ESPACIAMIENTO EN PLANTAS PETROQUIMICAS

Distancia mínima en pies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
UNIDADES DE PROCESO ALTA PELIGROSIDAD	200									280	100	80	50 A 100 PIES DEL CENTRO DE LA MIRILLA	300	200	180	50 A 250	50 A 100		
UNIDADES DE PROCESO BAJA PELIGROSIDAD	100	80								180	60				300	200		100		80
AREA DE TANQUES ALTA PELIGROSIDAD	280	280	1 1/2 DIAM.							250		100			300	250		280		200
AREA DE TANQUES BAJA PELIGROSIDAD	200	100	1 DIAM.	1/2 DIAM.						200					300	200		200		200
BODEGA DE PRODUCTOS BAJA PELIGROSIDAD	180	90	280	100	90					200					300	200		180		100
DESPACHO O RECIBO ALTA PELIGROSIDAD	200	200	180	100	180	90				160	100	80			300	200		200		200
DESPACHO O RECIBO BAJA PELIGROSIDAD	180	100	100	80	90	90				100	80				300	180		180		100
EDIFICACIONES DE SERVICIO	200	100	200	100	100	180	100			100					300	200		100		100
AREA DE CALDERAS	200	180	200	180	100	200	100	100							300	200		100		100

- 1 UNIDADES DE PROCESO ALTA PELIGROSIDAD
- 2 UNIDADES DE PROCESO BAJA PELIGROSIDAD
- 3 AREA DE TANQUES ALTA PELIGROSIDAD
- 4 AREA DE TANQUES BAJA PELIGROSIDAD
- 5 BODEGA DE PRODUCTOS BAJA PELIGROSIDAD
- 6 DESPACHO O RECIBO ALTA PELIGROSIDAD
- 7 DESPACHO O RECIBO BAJA PELIGROSIDAD
- 8 EDIFICACIONES DE SERVICIO
- 9 AREA DE CALDERAS

- 10 BOMBAS DE CONTRAINCENDIO
- 11 CONTROLES DE EMERGENCIA
- 12 CONTROLES PARA ASPERSORES
- 13 BOQUILLAS DE TORRES
- 14 CHIMENEAS DE EMERGENCIA
- 15 PLANTAS PILOTO
- 16 TORRE DE ENFRÍAMIENTO ALTA CAPACIDAD
- 17 HIDRANTES
- 18 HORNOS DE PROCESO

ESPACIOS RECOMENDADOS DENTRO DE UNIDADES DE PROCESO

DISTANCIA EN PIES		1	2	3	4	5
1	REACTOR	25				
2	CASA DE BOMBAS	40				
3	TANQUES DE ALMACENAMIENTO	100-200	100-200			
4	EQUIPOS DE FRACCIONAMIENTO	50	30	100		
5	CUARTOS DE CONTROL	50-100	50-100	100	50-100	10

- 1 REACTOR
- 2 CASA DE BOMBAS
- 3 TANQUES
- 4 EQUIPO DE FRACCIONAMIENTO
- 5 CUARTO DE CONTROL

A.2.d) RIESGOS GENERALES Y RIESGOS ESPECIALES DE PROCESO**1)- RIESGOS GENERALES DE PROCESO.**

Estos deben de ser revisados en relación a la unidad de proceso analizada y evaluar los factores adecuados, donde pueden ser:

- A) Reacciones Exotérmicas.
- B) Reacciones Endotérmicas.
- C) Manejo y Transferencia de materiales.
- D) Unidades de Proceso Cerradas.
- E) Acceso de Emergencia al Area de Proceso.

2)- RIESGOS ESPECIALES DE PROCESO.

Aquí se consideran los siguientes puntos:

- a) Temperatura de Proceso.
- b) Baja Presión (Sub - Atmosférica).
- c) Operación En o Cerca del Rango Inflamable.
- d) Polvos Explosivos.
- e) Presión.
- f) Baja Temperatura.
- g) Cantidad de Material Inflamable.
- h) Corrosión y Erosión.
- i) Fugas - Juntas y Empaques.
- j) Equipo Calentado con Fuego Directo.
- k) Intercambio de Calor con Aceite.
- l) Equipo Rotatorio - Bombas y Compresores.

A. 3) INDICES DE REFERENCIA DE LA SEGURIDAD DE PLANTA

De acuerdo con el reglamento para la clasificación de la seguridad en plantas industriales y la determinación del grado de riesgo se cuenta con el cálculo de los siguientes índices clasificatorios:

A. 3. a) INDICE DE FRECUENCIA (I. F.)

Estima la relación del número de riesgos de trabajo que han producido incapacidades por un día o más, entre el número de trabajadores en un año de exposición, se calcula de la siguiente manera:

$$I. F. = \frac{n \times \frac{1000}{90}}{N}$$

Donde

n = número de riesgos de trabajo que han provocado incapacidades.

N = número de trabajadores de planta y eventuales que trabajaron en un año (promedio diario).

$\frac{1000}{90}$ = factor de equilibrio referido al número de casos de riesgos por cada mil trabajadores expuestos.

A. 3. b.) INDICE DE GRAVEDAD (I. G.)

Estima la relación que existe entre el número de días perdidos por incapacidad con respecto al número de trabajadores:

$$I. G = \frac{\frac{S}{365} + (0.16 \times I) + (16 \times D)}{N}$$

Donde

S = número de días totales de incapacidad.

I = suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes.

D = número de defunciones.

N = número de trabajadores eventuales y de planta del año.

365 = días naturales del año.

16 = factor de ponderación sobre la vida actual de un individuo que es víctima de un accidente mortal o de una incapacidad permanente total.

A. 3. c.) INDICE DE SINIESTRALIDAD (I. S.)

Establece una relación que permite ponderar la magnitud de los índices de frecuencia y gravedad y es el producto algebraico de éstos :

$$I. S = I. F. \times I. G \times 1,000,000$$

Sustituyendo tenemos:

$$I. S = \frac{1000}{n \times 90} \times \frac{S}{365} + (0.16 \times I) + (16 \times D) \times 1,000,000$$

Donde: 1,000,000= ponderación que facilita lectura y aplicación del índice de siniestralidad.

A.3.d) INDICE DOW

Información necesaria para aplicar el índice de Dow:

- a) Plano de Localización de la Planta (*PLOT PLANT*).
- b) Conocimiento Profundo de las condiciones de Proceso.
- c) Diagrama de Flujo Detallado.
- d) Formato de Trabajo del Índice Dow.
- e) Guía de Cálculo Índice Dow.
- f) Relación de Costos del Equipo Instalado.

Secuencia de Cálculo:

- a) Localización de unidades o secciones de proceso que se consideran como las de mayor impacto o que contribuyan más al riesgo de fuego y explosión.
- b) Se determina el FM para cada unidad o sección.
- c) Se evalúa la contribución de cada factor de riesgo de la unidad y el factor de daño, que representa el grado de explosión o pérdidas.
- d) Se calcula el índice de dow de fuego a la explosión (IDEFE) y el área de exposición alrededor de la unidad o de la sección analizada.
- e) Se determina el valor en (UM) unidades monetarias del equipo dentro del área de exposición, con lo que se calcula el daño máximo probable a la propiedad base, el cual se corrige por los factores por medidas de control de pérdidas obteniendo el daño máximo probable a la propiedad actual o corregido. (Esto también se logra relocalizando equipo fuera del área de exposición).

- f) Con el daño máximo probable a la propiedad actual, se determinan los días máximos probables fuera de operación. El DMPP actual representa la pérdida probable que puede ocurrir si se presenta un incidente de magnitud razonable y operan varias protecciones, la falla de algún equipo de protección puede regresar el DMPP a su valor base.

Descripción de Algunos Términos:

Factor Material: Es una medida de la intensidad de energía librada por un compuesto químico, mezcla o sustancia y es el punto de partida para el cálculo del Índice de Fuego o Explosión.

El FM se determina considerando los riesgos de inflamabilidad y Reactividad del Material, y es un número entre 1 y 40.

Nf = Riesgo de inflamabilidad (se deriva del punto de flama (FLASH POINT), y del punto de ebullición cuando el punto de flama es menor a 37.78°C).

Nr = Riesgos de Reactividad (se deriva de los cálculos de reactividad química por cualquiera de los siguientes métodos: 1) Usando la Td.- que es la temperatura teórica alcanzada por el proceso de descomposición completo del material inicialmente a 25°C, sin considerar la presencia de trozos de impurezas, efectos catalíticos, atmosféricos, etc., y 2) utilizando un calorímetro con rango de aceleración, o similar para materiales con Td = - 537.78 °C.

A.3.e) TASA DE ACCIDENTES FATALES (TAF)

La tasa de accidentes fatales (TAF).- Es el número de accidentes mortales que ocurren en una instalación por cada 1,000 empleados durante su operación, considerando una vida útil de 10 horas de trabajo.

En la Industria Química países como Estados Unidos de Norteamérica y el Reino Unido, se tiene un valor aceptado como especificación no mayor de 2 al considerar que se tienen identificados los riesgos en una actividad particular, es decir TAF =2.

Sin embargo, al no suceder esto tratan de mantener un valor no mayor de 0.4. Algunos valores de riesgos se dan a continuación:

- a) Riesgos industriales ordinarios.
Caídas de escaleras, tropiezos, resbalones, etc.

TAF = 2.0

- b) Riesgos químicos
Fuego, tóxicos, corrosivos, etc.

TAF =2.0

El número de tasa de accidentes fatales (TAF) para ciertas industrias, ha sido resumido en las tablas siguientes:

" TAF PARA VARIAS INDUSTRIAS "

Ropa y calzado	0.15
Transportes	1.30
Industria química	4.00
Manufacturas metálicas y Construcción de barcos	8.00
Agricultura	10.00
Pesca	36.00
Trabajos de construcción	67.00
Jinetes de caballos en carreras	50,000.00
Tripulación aérea	250.00

Analizando los últimos cuatro renglones de la tabla, debemos recordar que los trabajadores aéreos están expuestos en jornadas de menos de 40 horas a la semana y jinetes de caballos en carreras a mucho menos.

Se podrá deducir que algunas compañías podrán tener más bajos estos promedios.

"TAF PARA ACTIVIDADES NO INDUSTRIALES"

Estando en casa	3.0
Viajando en autobús	3.0
Viajando en tren	5.0
Viajando en automóvil	57.0
Viajando en bicicleta	86.0
Viajando en avión	240.0
Viajando en motocicleta	660.0
Viajando en canoa	1,000.0

" TAF PARA OTRAS FORMAS O CAUSAS DE MUERTE "

Cáncer estomacal (mujeres)	4.0
Todos los accidentes (mujeres)	9.0
Cáncer pulmonar (hombres)	10.0
Enfermedades respiratorias (hombres)	22.0
Enfermedades cardiovasculares (Hombres y mujeres)	61.0
Todas causas	133.0

A. 4) LABOR EDUCATIVA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La problemática de los riesgos de trabajo es de tal magnitud que se hace necesario llevar a cabo acciones encaminadas a lograr una mayor concientización mediante la capacitación y educación de todos los trabajadores con el fin de que contribuyan con su mejor esfuerzo a mantener y mejorar la seguridad individual y del grupo de trabajo de las instalaciones.

La labor educativa de seguridad en una planta petroquímica debe contener los conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de riesgos a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio de su actividad laboral.

Los programas de educación deberán estar dirigidos a todos los miembros de una planta petroquímica en todas sus ramas de actividad, además de que la planta por su propio bienestar debe aportar los recursos y las facilidades necesarias para efectuar la instrucción a sus trabajadores de tal manera que estén preparados en caso de cualquier contingencia.

Existe un fundamento legal al desarrollo de la labor educativa sobre seguridad que de acuerdo con las actuales reformas al artículo 123 Constitucional se refieren a:

Apartado A)- Relacionados con la capacitación

" FRACCION XIII.- Las empresa cualesquiera que sea su actividad estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores capacitación y adiestramiento dentro de sus trabajo. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación "

Si unimos este contenido a la **FRACCION XXXI**

" FRACCION XXXI.- También será de competencia exclusiva de las autoridades federales la aplicación de las disposiciones en asuntos relativos a obligaciones patronales en materia educativa en los términos de ley, más aún cuando se refiera a seguridad en los centros de trabajo, para lo cual las autoridades federales contarán con el auxilio de las estatales en los términos de la ley reglamentaria correspondiente "

Los conceptos básicos de seguridad que deberán conocer los trabajadores de una planta petroquímica durante su capacitación inicial antes de ejecutar acciones productivas.

A. 4. a) SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Es el conjunto de acciones que permite localizar y evaluar los riesgos y establecer las medidas para prevenir los accidentes de trabajo.

La seguridad en el trabajo es responsabilidad de autoridades, empleados y trabajadores.

A. 4. b) RIESGOS DE TRABAJO.

De acuerdo con el Artículo 473 de la Ley Federal del Trabajo: "*... son los que originan accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de trabajo.*"

A. 4. c.) ACCIDENTES DE TRABAJO

En toda lesión orgánica o perturbación funcional o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo de trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente, quedan incluidos los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de este a aquel (*Art. 474 Ley Federal del Trabajo*)

A. 4. d.) LUGARES DE TRABAJO

No es solamente el local cerrado de la planta, sino también otro lugar, incluyendo la vía pública que usa el trabajador para realizar una labor de la planta, tales como usar el tracamión para remolcar carretanques de vías externas a vías internas.

A. 4. e.) CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Es la conjunción de una condición insegura con un acto inseguro, es decir cuando se unen al mismo tiempo causas que derivan del medio ambiente de trabajo con causas que dependen de las acciones del propio trabajador.

A. 4. f.) PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Los accidentes de trabajo se pueden prevenir realizando una vigilancia constante por parte no sólo de la comisión de seguridad sino por todos los trabajadores y empleados de la planta.

A.4.g) PERSPECTIVAS HISTÓRICAS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos, nació como una necesidad de evitar los accidentes habidos en las plantas industriales, principalmente en la industria aeronáutica y con el fin de apoyar y desarrollar más rápidamente los programas espaciales y de balística nuclear.

1940 - 1950

Se empezaron a desarrollar modelos matemáticos de confiabilidad; Robert Lausser dedujo entonces la "*Ley de los Productos de Series de Componentes*" diciendo que:

"*La confiabilidad de un sistema es igual al producto de la confiabilidad de sus componentes*", es decir que:

$$R_s = R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n$$

1950 - 1960

Esta década empezó a considerar matemáticamente los análisis de la falla y los riesgos de falla consecuente de los sistemas, aunque el motivador de estos estudios seguía siendo el alto costo que representaba las fallas de los mismos.

Se empezaron a aplicar esfuerzos para entender y corregir el "error humano", como un contribuyente a las fallas de los sistemas.

1969 - 1970

Se elaboran nuevas técnicas de análisis y una más amplia variedad de aplicaciones especializadas.

En 1969 D.F. Haasl desarrolla la técnica de construcción del árbol de fallas y su aplicación en gran variedad de problemas de seguridad en la industria. Esta técnica se uso posteriormente por Dupont en forma más amplia para evaluar los riesgos de sus plantas en todo el mundo, y como consecuencia de ello se introduce en México.

También nace la técnica de Índice de fuego y explosión creada por Dow Chemical Co. de U.S.A, y posteriormente la técnica de imperial Chemical industries de Inglaterra (ICI), llamada Índice Mond de Fuego, Explosión y Toxicidad. Estas técnicas fueron introducidas a México a finales de los 60's por Celanese Mexicana, S.A, con un permiso especial de Dow Chemical.

1970 - 1980

Durante los 70's el profesor N. Rasmussen y un valioso grupo de expertos norteamericanos emplean al máximo las "técnicas del árbol de fallas" y el "modo de fallas y efectos", aplicadas a estudios exhaustivos de seguridad en los reactores nucleares que empezaban a construir en todo el mundo.

A partir de 1974, un grupo mundial de expertos sobre hidrocarburos y sus riesgos se han estado reuniendo periódicamente encabezados por el Dr. H.J. Kolodner y han desarrollado la técnica de cálculo de nubes explosivas.

1980 - 1989

La década de los 80's, se ensombreció con la patética realidad de tres clases de riesgos de la industria, la nube tóxica, el desastre ecológico y el desastre nuclear que en la actualidad son los de mayor impacto potencial a la vida de las comunidades al rededor de plantas industriales:

- 1) LA NUBE TOXICA.- Ante este riesgo se empezó a desarrollar un modelo de dispersión de nubes tóxicas para evaluar la magnitud potencial de riesgos. La solución más viable ante un riesgo de esta naturaleza, humanitariamente hablando, es el cierre de las operaciones de la planta en cuestión.
- 2) EL DESASTRE ECOLOGICO.- Representado por tres principales fuentes:
 - a) *La contaminación atmosférica.*
 - b) *La contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos.*
 - c) *La contaminación de suelos.*
- 3) EL DESASTRE NUCLEAR.- Como sabemos han existido en varios países accidentes en plantas nucleares, sin considerar desde luego el peligro de la guerra nuclear con consecuencias fatales que hasta la fecha no se han podido evaluar totalmente.

A.4.h) ANALISIS DE SEGURIDAD DE PROCESOS.

Se basa en el estudio de riesgos específicos de una función física u operacional del proceso.

Al tener identificadas las principales fuentes de riesgos, estas se clasifican en diversos campos como son:

- *Fuego, Explosión y Toxicidad.*
- *Nubes Explosivas.*
- *Operabilidad.*
- *Sistemas de Protección de Proceso.*
- *Efectos de Paro y Arranque.*

A su vez, el análisis de cada uno de los campos involucra el uso de técnicas o métodos según sea el caso; por ejemplo :

Técnicas para Fuego, Explosión y Toxicidad:

- Índice Dow de Fuego y Explosión.
- Índice Mond de Fuego, Explosión y Toxicidad.

Técnicas para Sistemas de Protección a Procesos:

- ¿ Qué pasaría si ?
- Análisis de Falla y Efecto.

Técnicas para Nubes de Explosión:

- Análisis de Paro y Arranque.

Métodos para Nubes Explosivas:

- Guía de Cálculo de Nubes Explosivas.

Para Operabilidad:

- Análisis de Falla y Efecto.
- Arbol de Fallas.

DESCRIPCION DE LOS CAMPOS DE RIESGOS FUEGO, EXPLOSION Y TOXICIDAD

Se enfoca a determinar y evaluar los riesgos potenciales de incendio, explosión y toxicidad de los materiales que se emplean en un proceso, así como el riesgo total de esa unidad de proceso.

NUBES EXPLOSIVAS.

Se enfoca al estudio de la posibilidad de formación de nubes explosivas, el cálculo de su potencia, magnitud y estimación de los daños probables. La importancia de estudiar los efectos de una nube explosiva en las plantas industriales es una necesidad derivada de las explosiones y desastres que han ocurrido año tras año, por esta causa, en la industria química y petroquímica en todo el mundo.

OPERABILIDAD.

Este campo consiste en el examen crítico de un proceso y de las probabilidades de ocurrencia de un riesgo por falla de operación, o por falla del funcionamiento de partes individuales de equipo, revisando los efectos consecuentes de este riesgo en la planta o instalación industrial, considerando esta como un todo.

Para nuestros propósitos, esto significa la detección de riesgos de operación, los cuales deben ser controlados para contar con una planta segura y confiable.

Este campo investiga la Ingeniería Química del proceso con la intrincada relación y dependencia que existe entre los diversos equipos, sus componentes y partes del mismo, su instrumentación y el operador.

El campo de operabilidad, es el más complejo de los campos, del Análisis de Seguridad en Proceso y, por consiguiente, el que puede consumir más tiempo de estudio.

SISTEMA DE PROTECCION A PROCESOS.

El sistema de paro de emergencia de un proceso es el último mecanismo por medio del cual puede controlarse un evento no deseado. Conceptualmente, es aceptado que hay un balance óptimo entre aquellos sistemas que se activan automáticamente y los que el operador es capaz de manejar durante una situación normal del proceso. Es por esto que debe hacerse periódicamente una evaluación de estos sistemas para asegurar que éstos parámetros no han cambiado el balance, comprometiendo la seguridad de la unidad.

EFFECTOS DE PARO Y ARRANQUE.

Durante un paro de proceso de cualquier naturaleza y en un arranque, pueden desarrollarse en muy diversos puntos del proceso circunstancias de alto riesgo, debido a las condiciones de transición que se presentan en estas dos operaciones, como por ejemplo: concentraciones dentro de los rangos de explosividad, reacciones exotérmicas o descomposición peligrosas, reacciones de polimerización, y de difícil control, condiciones de alta presión o temperaturas extremas, etc.

El campo que estudia los Efectos de Paro y Arranque, tienen como propósito fundamental, encontrar que la forma en que normalmente se lleve a cabo el paro y el

arranque del proceso sea tal que se mantenga bajo control esos riesgos, de una manera segura sin que representen un peligro para la instalación en cuestión.

Este campo requiere de un análisis de diseño del proceso, como base para los procedimientos de operación de la unidad y un estudio de los procedimientos de operación para verificar que son adecuados y describen como debe operarse dicha unidad.

TECNICAS DEL INDICE DOW PARA FUEGO Y EXPLOSIONES.

El tomar un grupo de Análisis de Riesgo de Proceso, tiene como objetivo el encontrar el área más grande de explosión de la planta o instalación industrial, y determinar los costos y días perdidos máximos que se podrían originar, así como prevenir los riesgos que se encuentren.

A. 5) DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Procedimiento es aquél documento normativo de cómo hacer las cosas. Deberá ser claro, conciso y evitar palabras rebuscadas o tecnicismos.

El desarrollo de los procedimientos de trabajo obedece al fin de capacitar y reglamentar las acciones de la gente para realizar el trabajo de un modo seguro.

Deberá existir un procedimiento para elaborar procedimientos el cual contemplará:

- Procedimiento tentativo.
- Revisión.
- Elaboración de procedimiento extendido.
- Elaboración de procedimiento simplificado (*una hoja, según reglamentación internacional ISO - 9 000*)

La información contenida en el procedimiento extendido será:

- Asunto.
- Objetivo.
- Política.
- Generalidades.
- Responsabilidades.
- Procedimiento.
- Diagramas.
- Anexos (*formatos, tablas, etc.*)

- ANEXO II

Los procedimientos deben regir las acciones de los trabajadores, los contratistas y los visitantes; su ejecución deberá ser supervisada y exigida por los responsables de cada área.

De los procedimientos de trabajo seguro se pueden mencionar entre otros:

- Plan de emergencias (*)
- Entrada a tanque (**)
- Trabajos de altura
- Bloqueo de equipos
- Permiso de fuego
- Intervención de equipo
- Control de conatos de incendio
- Control de incrementos de presión
- Revisión y cambio de dispositivos de seguridad
- Almacenamiento de materiales peligrosos
- Aislamiento y saneo de áreas críticas

- Arranque forzado de equipos críticos
- Rescate y primeros auxilios
- Etc.

() Ejemplificado como procedimiento extendido, anexo II*

*(**) Ejemplificado como procedimiento simplificado, anexo III*

B).- ORGANIZACION

B. 1.) COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD

Con base a las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo, en todas las empresas debe integrarse la comisión mixta de seguridad encargada de prevenir cualquier daño que pueda sobrevenir a la salud de los trabajadores mediante la investigación de las causas de los accidentes, la proposición de medidas para prevenirlos y la vigilancia de su cumplimiento.

B. 1. a.) DEFINICION

Son órganos legales que reflejan la responsabilidad obrero-patronal compartida cuya finalidad última es contribuir a la protección del trabajador entendida no solo como ausencia de enfermedad, sino como el más completo estado de bienestar físico, psíquico y social.

B. 1. b.) INTEGRACION DE LA COMISION MIXTA DE SEGURIDAD

Deberán integrarse en igual número de representantes obrero-patronales en función de :

- El número de trabajadores.
- La peligrosidad de las labores.
- Divisiones, plantas o unidades de que se compone la empresa.
- Número de turnos.

Como consideración general se dice que:

- a)- Para un número de trabajadores no mayor de veinte, un representante de los trabajadores y uno de los patrones.

b)- Para un número de veintiuno a cien trabajadores, dos representantes de los trabajadores y dos de los patrones.

c)- Para un número mayor de cien trabajadores, cinco representantes de los trabajadores y cinco representantes de los patrones.

Por cada representante propietario, se debe designar un suplente.

Se puede tener una comisión central y las comisiones auxiliares necesarias que sesionaran de manera independiente canalizando su información a la comisión central.

Los representantes de los trabajadores deberán ser designados por la comisión titular o sindicato del contrato colectivo, que de acuerdo al Artículo 197 del reglamento general de seguridad, los representantes no pertenezcan al comité ejecutivo.

Cuando no exista sindicato, los representantes de los trabajadores, serán elegidos por votación de acuerdo al Artículo 197 del reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo.

En los casos de los representantes patronales, el patrón (*ejecutivos, directores, dueños, etc.*) designarán a sus representantes, sugiriéndose que éstos no sean empleados de oficina o del departamento de seguridad, sino más bien del área del mismo proceso (*art.197 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*)

Existe un término legal en el que se usarán constituidas las comisiones, de otra manera las autoridades de trabajo tomarán las medidas necesarias, previa advertencia, para el cumplimiento de la obligación (*art.198 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*)

B.1.c) CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS Y REGISTRO

Los requerimientos para ser miembros de la comisión mixta de seguridad son:

- Ser trabajador de la empresa.
- Ser mayor de edad.

- Poseer la instrucción y experiencia necesaria.
- No ser trabajador a destajo.
- Ser de conducta honorable.
- Demostrar en sus actividades un alto sentido de responsabilidad.
- Ser de preferencia el sostén de la familia.
- Preferentemente que sepa leer y escribir.
- Tener un mayor grado de conocimiento que sus compañeros.
- Que sean respetados y conocidos por su seriedad.

(artículo 199 Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

La mujer por ley tiene los mismos derechos y obligaciones en la integración de la comisión y su elección dependerá de su entusiasmo y preparación. Así mismo todos los miembros de la comisión mixta tienen la misma personalidad, derechos y obligaciones, independientemente de la jerarquía de cada uno dentro de la empresa.

La duración en sus cargos será permanente, y serán removidos cuando no cumplan satisfactoriamente y libremente por acuerdo, pero serán sustituidos de acuerdo al Reglamento General (art. 194 y 200) de manera inmediata.

En la primera reunión se levantará un acta Constitutiva y se turnará a las autoridades del trabajo enunciando los nombres de los representantes y sus obligaciones de acuerdo al artículo 509 de la Ley Federal del Trabajo.

Los representantes de la comisión mixta de seguridad desempeñarán gratuitamente sus actividades dentro de las horas de trabajo constituyendo estas actividades sus labores asignadas y sus patrones tendrán la obligación de dar facilidades (art. 197 R.G.S. e H.T.)

El registro y las actas constitutivas se harán cada año en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social ó cada cambio de miembros o representantes y mensualmente se mandará el acta de los recorridos conteniendo las observaciones y la medida para corregir las anomalías.

En caso de accidentes ocurridos, la comisión mixta investigará las causas y notificará en la hoja de informe a la Dirección General de Medicina del Trabajo del IMSS y a su vez a la unidad Coordinadora de Políticas, estudios y Estadísticas del trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

En las comisiones mixtas deben realizar por lo menos un recorrido mensual, para cumplir con lo dispuesto en el artículo 509 de la Ley Federal del Trabajo.

El recorrido, es la visita programada a los edificios, instalaciones y equipos del centro de trabajo con el fin de observar las condiciones de seguridad que prevalecen y las que se están deteriorando, buscando que estas causas de riesgo sean subsanadas.

Estos recorridos pueden tener tres clases de propósitos:

- *De observación general.*
- *De observación objetiva parcial.*
- *De observación objetiva especial.*

// Recorrido de observación general: Se puede hacer tomando cuenta el proceso de producción observando de manera general:

- Las instalaciones (descarga, condensación, refrigeración, etc.)
- Los locales de servicio (cuarto de control, instrumentos, laboratorio, etc.)
- Los talleres de mantenimiento (mecánico, eléctrico, etc.)

// Recorrido de observación parcial: Es el que puede realizarse cuando se conocen o se señalan algunas áreas como peligrosas, para que la comisión dirija su observación a ellas y proponga medidas completas para prevenir riesgos.

// Recorrido de observación especial: Se hace a petición de la empresa ó de los trabajadores cuando se note una condición insegura en el área de trabajo.

Los recorridos tendrán un calendario establecido y reconocido por los integrantes y las autoridades del trabajo y las anotaciones se harán en forma conjunta absteniéndose de dar órdenes directas a los trabajadores, más bien se dirigirá para convencerlo y lograr su colaboración.

En términos generales, el trabajo se repetirá de la siguiente forma:

Uno o dos miembros: Tomar nota del programa de recorridos y de condiciones a revisar, redactar todas las actas del mes.

Un miembro: Citar a los integrantes, tramitar permisos de los integrantes que lo requieran.

Un miembro: Anote las observaciones hechas en el recorrido.

Dos miembros: Llevar el archivo y seguimiento de las causas y soluciones; distribuir los documentos entre los integrantes, enviar las actas a patrones, jefes y autoridades.

Un miembro: Promueva la capacitación de la comisión en materia de seguridad.

La misión de las comisiones no es encontrar culpables, sino buscar las causas posibles de riesgo, analizarlas y buscar su solución.

Las comisiones mixtas tendrán un apoyo en las estrategias de dirección cuando los ciclos de observación de seguridad sean parte integral de capacitación de todos los que laboran en la planta, y se lleven a cabo diariamente como parte de sus actividades entre las cuales se cuentan:

- Tarjetas verdes de actos y condiciones inseguras.
- Recorridos sistemáticos de seguridad.
- Campañas de seguridad.
- Chequeo y rotación de equipos críticos, etc.

B.2) CONTRAINCENDIO

B.2.a) PROCESO DE COMBUSTIÓN

Combustión es la reacción química que tiene lugar cuando los vapores desprendidos por una sustancia combustible se combina con gran rapidez con el oxígeno del aire. De acuerdo a esto se trata de una oxidación rápida durante la cual se libera energía en forma de luz y calor (*llamas*) y una serie de partículas de la sustancia combustible tienden a elevarse por acción del aire caliente (*humo*); cuando éste proceso se lleva a cabo en una pequeña fracción de tiempo, produciéndose la liberación de la energía luminosa y calorífica en forma casi instantánea la reacción recibe el nombre de explosión.

Se deduce lo siguiente:

- 1)- No se produce combustión en tanto que no exista desprendimiento de vapores.
- 2)- Los vapores se inflaman espontáneamente al alcanzar una determinada temperatura específica para cada combustible; ésta temperatura es conocida como punto de ignición del combustible.

En resumen:

- A)- La combustión se da cuando las sustancias combustibles desprenden vapores en cantidad suficiente para que se dé una mezcla inflamable con el aire.
- B)- La inflamación de la mezcla obedece 3 maneras:
 - 1)-La mezcla alcanza progresivamente cierta temperatura denominada temperatura de ignición, es decir, se inflama espontáneamente y continua ardiendo sin interrupción.
 - 2)-Si la mezcla de vapores tiene una temperatura menor al punto de ignición las llamas se autoextinguirán encendiéndose por presencia del objeto incandescente.

3)-Si la mezcla de vapores tiene una temperatura igual o superior al punto de ignición se produce la inflamación ininterrumpida de la mezcla, aun retirando el objeto incandescente.

C)- La inflamación de los vapores emitidos por una sustancia combustible puede producirse unicamente si concurren simultáneamente los dos factores siguientes:

- 1)- Una porción o la totalidad de la mezcla de dichos vapores con el aire alcanza una temperatura igual o superior a la de ignición del combustible, temperatura específica para cada combustible.
- 2)- La proporción de vapores será la adecuada si está dentro del denominado límite de explosividad, el cual también es específico para cada combustible.

Por tanto el proceso de combustión ocurre cuando convergen simultáneamente los 3 factores:

- 1)-Combustible: En forma de vapores y proporción de éstos dentro del límite de explosividad.
- 2)-Calentamiento: Total o parcial hasta alcanzar temperatura de ignición.
- 3)-Oxígeno: En proporción mayor al 15 ó 16%

Esto da origen al llamado triángulo de fuego.

Temperatura de Ignición



CONCEPTOS:

Combustible: toda sustancia sólida, líquida o gaseosa, capaz de desprender vapores que al combinarse con el oxígeno del aire y alcanzar una determinada temperatura denominada de ignición dan lugar a una reacción química que se conoce con el nombre de fuego.

Electricidad Estática: La característica que hace peligrosa a la electricidad estática, es la descarga de ésta en forma de chispa ó arco que en su forma violenta se manifiesta como un relámpago visible y audible y en su forma débil se manifiesta como chispazo casi no visible e inaudible pero en ambos casos puede iniciar la combustión de los vapores acumulados en el área. La electricidad estática a nivel industrial se genera por acumulación de cargas en equipos eléctricos y electrónicos, agitación de combustibles líquidos, maquinaria y personal en movimiento, flujo de combustibles en tuberías y a través de bombas, movimiento de combustible en sus tanques de almacenamiento, etc. No es posible impedir la generación de electricidad estática pero si se puede prevenir la acumulación de cargas estáticas colocando puentes de continuidad así como aterrizajes o anclajes de equipos y motores.

Combustión Espontánea: Cuando la temperatura de Ignición se da bajo un proceso de oxidación lenta por acción del aire a temperatura ambiente liberando calor que no puede disiparse al exterior. Los materiales más comunes son: carbón, aceites y fibras vegetales apilados o impregnados con otros solventes, por lo cual no es recomendable tener almacenados trapos o algodones impregnados con pintura, alcohol, gasolina o almacenarlos en pilas muy compactas o en bodegas mal ventiladas.

Consecuencias de orden práctico: Siempre que se produzcan incendios en zonas interiores debe suponerse la existencia de monóxido y bióxido de carbono.

CO₂ (bióxido de carbono).-Gas incoloro, inodoro e insípido, cien veces más pesado que el aire, por lo que se acumula en pisos, es rastrero, mezclado con el aire en porcentajes menores al 4%, produce dolores de cabeza, cansancio y vómitos, en proporciones mayores al 4% puede producir en tiempo menor la muerte.

CO (monóxido de carbono).- Gas incoloro, inodoro e insípido con peso específico de 0.97 con respecto al aire, sumamente tóxico ya que en la hemoglobina de la sangre es 300 veces más afin que el oxígeno por lo que se satura la sangre de este gas y a falta de oxígeno en el torrente se produce la muerte instantáneamente.

Los conatos de incendio ó incendios declarados en interiores o lugares confinados, deben combatirse con equipos de respiración autónoma ya que las mascarillas antiguas no generan oxígeno y no filtran el monóxido ni el bióxido de carbono.

Nunca deben abrirse las puertas de golpe a accesos ó a compartimientos incendiados ya que el monóxido de carbono caliente en contacto brusco con el aire produce explosiones.

Al abrir una puerta o acceso, no se hará de frente ya que es posible que se produzca una violenta ventilación de gases calientes, vapor de agua y llamas al exterior. Se usará equipo de respiración autónoma al combatir un incendio cuando exista deficiencia de oxígeno, atmósfera peligrosa ó no se sepa que atmósfera es.

B.2.b) CLASIFICACION DE INCENDIOS

INCENDIOS CLASE A

Los incendios de esta clase son los producidos por sustancias combustibles sólidas capaces de retener ó generar oxígeno en sus estructuras como la madera, carbón, papel, celuloideos, fibras naturales.

Se caracterizan porque agrietan el material, originan brazas, dejan cenizas y se propagan de afuera hacia adentro esto es por la capacidad de retención de oxígeno en su estructura porosa.

El método más eficaz para extinguir esta clase de incendios es el de enfriamiento, pues dada la porosidad de las sustancias combustibles capaces de producir incendios de clase "A" tiene lugar un gran efecto de absorción de agua con la consiguiente reducción de la temperatura acumulada.

La aplicación del método de sofocación no resulta adecuado por la escasa capacidad de penetración de los agentes sofocantes para eliminar el oxígeno caliente retenido en la porosidad de los materiales; sin embargo en sus comienzos si es adecuado este método ya que todavía no se transmite el calor extenso de las llamas al interior de la masa incendiada.

INCENDIOS CLASE B

Los incendios de esta clase son los producidos por sustancias combustibles líquidas, semilíquidas ó gaseosas cuya combustión se verificara únicamente en la superficie de las mismas, tales como: gasolina, gasoil, butano, propano, gas natural, etc.

El método de enfriamiento como el de sofocación serán adecuados para extinguir estos incendios. Por experiencia el método más eficaz es el de sofocación ya que

cubriríamos totalmente la superficie incendiada con una manta de espuma vapor ó gas inerte interrumpiendo la mezcla de vapores con el oxígeno aunque haya focos calientes de reanudación del incendio como tuberías, maquinarias, mobiliario etc. que con el método de enfriamiento también tendrían que enfriarse para interrumpir completamente el triángulo de fuego lo cual en la práctica resulta bastante difícil. De otra manera combinar los métodos también resulta eficaz ya que una niebla de agua sobre las llamas y una cortina de ataque permite enfriar la mezcla de vapores y aire para posteriormente sofocar con niebla el área de incendio logrando una reducción brusca de temperatura en las capas superiores del combustible eliminando simultáneamente temperatura de ignición y oxígeno del triángulo de fuego.

INCENDIOS DE CLASE C

Los incendios de éste tipo son los producidos por instalaciones ó equipos eléctricos en función. La característica fundamental que define los incendios de la clase C no es la forma en que se produce la combustión de las instalaciones y equipos eléctricos incendiados, sino los riesgos que pueden derivarse de estos incendios.

Se deberá usar un agente extintor que no sea conductor de electricidad y no ocasione daños sobre los equipos ó instalaciones en que se emplee para lo cual se emplea el halón el cual actualmente está en proceso de estudio y desaparición del mercado, ya que el mercado estadounidense quiere desecharlo por problemas generados a la salud en su uso.

El Bromuro de Metilo y el Tetracloruro de Carbono cumplen los criterios de no ser conductores de electricidad y de no dañar de manera notable los equipos o instalaciones eléctricas con el inconveniente de que producen gases nocivos para el ser humano.

INCENDIOS CLASE D

Referentes a metales que arden ó material radiactivo

B.2.C) ORGANIZACION BASICA PARA EL GRUPO DE CONTRAINCENDIO

PREPARACION

El fuego es un riesgo latente en una planta petroquímica y por la naturaleza de sus materias primas, equipo y proceso en general por lo cual la capacitación, dotación de equipo y material contraincendio debe estar disponible, abastecido y preparado para atacarlo en cualquier momento.

La brigada de contraincendio refleja su importancia en la posibilidad de dominar un incendio en sus principios cuando puede ser apagado con absoluta facilidad y que en cuestión de minutos más tarde esperando auxilio llegaría a hacerse incontrolable determinando cuantiosas pérdidas o lo que es peor, la pérdida de vidas humanas.

En las plantas petroquímicas la propagación de los incendios se realiza con asombrosa rapidez y con inimaginable peligrosidad incluso de Kilómetros a la redonda ya que todos los componentes estructurales son grandes conductores de calor que están pintados o barnizados con materiales que arden con relativa facilidad y lo más importante: que está trabajando con hidrocarburos.

La preparación del servicio de contraincendio debe basarse principalmente en observar en todo momento el más estricto concepto de la seguridad. Así pues se debe contar con un lugar o área específica y preferentemente central a la planta que permite el acceso rápido y por cualquier ruta; éste lugar será denominado cuarto de contraincendio, siempre se mantendrá abierto y deberá contar como mínimo con el doble de uniformes de bomberos del número de integrantes de la brigada, dichos uniformes deberán estar colgados en altura máxima de 2 metros, por número y por talla los cuales serán muy

visibles, esto es: gabardina cuello alto y botonera de gancho, botas de hule hasta la rodilla, casco con visera y tafitele elástico, guantes de lona y carnaza; así mismo dicho cuarto contará con bancos sin respaldo para cambiarse, tablero de palas, hachas y picos, extintores, carros móviles de 250 y 75Kgs., bodega de "muñecas" absorbentes para derrame de líquidos y alarma eléctrica y de campana para indicar evacuación.

Todas las áreas de la planta tendrán una alarma que será accionada desde su punto de instalación y reconocida y cancelada desde el cuarto de control y dichas alarmas serán probadas mínimo una vez por semana en un horario definido por todo el personal de la planta. Estas alarmas serán un llamado inmediato a la brigada de contraincendios.

El departamento de seguridad de la planta será el encargado de mantener al día un programa de verificación de equipo rutinario y rotación de equipo crítico, esto es:

- Colocación estratégica y estado de los extinguidores.
- Válvulas, mangueras y compartimiento de los hidrantes.
- Revisión de aspersores en recipientes de almacenamiento.
- Revisión de monitores y su número el cual es calculado en base a cubrir el espejo del derrame de los recipientes y áreas de reacción.
- Bombas de agua de hidrantes, aspersores y lanzamonitores y bypass de bombas de repuesto.
- Fosas de contención de recipientes de almacenamiento libres de aguas pluviales y basura y construidas para contener la mitad de la capacidad a fin de que no evapore gran cantidad por un espejo de gran área.
- Nivel de cisterna de abastecimiento de agua, flotador y bomba de pozo profundo.

Es importante elaborar un programa de prácticas mensuales de contraincendio que no se limiten a simulacros que sólo comprueben la asistencia del personal, sino que capaciten en ubicación, clase y cantidad de equipo contraincendio; así como uso y rendimiento y siempre que sea posible los ejercicios de contraincendio deben efectuarse

por entera sorpresa esto se dará una idea de que tan preparados están mental y físicamente; así como pulimentar actuaciones erróneas.

Conviene tener presente que el costo en consumo de materiales para simulacros puede compensar con creces éstas inversiones además de que familiariza y perfecciona el conocimiento.

Así pues el grado de adiestramiento del personal y las condiciones del funcionamiento de equipo e instalaciones de contra-incendio son los factores importantes de ésta etapa.

ORGANIZACION

La selección de personal activo a la brigada de contraincendio, obedece jerarquía laboral y perfecto conocimiento de la planta en cuestión a nivel proceso y a nivel instalaciones.

La cantidad de hombres de la brigada se constituye en base al número de gentes que laboran en turnos oscuros y que no desatiendan actividades que pongan en peligro la planta independientemente del incendio, como frenar reacciones dosificando manualmente inhibidores ó restablecer bombas de agua de proceso ó efectuar cambios de material para sellar discos de ruptura etc. A éstos hombres se les inculcará un alto espíritu de trabajo en equipo, un sentido de gran disciplina y el fomento de confianza en sí mismos, en sus compañeros y en el equipo de combate.

Ahora bien, básicamente un grupo de contraincendio está constituido de la siguiente manera:

1./ Mando

2./ Equipo de contraincendio

3./ Equipo investigador

1.- Mando

Comandante de brigada.- Normalmente el jefe o supervisor de producción cuya misión es coordinar y dirigir la acción del equipo de contraincendio girará órdenes de ataque, desconexión de equipo eléctrico, paros y arranques de proceso; así como facilitar información a superiores y brigadas externas de auxilio.

Su labor de dirección será en función de dos aspectos:

Línea de defensa y trabajo de extinción.

La línea de defensa obedece al aislamiento de la zona afectada cerrando accesos que pueden contribuir a la propagación del incendio, humo o gases de otras zonas de la planta. También la línea de defensa evacúa materiales y combustibles confinados que estén cerca del incendio.

Capitán de Brigada.- Pueden ser los operadores especializados de las áreas y que a su vez tienen ayudantes a su cargo ó bien tienen el control del proceso desde módulos de operación, quienes mantendrán informado y actuarán obedeciendo órdenes del comandante de brigada, es decir, serán sus ojos y manos a distancia.

Tenientes de Brigada.- Se nombrará un colaborador para el comandante y los capitanes que funcionarán como asistentes y mensajeros en caso de fallar la comunicación, quienes a nombre del comandante o capitán podrán girar instrucciones.

2.- Equipo de Contraincendio

Cabos.- Son los hombres que forman parte de un grupo que forma la línea de defensa con pleno conocimiento de los materiales que manejan; así como los métodos y técnicas de extinción ya que serán los llamados pitoneros.

Soldados de línea.- Serán aquellos hombres que aislen en campo los recipientes de almacenamiento actuando aspersores y operando monitores ó restableciendo equipos críticos como los de refrigeración, etc.

3.- Equipo Investigador

El grupo investigador estará formado por los gerentes de operaciones de producción y de seguridad y tendrán noticias por radio ó por teléfono al mismo instante que los grupos de auxilio mutuo y en ese momento podrán funcionar como asesores del plan de extinción y posteriormente como investigadores de causas probables y soluciones de incendio.

La información que se debe tener e intercambiar entre los tres grupos, requiere del uso de radios portátiles que definirán características y evoluciones del incendio, y aunque es difícil precisar el grado de minuciosidad de la información, se deben aportar los siguientes puntos:

- 1.- Localización exacta y clase de incendio.
- 2.- Magnitud del incendio.
- 3.- Incendio bajo control, disminución de éste y línea de defensa atacando.
- 4.- Incendio extinguido y hora.
- 5.- Guardia de reignición, especialmente en los incendios clase A.
- 6.- Comprobación de la atmósfera de la zona incendiada.
- 7.- Averías y daños causados por el incendio en términos generales mencionando equipos y aparatos, no desde el punto de vista monetario, sino de las posibilidades de utilización en un futuro inmediato.

El mejor método para conseguir el éxito ante un incendio, es que el grupo de contraincendio sepa lo que tiene que hacer, pero sobre todo que sepa lo que no tiene que hacer.

La técnica y el agente extintor elegido para el ataque es el factor más importante.

El plan de ataque puede variar de acuerdo al criterio de evolución del incendio en cuanto a: intensidad, riesgos de propagación, desplazamiento hacia focos peligrosos, seguridad de el personal que trabaja en la extinción.

Conviene no usar más personal del estrictamente necesario y solo mantenerlos como reeivo.

Es importante evitar la pluralidad de mandos aún con el apresuramiento de la extinción no olvidar las normas elementales de seguridad.

La práctica ha demostrado que un incendio clase B no debe atacarse con chorro, ya que la alta presión del agua y la gran cantidad incrementa el incendio al agitar desmesuradamente las superficies incendiadas.

Un incendio de clase A, si deberá apagarse a chorro por la persistencia de éstos incendios y la gran masa caliente que se forma en su núcleo.

Los chifones y pitones actuales poseen tres posiciones de salida del agua: chorro, niebla alta velocidad y niebla baja velocidad.

Un dato técnico de recordar, para conocer aproximadamente cuanto tiempo se puede aguantar un incendio antes de controlarlo dependiendo de la cantidad de agua almacenada es que:

- Una manguera de 2 pulgadas, lanza a chorro 19 ton/hr. con un diámetro de chorro de 5/8 pulgadas.
- Lanzando niebla a alta velocidad descarga 13 ton/hrs. y lanzando niebla baja velocidad descarga 11 ton/hrs. valores referidos a presión constante de la bomba de descarga de 5 Kg/cm². promedio.

B. 2. d) AGENTES EXTINTORES

1)- AGUA

El agua es el agente extintor que posee mayor poder de enfriamiento y del que se dispone sin limitación alguna.

Incendio clase A.- Usar alternativamente niebla y chorro de agua; la niebla para producir un enfriamiento y una extinción de las llamas que permite acercarse al foco ó bien que proteja a la línea de ataque con extinguidor manual o de carro; y el chorro sólido para enfriar totalmente los materiales en combustión, el chorro sólido podrá usarse sólo en caso de requerir un gran alcance ó querer aumentar el efecto de penetración del agua en el material que arde.

Incendio clase B.- Sólo se usará niebla ya sea de alta ó de baja velocidad según se trate de obtener alcance largo ó de proporcionar protección a la línea de ataque contra la onda de calor.

Incendio clase C.- Sólo se usará agua en forma de niebla de baja velocidad cuando no se disponga de otro agente extintor y sólo como último recurso.

Incendio clase D.- Los ingredientes de extinción son formulaciones especiales para cada tipo de material.

2)- ESPUMA

La espuma es menos densa que la mayoría de los combustibles líquidos y no se mezcla con ellos por lo que se buscará acumularla sobre la superficie en combustión la cual impide que los vapores se pongan en contacto con el oxígeno del aire del tal forma que

nunca se dirigirá a la base del incendio por lo que avivaría al agitar su superficie y así se dirigirá sobre un plano del foco incendiado de 1 a 2 metros hasta formar una capa aproximada de 15 a 20 centímetros como mínimo para evitar que pueda romperse por el oleaje que se forma en el líquido combustible por efecto de las corrientes de aire.

En el caso de que algún líquido combustible corra se le cortará primeramente el paso para luego formar la manta de espuma sobre la superficie incendiada.

Es importante resaltar que tiene escaso poder extintor, y es compleja su obtención y confinación en su recipiente.

3)- NIEBLA - ESPUMA

Recibe éste nombre una mezcla de agua y líquido espumógeno a la cual no se le inyecta aire y se lanza por medio de atomizadores. La niebla - espuma tiene la ventaja de poder lanzarse a mayor distancia por acción del agua a chorro y que cubre mayor superficie por acción de la espuma, aunque ésta pierda capacidad de extinción que usados de manera solitaria.

4)- DIOXIDO DE CARBONO (CO₂)

El CO₂ es un gas inerte, más pesado que el aire, por lo cual al lanzarlo sobre una zona incendiada se deposita sobre la misma durante un cierto periodo de tiempo y al desplazar al oxígeno impide que continúe el proceso de combustión.

Cuando se utilicen extintores portátiles se dirigirá la bocina a la base de fuego manteniendo oprimida la válvula de gatillo al mismo tiempo se moverá lentamente la bocina a la derecha e izquierda "barriendo" las llamas hacia arriba.

Los extintores portátiles de CO₂ solamente son efectivos a distancia corta (1.5mts. a 2.0mts. como máximo) y deben manejarse a favor del viento.

El hecho de que el CO₂ no es conductor de la electricidad hace que sea éste, uno de los mejores agentes para la extinción de los incendios de clase "C" sin olvidar que la capa de escarcha que se forma sobre la bocina si es conductora y por tanto evitar el contacto de ella con el equipo eléctrico. El CO₂ también es efectivo para pequeños incendios clase "A" y clase "B" ó para mantenerlos bajo control mientras se prepara otro agente extintor o se dá señal de alarma y se espera a los refuerzos.

Cuando se vaya a penetrar en un lugar inundado previamente con CO₂ se utilizará equipo de respiración autónoma.

5)-POLVO SECO

El polvo seco es un agente extintor compuesto en un 98% por bicarbonato de sodio que extingue por sofocación.

El alcance de estos es mayor que los de CO₂, lo que lo hace un excelente agente extintor de pequeños incendios de clase A y B, al permitir extinguirlos desde mayor distancia, al mismo tiempo de que el polvo seco no conduce la electricidad lo convierte en un buen agente para extinguir incendios de clase "C" con la restricción de que en equipos eléctricos o electrónicos muy delicados, los residuos deben limpiarse máximo 24 horas después del ataque, ya que ocasionarían averías al equipo.

RECARGA

1.- El cilindro de CO₂ de los extinguidores de éste tipo deberá recargarse después de haberlo usado con el fin de garantizar siempre su eficiencia y capacidad cuando se necesite.

2.- Si se cuenta con el equipo adecuado para la recarga, seguir las instrucciones del fabricante al pie de la letra.

3.- La recarga de los extinguidores se hace generalmente por la misma válvula de descarga, colocándolos en una báscula y conectándolos a los tanques de recarga y llenándolos por diferencia de presiones teniendo en cuenta que la operación de llenado contará con manómetros y reguladores de presión.

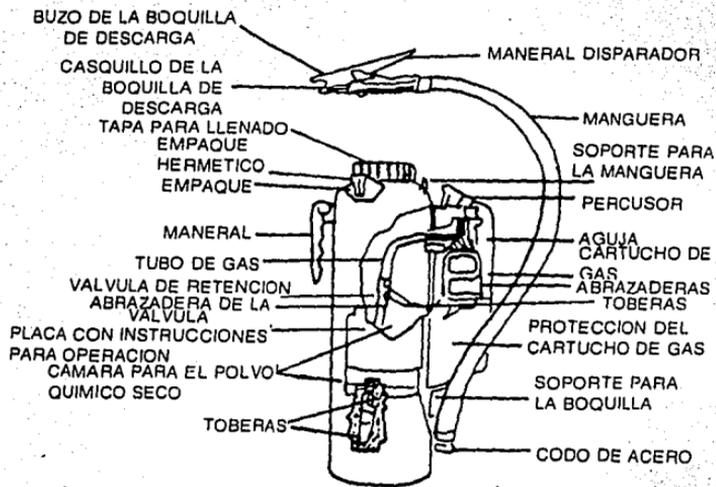
4.- Si no se dispone del equipo para su recarga ni se tiene el personal especializado para ello, lo conveniente es enviar los extinguidores para recarga a una casa especializada, ya que es conveniente recordar que el manejo de recipientes a presión es una operación delicada.

MANTENIMIENTO

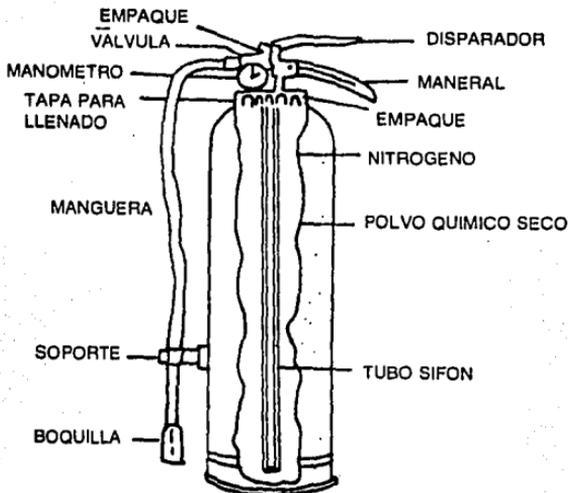
Se deberá efectuar por lo menos 2 revisiones, semestrales y una anual.

1.- En la semestral se verificará:

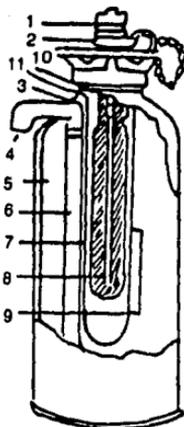
- Que el extinguidor se encuentre en su lugar.
- Que no esté dañada la corneta de descarga.
- Que las vías de acceso al extinguidor no estén bloqueadas.
- Que tengan cubierta por lo menos de polietileno los extinguidores que por necesidad deben estar a la intemperie.
- Comprobar que no ha sido roto el sello.
- Que los equipos críticos tengan extintores circundantes.
- Que tengan pintada su área de ubicación con círculos rojos en pared y rayas amarillas en piso de acuerdo a las normas de seguridad internacional.
- Que estén perfectamente identificados con un número progresivo.



EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO SECO DE 9 KG (20 LB) DE CAPACIDAD CON CARTUCHO
 O CAPSULA EN EL EXTERIOR

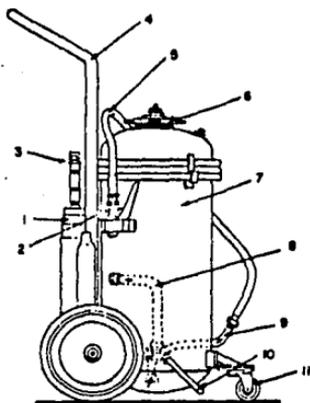


EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO SECO DE PRESION CONTENIDA 9 KG (20 LB) DE CAPACIDAD



- 1.- Percusor
- 2.- Seguro
- 3.- Recipiente hermético para almacenar la cápsula con gas
- 4.- Conexión para la manguera
- 5.- Polvo químico seco
- 7.- Cápsula de Bióxido de carbono o nitrógeno
- 8.- Tubo sifón de la cápsula
- 9.- Tobera (protegida con sellos de hule)
- 10.- Aguja
- 11.- Sello de la cápsula

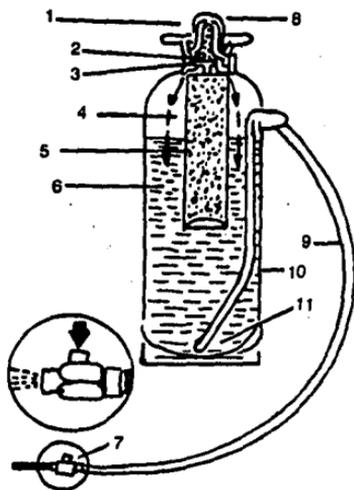
EXTINGUIDOR DE POLVO QUÍMICO SECO DE 9 KG (20 LB) DE CAPACIDAD CON CARTUCHO O CAPSULA EN EL INTERIOR



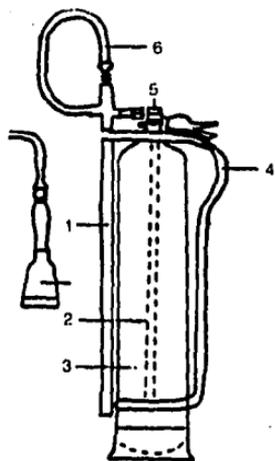
- 1.- Cilindro de nitrógeno
- 2.- Boquilla de descarga
- 3.- Válvula y manómetro
- 4.- Carretilla
- 5.- Manguera
- 6.- Tapa para llenado con válvula de seguridad
- 7.- Cilindro de polvo químico seco
- 8.- Descarga de nitrógeno
- 9.- Tubo sifón
- 10.- Maneral para el transporte
- 11.- Rueda guía

EXTINGUIDOR DE POLVO QUÍMICO SECO DE 50 KG (110 LB)

EXTINGUIDOR DE AGUA 9.5 L (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD CON CARTUCHO A PRESION

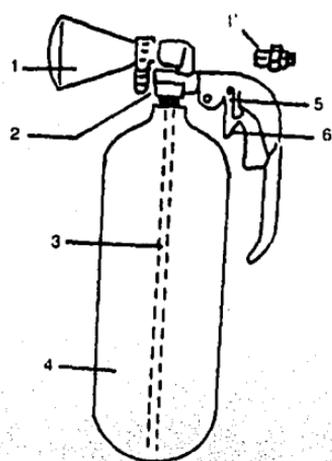


- 1.- Percusor
- 2.- Aguja
- 3.- Sello
- 4.- Cartucho
- 5.- Bióxido de carbono
- 6.- Agua
- 7.- Boquilla descarga
- 8.- Capucha de seguridad
- 9.- Manguera
- 10.- Tubo sílon
- 11.- Filtro de malla



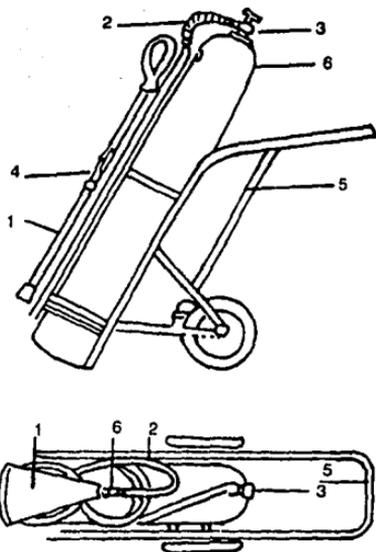
- 1 - Corneta de descarga tipo chifón
- 1' - Corneta de descarga tipo niebla
- 2 - Tubo sifón
- 3 - Cilindro de bióxido de carbono
- 4 - Maneral
- 5 - Válvula
- 6 - Manguera

EXTINGUIDOR DE BIXIDO DE CARBONO 9 KG (20 LB) DE CAPACIDAD



- 1 - Corneta de descarga tipo niebla
- 1' - Boquilla de descarga
- 2 - Válvula de descarga, tipo cierre instantáneo
- 3 - Tubo sifón
- 4 - Cilindro de bióxido de carbono
- 5 - Seguro
- 6 - Disparador de la válvula de descarga

EXTINGUIDOR DE BIXIDO DE CARBONO 4.5 KG (10 LB) DE CAPACIDAD

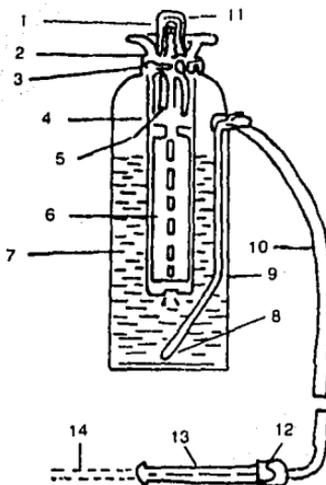


- 1.- Corneta de descarga
- 2.- Manguera
- 3.- Cabezal del cilindro con válvula de salida

- 4.- Cilindro de bióxido de carbono
- 5.- Carretilla
- 6.- Válvula de cierre instantáneo

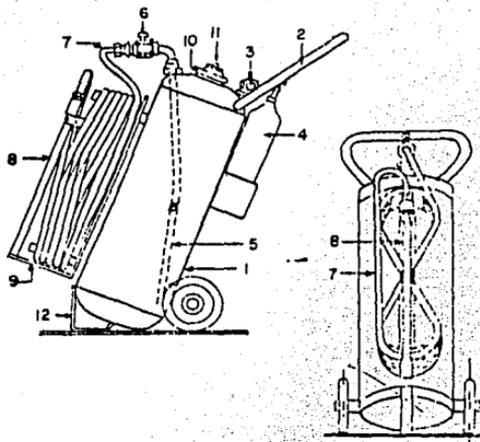
EXTINGUIDOR DE BIXIDO DE CARBONO MONTADO SOBRE RUEDAS DE 22.5 KG (50 L) DE CAPACIDAD

- 1.- Percusor
- 2.- Aguja
- 3.- Sello
- 4.- Cartucho con cápsula de bióxido de carbono y líquido proteico
- 5.- Cápsula de bióxido de carbono
- 6.- Líquido proteico (en bolsa de plástico)
- 7.- Agua
- 8.- Filtro de malla
- 9.- Tubo sífon
- 10.- Manguera
- 11.- Cápsula de seguridad
- 12.- Artificio para entrada de aire
- 13.- Boquilla espumadora
- 14.- Espuma

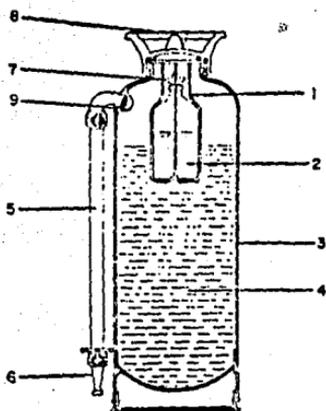


EXTINGUIDOR DE ESPUMA MECANICA 9.5 L (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD

- 1 - Recipiente cilíndrico para la mezcla de agua-líquido proteico
- 2 - Maneral para transporte
- 3 - Regulador de presión
- 4 - Cilindro de gas a presión
- 5 - Tubo sífon
- 6 - Válvula de cierre instantáneo
- 7 - Manguera
- 8 - Boquilla espumadora
- 9 - Soporte para manguera y boquilla
- C - Tapa de llenado
- 1 - Válvula de seguridad
- 2 - Soporte y maneral de transporte

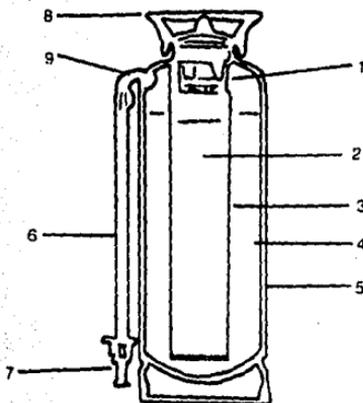


EXTINGUIDOR DE ESPUMA MECANICA 151 L (40 GAL)



- 1.- Canastilla
- 2.- Recipiente con ácido sulfúrico
- 3.- Cilindro
- 4.- Solución de agua-bicarbonato de sodio
- 5.- Manguera
- 6.- Boquilla
- 7.- Tapón del recipiente del ácido sulfúrico
- 8.- Maneral
- 9.- Filtro

EXTINGUIDOR DE SODA Y ACIDO 9.5 l. (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD



- 1.- Tapa del recipiente interior
- 2.- Solución "A" sulfato de aluminio
- 3.- Recipiente interior
- 4.- Solución "b" bicarbonato de sodio
- 5.- Cilindro
- 6.- Manguera
- 7.- Boquilla
- 8.- Maneral
- 9.- Filtro

EXTINGUIDOR DE ESPUMA QUIMICA 9.5 l. (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD

2.- Anualmente revisar:

- Los puntos anteriores.
- Que no haya disminuido su peso en más de un 15% del peso inicial.
- De ser necesario, pintar el cilindro para su protección, teniendo cuidado de no cubrir las instrucciones para su operación y mantenimiento.

B.2.e) PRECAUCIONES

Las precauciones de seguridad que se dan a continuación se exponen solamente desde el punto de vista práctico y sin atender en ningún momento el carácter medio que puedan encerrar:

1) Calor desprendido por los incendios

Para protegerse del calor producido por los incendios todo el personal que se dedique a su extinción deberá cubrir el cuerpo, cabeza, manos y pies lo más completamente posible. Para conseguir esto debe utilizarse casco con visera, traje de faena en algodón, traje impermeable con mangas bajadas y botones abrochados, pantalones metidos en los calcetines, botas de goma o hule y guantes. El traje de asbesto no se recomienda para la extinción de incendios, sólo debe utilizarse cuando se trate de atravesar con rapidez una zona incendiada para efectuar faenas imprescindibles como cierre ó apertura de válvulas, rescate de heridos, etc. pero no debe mojarse en ningún caso por su carácter mineral y por el peso que adquiere, además de que elimina la sensibilidad del personal que se mete en él.

En caso de estar extinguiendo un incendio con equipo de respiración autónoma, los cartuchos generadores de oxígeno no deben tocarse con las manos desnudas, ya que éstos tienden a calentarse.

2)-Asfixia

Cuando debido al exceso de humo ó vapor se nota dificultad en la respiración conviene tener la cabeza lo más pegada posible al piso y respirar por la nariz, si lo permite la holgura de la ropa ó el impermeable que se esté usando, se nota cierto alivio en la respiración al meter la nariz dentro de la ropa húmeda.

Otro método de mejorar en lo posible la sensación de ahogo producido por la asfixia, es acercar la nariz a la salida de niebla del repartidor y respirar despacio varias veces.

Las máscaras de gases ordinarias ofrecen cierta protección contra el humo, por lo que en caso de no disponer de otros equipos respiratorios pueden utilizarse para aliviar la respiración en lo que se abandona el área del incendio; no obstante tener presente que dichas máscaras no impiden el paso del monóxido de carbono ni permiten la respiración en atmósferas saturadas de CO_2 .

3)- Shok Eléctrico

Para evitar las descargas que pueden producirse por los equipos eléctricos incendiados antes de aproximarse a ellos durante la extinción, hay que desconectar los circuitos eléctricos de la zona incendiada, especialmente cuando se utilicen agentes extintores de naturaleza conductora y utilizar guantes y botas de goma y si es posible conectar a tierra el equipo eléctrico que pueda haber acumulado energía estática.

4)- Explosiones

Cuando se trata de abrir puertas que han permanecido cerradas durante la iniciación y desarrollo de un incendio, se hará lentamente y con extremo cuidado para evitar que el posible monóxido de carbono que se halla formado en la combustión imperfecta puede hacer explosión al ponerse en contacto con la atmósfera.

Cuando los miembros del equipo de contraincendio estén utilizando equipos de respiración autónoma, de el tipo de peróxido potásico ó peróxido sódico contenido en cartucho generadores de oxígeno, producen violentísimas explosiones cuando se pone en contacto directo con hidrocarburos especialmente líquidos.

B.2.f) PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La cuestión es la prevención de incendios ya que las estadísticas demuestran que el mayor número de vidas se han perdido en plantas petroquímicas por fuego.

Ha habido casos en la historia de las plantas industriales de alto riesgo en que ha sido preciso evacuar al personal por la propagación de un incendio que inició pequeño.

Las precauciones que se adopten en un esquema de seguridad para las plantas de alto riesgo, serán encaminadas siempre a prevenir, antes de combatir un incendio, para lo cual las estrategias de prevención serán el factor vital de enfoque en el que se basará el trabajo de seguridad. A continuación se numeran conceptos generales que por experiencia deben ser observados, detectados y reportados para su corrección, ó bien deben ser contemplados en su diseño inicial para no incurrir en ellos:

- 1)- Sustituir los materiales combustibles de decoración ó uso común tales como cortinas, pisos de hule, pinturas de aceite ó plásticas, tapices, alfombras, etc. actualmente existen sustitutos de todos tipos y colores que son hechos en materiales no combustibles ó semicom bustibles.
- 2)- Los muebles de madera pueden ser sustituidos por metálicos que a su duración añaden la ventaja de ofrecer menos peso y eliminar el riesgo de incendio que aquellos representan.

- 3)- Habrá zonas confinadas para materiales combustibles y/o corrosivos y de igual manera para archivos muertos, papelería, etc. nunca tenerlos cerca de las áreas de proceso o almacenamiento de materias primas.
- 4)- Los aislamientos térmicos de tuberías de fluidos calientes, cámaras frigoríficas, equipos de aire acondicionado etc. pueden sustituirse por sustancias aislantes tales como la fibra de vidrio que son absolutamente incombustibles.
- 5)- Todos los tambos que contengan líquidos inflamables y que son indispensables para el proceso deben estar aterrizados con caimanes a tierra y deberán estar sobre trincheras que drenen posibles escurrimientos.
- 6)- Todos los equipos eléctricos, motores, swichts, contactos, lámparas, etc. que estén dentro de áreas de proceso deberán ser a prueba de explosión, que aunque resulta costosa la implementación, representa un alto grado de prevención de condiciones inseguras.
- 7)- Destinar áreas de fumado que contarán con ventilación y sistema de extracción de aire así como encendedores de resistencia eléctrica, instruyendo al personal que al toque de sirena deberán apagar sus cigarros.
- 8)- Los cerillos y encendedores serán recogidos y/o depositados en la caseta de vigilancia, tratándose de cualesquiera persona que ingrese a la planta.
- 9)- Al sonar una alarma y se sospecha fuga de vapores combustibles o explosivos no se arrancarán motores incluyendo de automóviles o montacargas ni se encenderán luces.
- 10)- No se trabajará con herramientas que puedan producir chispas en lugares con atmósferas peligrosas como son los interiores de tanques reactores, etc., sólo podrá usarse en el caso de ser necesario, el Berylico (Aleación de bronce).
- 11)- Todos los trabajos de percusión como taladrar, remachar, agitar, cincelar, etc. serán con equipo neumático.

- 12)- En los trabajos en los que por limpieza o reparación se uso algodón, estopa, trapo, viruta, etc. se guardará y tirará en recipientes adecuados y confinados.
- 13)- Capacitar al personal para identificar e informar inmediatamente de poros o pequeñas fugas en tubería y recipientes.
- 14)- Capacitar al personal para identificar e informar cualquier anomalía en el equipo eléctrico o electrónico (chispas, calentamientos excesivos, etc.)
- 15)- Mantener los ductos de ventilación limpios de polvo, grasa, hollín, etc.
- 16)- Tener presente que todos los motores principales de agitación de mezclas, bombas de agua, bombas de aceite, etc. tendrán un arranque autónomo en marcha forzada.
- 17)- Se adquirirá un programa diario de monitoreo de PPM de monómero o hidrocarburo trabajado.
- 18)- Regaderas y puertas de emergencia sin obstruir.
- 19)- Se establecerá un programa de trabajo sistematizado de seguridad en cuanto a revisión de puentes de continuidad en bridas, motores, válvulas, tuberías, codos, etc. y de equipo crítico como carretes y discos de ruptura.
- 20)- Las parillas en los comedores y cuartos de descanso nunca serán de gas sino de resistencias eléctricas.
- 21)- Se limitarán y se difundirán áreas de seguridad para el personal no involucrado en la brigada de contraincendio.
- 22)- Válvulas de aislamiento general a la entrada y salida de proceso con tubería de alimentación de aire de pvc.
- 23)- Botiquines y férulas en pasillos de áreas de paso constante así como camillas y frazadas cada 100 mts.
- 24)- Anaquel de cuñas para taponear recipientes perforados.

25)- Elaboración de procedimientos necesarios para trabajos específicos que requieran usar fuego (soldadura)

26)- Se contará con una subestación o planta de luz.

B. 2. g) REGLAS DE EVACUACION Y RESCATE

En cualquier planta de alto riesgo con la probabilidad de una emergencia que indique evacuación; será necesario contemplar las acciones de rescate y las causas que ameriten evacuación debidamente escritas en cartelones visibles que hagan que estos puntos se recuerden siempre aún de manera inconciente; a continuación enlistamos algunos puntos generales en los cuales se basarán estos carteles.

B. 2. g. 1) CAUSAS DE EVACUACION

- Fugas o derrames grandes de materias primas peligrosas.
- Ausencia total de electricidad (suministro de CFE y planta interna de generación) que impida meter enfriamiento durante reacciones peligrosas.
- Sistemas de alivio accionados en recipientes que contengan grandes volúmenes de materiales ó hidrocarburos peligrosos.
- Descomposición con incendio de productos organicos explosivos: ejemplo peróxidos.
- Incrementos de presión en reactores con evidente taponeamiento de sus líneas de alivio.
- Incendios declarados incontrolables en áreas de proceso ó subestación.
- Fugas graves de materiales complementarios al proceso tales como nitrógeno, amoníaco, diesel, gasolina, etc.

B. 2. g. 2) MECANICA DE RESCATE

- Ubicarse en el área específica en la cual se va a efectuar el rescate
 - ° Conocimiento del área en cuanto a localización, funcionalidad, riesgos y siniestralidad.
 - ° Conocimiento del uso, manejo y mantenimiento de los materiales existentes.
- Respuesta a una llamada de auxilio
 - ° Información que se obtiene por su importancia.
 - ° Evaluación y determinación de recursos.
 - ° Establecimiento de contacto con ayuda externa.
- Trayecto y encuentro con el accidentado o accidentados.
 - ° Conducción de vehículos lo más cerca posible.
 - ° Selección de los factores que afectan el trayecto.
 - ° Evaluación de los riesgos que afectan el encuentro.
 - ° Aplicación de las técnicas y procedimiento de rescate.
 - ° Determinación de la gravedad de las lesiones.
 - ° Maniobras de estabilización y tratamiento urgente.
- Proceso de rescate.
 - ° Localizar ruta de escape.
 - ° Levantamiento, movilización y traslado del paciente.
- De regreso al punto de partida.
 - ° Preparación de la alerta preventiva al equipo.
 - ° Recolección de equipo dispersado.
 - ° Información de lo visto y vivido al comandante.

B.3 ENTRENAMIENTO ORGANIZADO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El entrenamiento organizado en seguridad es absolutamente esencial para un efectivo programa de prevención de accidentes, dicho entrenamiento no solamente asegura que los trabajadores conozcan los peligros asociados con sus funciones sino también aumentará su conciencia hacia la seguridad y desarrollará actividades más favorables acerca del trabajo.

Los dichos sabios pueden no ser tan sabios, cuando se emplean erróneamente. Tomamos aquel que dice: " Lo que no se conoce no hace daño ". Aplicando al trabajo de un empleado es 100% erróneo. Lo que los trabajadores no conocen sobre sus funciones, no solamente puede hacerles daño, sino que puede matarlos.

Hay posibilidades de accidentes con lesiones serias, en casi toda línea de trabajo, si los empleados han de trabajar libres de accidentes deben conocer primero los peligros asociados con su trabajo mas aún deben conocer y practicar los procedimientos de ataque a incidentes de riesgo como fuego, explosión, fugas, derrames, etc.

Con el tiempo se aprenderá a trabajar con seguridad observando y escuchando a otros.

Es importante reconocer que también de este modo pueden aprenderse cosas erróneas y que algunas veces las cosas correctas se aprenden solamente mediante la experiencia de un accidente, con lesión de seriedad.

Los empleados de una planta de alto riesgo deben ser entrenados cabalmente en lo que necesitan saber para trabajar seguros. Deben darles el conocimiento de los peligros asociados con su trabajo.

Todos los niveles de la planta desde el gerente hasta el supervisor de línea tienen parte de responsabilidad por el entendimiento en seguridad de los empleados.

Por ejemplo si un superintendente de área no se involucra en el esfuerzo del entrenamiento, este será mediocre y no por la incapacidad de los subalternos, sino porque el personal a capacitarse lo tomará como una falta de interés.

El entrenamiento organizado de seguridad tiene varios objetivos:

- 1) Proporcionar conocimientos y destrezas para trabajar seguros.
- 2) Desarrollar actitudes favorables hacia el trabajo seguro.
- 3) Concientizar al personal de las políticas y preocupaciones de la planta por su personal.
- 4) Infundir un espíritu de asociación y esfuerzo conjunto para promover la seguridad.

Para lograr tales objetivos se debe enfatizar en 6 clases diferentes de entrenamiento.

- 1) Orientación en seguridad a los nuevos empleados.
- 2) Orientación de seguridad por ocupación.
- 3) Instrucción de seguridad al inicio de su trabajo.
- 4) Seguridad planeada.
- 5) Seguridad correctiva.
- 6) Participación activa de todo el personal.

B. 3. a). ORIENTACION EN SEGURIDAD A LOS NUEVOS EMPLEADOS

Políticas de seguridad corporativas y locales son aquellas que los empleados deben de conocer y aquellas que conocerán antes de comenzar a trabajar.

Deben excluirse aquellas políticas pertinentes a peligros y preocupaciones específicas que pueden ser tratadas a nivel departamental.

"- Para el grupo es importante que sus empleados trabajen en un ambiente sano y seguro dándole la misma importancia a la seguridad, calidad, costos y producción".

B. 3. b). ORIENTACION DE SEGURIDAD POR OCUPACION

Este tipo de orientación se dá a los empleados movidos a ocupaciones en las que no han tenido experiencia previa. Se considera como el esfuerzo del primer día para familiarizar a tales empleados con lo que necesitan saber para trabajar con su nueva ocupación.

Se orientará a los empleados cuando:

- Sean movidos a una nueva ocupación dentro de su departamento en la que nunca han trabajado.
- Sean movidos a una nueva ocupación en la que sólo estén familiarizados.
- Sean movidos a una operación en la que hayan servido de ayudantes.
- Sean movidos a una ocupación en la que hayan trabajado mucho tiempo atrás.

B. 3. c) INSTRUCCION DE SEGURIDAD AL INICIO DEL TRABAJO

La instrucción debe ser un esfuerzo sistemático para explicar, demostrar y checar el trabajo a cubrir.

Las instrucciones deben ser impartidas por personas calificadas en función de su experiencia en el trabajo y su habilidad para entrar.

Cuando la instrucción es de un empleado, el supervisor será el responsable de la calidad del entrenamiento.

Para instruir en este caso, podemos decir que es posible que conozca muy bien su trabajo pero la experiencia como instructor sea poca, por lo tanto los pasos siguientes serán clave para mejorar la instrucción.

- I) PREPARARSE.-** Tener en mente y en papel la ocurrencia de las etapas básicas del proceso, lo que nos dará los accidentes potenciales que pueden ocurrir.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

II) SITUACION DEL TRABAJO.- Efectúe una escena del lugar con herramientas, equipos de protección y materiales y solicite que lo ayude el educando explicándole de la importancia de colocar ó tomar tal o cuál cosa.

III) PREPARE AL EMPLEADO.- Despierte el interés y la atención del empleado, haga un esfuerzo por ser amistoso, un minuto de socialidad en tales situaciones pueden pagar horas de dividendos.

B.3. d).- SEGURIDAD PLANEADA

El entrenamiento de seguridad en el trabajo demanda un esfuerzo constante.

Los empleados no pueden ser sometidos a un entrenamiento de una sola vez por bien que se haya impartido y esperar que trabajen seguros por siempre en tal ocupación, en primer lugar, la naturaleza y las condiciones de trabajo cambian con la introducción de nuevas herramientas, equipos, materiales y demás cambios ambientales; segundo, el desarrollo y mantenimiento de la conciencia de seguridad de los empleados, requiere de un esfuerzo continuo. Los empleados que pasan meses sin oír a sus supervisores discutir tópicos de seguridad no son susceptibles de tener un alto nivel de conciencia en la misma.

La seguridad planeada tiene como fin la participación activa del empleado, en cursos de entrenamiento, audiovisuales, motivacionales, explicación de cambios en equipo y líneas de trabajo, prácticas de contraincendio, etc.

B. 3. e) SEGURIDAD CORRECTIVA

Se lleva a cabo en:

- Anotando fechas de accidentes - incidentes.
- Problemas reales. - Ilustrar casos detectados durante las labores y que pudieron haber ocasionado peligros graves o accidentes potenciales.
- Hacer que el empleado explique actitudes de sus compañeros y experiencias personales.
- Hacer que el empleado recuerde accidentes recientes y del pasado. Esto ya no en charlas informales, sino que requieren preparación.

B.3. f) PARTICIPACION ACTIVA DE TODO EL PERSONAL

La seguridad debe ser institucional, en un marco de referencia que active la conciencia de todo el personal para que su actitud hacia la seguridad sea participativa y entusiasta.

C).- DIRECCION

C. 1.) CICLO DE OBSERVACION DE SEGURIDAD.

El personal supervisor debe estar dirigido para comportarse como un observador experimentado de seguridad, sin necesidad de ser forzosamente un integrante del área de seguridad ó de alguna comisión de seguridad, mas bien debe hacerlo como compromiso y convencimiento propio.

El contenido de este capítulo servirá como entrenamiento para evitar y prevenir los actos inseguros.

Un observador experimentado usa el CICLO DE OBSERVACION antes de entrar a cualquier sección del área bajo su responsabilidad: primero DECIDE hacer una observación, después se aproxima a la gente y se PARA de 10 a 30 segundos; ésto le permite OBSERVAR efectivamente si se comete un acto inseguro, sobre el cual tiene que ACTUAR para mantener y mejorar las normas de seguridad; posteriormente se llena un REPORTE de observación sobre lo que hizo.

Resumiendo tenemos el ciclo:

DECIDIR -----> PARAR -----> OBSERVAR -----> ACTUAR -----> REPORTAR

Un observador experimentado efectúa las mismas verificaciones cuando observa ACCIONES, POSICIONES, MOVIMIENTOS, HERRAMIENTA Y EQUIPO.

C.1. a) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

El equipo de protección personal se usa para eliminar lesiones evitando exposición innecesaria a los riesgos.

Desde el punto de vista comercial la adquisición del equipo de seguridad tiene una clasificación general: CABEZA, OJOS Y CARA, OÍDOS, MANOS Y BRAZOS, PIES Y PIERNAS, CUERPO Y SISTEMA RESPIRATORIO; los cuales tendrán una gran variedad de clasificaciones específicas.

En una planta petroquímica es importante definir las normas para el uso del equipo de protección personal. Como política de la planta es importante dar al trabajador los recursos de protección adecuados para el trabajo específico que desempeñan logrando con esto un ambiente de trabajo sano y seguro.

El equipo de protección personal es la primera barrera física a un entorno potencialmente riesgoso y cuyo uso aunque resulta estorboso o hasta molesto protege de sufrir una lesión estableciéndose de parte de la empresa la obligación de otorgarlo y de parte del trabajador de usarlo.

De acuerdo a estadísticas la falta de equipo de protección personal es una de las causas más frecuentes de lesión.

Serán importantes los mecanismos que apoyen las responsabilidades de aplicación, difusión, revisión, supervisión, corrección y acatamiento de las normas para el uso del equipo de protección personal.

El equipo de protección personal se considera desde:

UNIFORME: El cual será reglamentario y completo consistente en:

- Casco de seguridad de nylon y polietileno de alta densidad que soporte impactos de 20 lbs/ 1mt. mínimo.
- Camisola y pantalón 100% algodón.
- Bota de seguridad con suela antiderrapante y casquillo de acero que soporte impactos de 50 lb/ 2 mts.
- No se deben permitir alteraciones al uniforme tales como recorte de mangas de camisa, retiro de bolsas, colocación de leyendas, etc.

LENTE DE SEGURIDAD: Existirá la necesidad del uso de lentes de seguridad de armazón plástico y mica inastillable con protección ocular circundante sobre todo en ambientes donde existe la probabilidad de baño ocular debido a la introducción de algún objeto extraño, llámese polvo, arenilla, brisa, sustancias químicas, partículas de madera, soldadura, etc.

GUANTES: Toda persona que ejecute alguna maniobra cuya probabilidad de sufrir una lesión con las manos, deberá utilizar guantes de protección seleccionándolos en base a que su característica sea proporcional al riesgo.

GUANTES DE HULE.- Para solventes, excepto gasolina y manejo de productos químicos.

GUANTES DE POLIETILENO.- Para manejo de productos químicos no corrosivos o polvos.

GUANTES DE ASBESTO.- Para manejo de materiales a alta temperatura.

GUANTES DE LONA.- Para trabajos de riesgos ordinarios como transporte de herramientas, movimiento de tambos, etc.

GUANTES DE CARNAZA.- Para trabajos rudos con elevado potencial de riesgo como colocación de guardas con bordes filosos, limpiezas con carda, etc.

GUANTES DE PIEL.- Para trabajos específicos que requieran ajustes finos como colocación de bandas, cadenas, armado de equipo, etc. Por norma toda maniobra debe efectuarse con guantes de seguridad.

TAPONES AUDITIVOS: Por norma de seguridad toda operación aún donde los niveles de ruido sean tolerantes a nuestra percepción (menos de 50 decibeles) serán usados tapones de atenuación de ruido, reconociendo que las áreas como caldera, compresores, sopladores, agitadores, enfriadores, su instrucción de uso será obligatoria y de uso permanente e incluso cuando en la cercanía de operación el trabajador esté expuesto a más de 50 db. se usarán orejeras permanentes.

MASCARILLA CONTRA POLVO: Serán un aditamento de seguridad cuando en la operación se esté expuesto a la absorción via respiratoria de polvos o material particulado, esto es en las áreas de carga, pesaje y mezclado de ingredientes pulverizados.

MASCARILLAS DE CARTUCHOS DE CARBON ACTIVADO: Por regla general en trabajos donde la emisión de gases sea menor de 10 ppm, debe utilizarse mascarilla de cartuchos de carbón activado con las siguientes consideraciones:

- 1) No exista posibilidad de incremento súbito de concentración de gases letales.
- 2) Donde exista la certeza de que el porcentaje de O₂ atmosférico es el adecuado (19 al 21%).
- 3) Las mascarillas con cartuchos de carbón activado podrán emplearse en maniobras donde requiera contener partículas atomizadas, como aplicación de pinturas, fumigantes, limpieza a motores con aire, purgas con nitrógeno, etc.

EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMA Y A DEMANDA.

Por norma de seguridad se debe utilizar equipo de aprovisionamiento de aire fresco en los siguientes casos:

- Donde exista deficiencia de O₂
- Donde exista elevado potencial de emisión de gases tóxicos superior a 10 ppm.
- En atmósferas tóxicas o contaminadas, en limpiezas de equipos recién descargados de materiales tóxicos.
- En aperturas de equipos que manejen materiales peligrosos ó tóxicos.
- En maniobras con equipos de refrigeración que usen amoniaco.
- Aperturas y cierres de válvulas de seccionamiento.

EQUIPO ESPECIFICO:

Trabajos en alturas. - Anclado de escaleras.

- Uso de cinturón de seguridad con bandola.

Tratamiento por adición a cisternas.- Uso del chaleco salvavidas.

Operaciones con ácidos.- Uso de pantalla facial.

- Traje antiácido (lona repelente con recubrimiento).

Operaciones con esmeril.- Uso de careta alto impacto más lentes de seguridad.

Maniobras con sobreesfuerzo.- Fajilla.

Trabajos de soldadura.- Guantes largos de piel.

Peto

Careta.

Trabajos eléctricos.- Guantes, casco y zapatos dieléctricos.

Resultará de vital importancia dar al personal el quipo y la instrucción de su uso, así como supervisar que todas las rutinas se lleven a cabo con el uso adecuado de equipo de seguridad que incluye a personal visitante proveedor o contratista, ya que de ello dependerán vidas.

C. 1. b)- REGLAMENTO DE SEGURIDAD.

La seguridad es una operación permanente que requiere la participación activa y entusiasta de todos los que laboran en la empresa y cuya responsabilidad es trabajar en forma segura, por eso la seguridad es un aspecto integral; dicho de otra manera, la seguridad es responsabilidad de todos.

Es función de la administración inducir al comportamiento seguro de sus trabajadores a través de la identificación de los riesgos y el establecimiento de medidas de seguridad que disminuyen o eliminan la probabilidad de sufrir lesiones.

Toda planta de alto riesgo debe desarrollar su reglamento de seguridad para establecer las recomendaciones y normas de seguridad cuya observancia es obligatoria para todo el personal que labore temporal o indefinidamente en la planta.

El objetivo es preservar la integridad de todos.

Algunos puntos generales que deben contener son:

- 1.- Prohibido introducir cerillos o encendedores. Deberán dejarse en la caseta de vigilancia.
- 2.- Prohibida la entrada a toda persona ajena a la empresa. Para visitantes o proveedores se deberá actuar según procedimiento.
- 3.- Prohibido fumar en las instalaciones de la planta. Los sitios autorizados para ello son las oficinas y áreas, donde exista un encendedor por resistencia eléctrica y aire acondicionado.
- 4.- Prohibido introducir cámaras fotográficas o de video, sin la autorización del departamento de seguridad.
- 5.- Prohibido introducir armas de fuego o de cualquier otro tipo a la planta.
- 6.- Prohibido presentarse con aliento alcohólico o intoxicado.
- 7.- La velocidad máxima dentro de la planta es de 10 Km/h.

8.- Es responsabilidad de todos obedecer y respetar los avisos y señales de seguridad evitando rotular o colocar carteles que induzcan a comportamientos de desorden o distracción.

9.- Al entrar a algún departamento ajeno se dará aviso al supervisor correspondiente.

10.- Prohibido mover o tocar válvulas, maquinaria, sistemas, etc. sin la autorización del supervisor correspondiente.

11.- Para la realización de los trabajos que requieren un permiso tales como:

Trabajo en alturas

Entrada a tanques

Permiso de fuego

Reparación de equipo

Etc.

Se deberá cumplir todas y cada una de las condiciones que para su ejecución se especifiquen, siendo responsabilidad conocer el contenido de los procedimientos y recomendaciones de seguridad.

12.- Es responsabilidad del personal operativo conocer y cumplir con las recomendaciones de seguridad que aplique cada área de trabajo.

13.- Uso obligatorio del equipo de protección personal que la empresa proporciona.

14.- Será responsabilidad del personal operativo mantener las áreas de trabajo limpias, ordenadas y sin obstrucciones al equipo de emergencia.

15.- El equipo de emergencia (VS. incendio, médico) sólo se utilizará para combatir o controlar siniestros, cuando se detecten estos equipos en mal estado, se reportarán al departamento correspondiente.

16.- Es responsabilidad del personal de la planta conocer y cumplir con las funciones que cada situación de emergencia obliga de acuerdo a procedimiento.

17.- Prohibido correr (sólo lo podrán hacer los miembros de brigada en situación de emergencia).

18.- Prohibido portar anillos o relojes al efectuar actividades manuales en áreas operativas.

19.- Es una responsabilidad reportar inmediatamente al jefe o supervisor todo accidente.

20.- Es una responsabilidad participar en las actividades y programa que fomenten un entorno seguro en el trabajo.

El riesgo intrínseco del proceso en plantas de alto riesgo, deberán orientar el comportamiento hacia mejores actitudes a la seguridad dándole el mismo valor que a la calidad, costo o productividad de la empresa.

C.2.)- ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE LA MOTIVACION

INTRODUCCION.

Este trabajo de tesis reconoce que saber no es suficiente. A menos que los empleados no lleven a la práctica los conocimientos de seguridad adquiridos en el entrenamiento y por la experiencia, los mismos tendrán poco valor en la prevención de accidentes. Esto nos presenta el difícil problema de cómo motivar a los empleados a trabajar seguros, a hacer lo que a base de entrenamiento y experiencia deben hacer, no algunas veces sino siempre. Este capítulo trata del problema de la motivación a nivel del supervisor de primera línea. No proporcionan propuestas simples y sencillas, sino que

ofrecen muchas ideas dentro del marco de la estrategia global de la motivación del trabajo seguro. La fuerza de éstas ideas se basa en su amplificación combinada.

¿ CUAL ES EL PROBLEMA DE LA MOTIVACION?

Explicemos primero qué se entiende por motivación. Una persona está motivada cuando: Desea algo y hace lo necesario para conseguirlo. Supongamos por ejemplo que usted mira un programa de televisión y siente hambre. Si se levanta y va a la nevera podemos decir que usted está motivado. Si permanece sentado deseando un bocadillo, pero sin hacer nada para conseguirlo, podemos decir que la comida no le está motivando. El punto es este. Estar motivado es diferente de desear simplemente algo. Algunas personas desean la luna pero no moverían un dedo para conseguirla.

El problema de la motivación, así relacionado con el trabajo seguro, no es que los empleados no desean trabajar libres de accidentes. Todas las personas normales desean su propia seguridad personal. Ninguna persona normal requiere accidentarse. No es una contradicción que algunas personas se arriesguen innecesariamente, lo hacen con la esperanza que no van a ocurrir accidentes.

¿Cuál es entonces el problema de la motivación? Es éste: " Los empleados no desean hacer siempre lo que ellos saben, que por seguridad se debe hacer, sino hacen lo que les causa menos molestia". Por eso violarán deliberadamente las reglas de seguridad o a sabiendas rechazarán los procedimientos seguros recomendados, o concientemente correrán riesgos innecesarios. Por muchas razones los empleados preferirían por tiempo, la alternativa insegura de lo que ellos saben es el método seguro recomendado. Ahí yace el problema de la motivación de seguridad.

El problema de la motivación no afecta solamente a una pequeña minoría de empleados no cooperadores. Quienes así piensan, cometen un serio error. El problema

afecta virtualmente a todos los empleados. Casi todos los empleados correrán de vez en cuando el riesgo de una práctica insegura.

Es cierto que un número reducido correrá tales riesgos frecuentes y flagrantemente. También es cierto que un número mucho más reducido correrá riesgos de seriedad, para los cuales la mayoría, por cuestión de buen juicio, no lo hacen.

Pero, estas cosas no hacen de la motivación un problema de minorías. Significa simplemente que el trabajar de manera insegura es más problema en unos empleados que en otros.

El problema envuelve a todos los empleados. Esta es la segunda cosa de importancia a recordar acerca del problema de la motivación.

PORQUE EXISTE UNPROBLEMA DE MOTIVACION

¿ Por qué tenemos un problema de motivación cuando empleados normales desean estar seguros y trabajar libres de accidentes? ¿ Por qué no hacer lo que saben que la supervisión quiere que ellos hagan en razón de su propia seguridad? ¿ Por qué se arriesgan en prácticas inseguras? La respuesta general es más o menos esta: " Los empleados deliberadamente eligen algunas veces, trabajar inseguros, porque otras motivaciones a menudo entran en conflicto y se imponen a la motivación a trabajar seguros". Las motivaciones conflictivas algunas veces incluirán la balanza a favor de prácticas inseguras conocidas.

Las motivaciones que a menudo entran en conflicto con el trabajo seguro, son normales y existen en mayor o menor grado en todas las personas. Envuelven cosas tales como economizar tiempo, evitar esfuerzo adicional, evitar incomodidad, llamar la atención, manifestar independencia y otras necesidades psicológicas comunes.

Si se entiende que el deseo de tales cosas entra a menudo en conflicto con las reglas y los procedimientos de trabajo seguros, entonces se comprenderá por qué hay un problema de motivación y por qué envuelve a todos los empleados.

ESTRATEGIA PARA MOTIVAR A LAS PERSONAS A TRABAJAR SEGURAS

No hay una solución sencilla para el problema de la motivación descrito. No hay nada que un supervisor ni nadie pueda hacer para motivar a los empleados a que escogan siempre la forma segura conocida. La motivación humana es muy compleja para soluciones sencillas. " Lo que se necesita es una estrategia amplia que sugiera un gran número de soluciones que puedan amplificarse a manera de enfoque unificado".

Los cuatro principios que se dan a continuación proporcionan tal estrategia:

1. Desarrollar la base para la cooperación.
2. Proporcionar los incentivos para el trabajo seguro.
3. Proporcionar los disuasivos para el trabajo inseguro.
4. Dar el ejemplo personal correcto.

C. 2. a) DESARROLLAR LA BASE PARA LA COOPERACION

Muchos empleados rechazarán una práctica insegura no porque estén personalmente convencidos de la inseguridad de la práctica sino porque quieren cooperar con su supervisor que así lo desea.

Una vez que la voluntad de cooperación en un empleado ha sido encendida puede ser un arma poderosa a favor de la seguridad. Tal empleado estará muy inclinado a cumplir con las reglas de seguridad, a seguir los procedimientos seguros recomendados a escuchar y aprender cuando se les instruya y a promover la seguridad en general. Lo opuesto es que en vez de deseo de cooperación hay indiferencia, antagonismo y resistencia abierta. Los supervisores que han inducido tales sentimientos enajenando a sus empleados no son aptos

para contar una audiencia atenta y complaciente, y tienen problemas para desarrollar cualquier actividad que quieran promover. Los empleados expresarán su hostilidad resistiéndose a sus ideas ya sean de seguridad o de cualquier otro asunto.

Las alternativas consideran claramente el ganar la cooperación voluntaria como algo de importancia vital.

La cooperación que se necesita no es algo que pueda ser demandado, ni algo que pueda ser solicitado, tiene que ser desarrollada gradualmente construyendo relaciones personales sanas con las personas que son supervisadas, en base al respeto mutuo y a la buena voluntad. Tales relaciones son el terreno donde crece la cooperación voluntaria. Contrario a algunas opiniones populares, se pueden construir tales relaciones sin buscar el favor de los empleados, sin tolerar el mal comportamiento y sin ceder en los objetivos de seguridad.

C. 2. b) PROPORCIONAR INCENTIVOS PARA EL TRABAJO SEGURO

En adición a la disposición general a cooperar, los empleados deben ser motivados a trabajar seguros y tener incentivos definidos para hacerlo.

Estos no llevan al segundo punto de la estrategia global de motivación. La supervisión debe hacer un esfuerzo para aumentar los incentivos para el trabajo seguro; por incentivo no se debe entender dinero ni otra clase de recompensa material. Hay cantidad de incentivos capaces de motivar o estimular a los empleados a trabajar seguros. En verdad, muchos de ellos son más poderosos que los incentivos monetarios, por ejemplo la autoestima.

El objetivo de esta parte de la estrategia es hacer que el trabajar seguro pague dividendos por encima y más allá que los mayores dividendos que se obtienen al trabajar libres de accidentes. Aunque muchos se inclinan por objetar tal idea. Los empleados son pagados para que trabajen seguros, argumentan algunos, y esto debe ser de por sí

suficiente incentivo. Trabajar seguro dirán otros, debe ser su propia recompensa. Desafortunadamente para tales argumentos, lo que debe ser, no necesariamente lo es.

De cualquier forma, es sensato el tratar de aumentar los incentivos de trabajar seguros bajo la práctica de que a mayor incentivo mayor respuesta de seguridad.

C. 2. c) PROPORCIONAR DISUASIVOS PARA EL TRABAJO INSEGURO

Además de los incentivos que deben proporcionarse para que se trabaje seguro, deben haber disuasivos del trabajo inseguro. Para nuestro propósito, disuasivo es todo aquello que los gerentes o supervisores pueden decir o hacer que influya para que los empleados rechazen las prácticas inseguras. Puede ser una simple expresión de desaprobación tal como: "No quiero que pases el montacargas al taller sin antes hacer una parada completa para cerciorarte que todo está libre al frente", o esta otra: "No vuelvas a repetir lo que te vi hacer". Podría ser en el otro extremo una acción disciplinaria que suprima una seria práctica insegura que se repite. Como podremos ver hay muchas acciones que sirven de disuasivos de las acciones inseguras. Esto nos lleva al tercer punto de nuestra estrategia de motivación. Los supervisores deben hacer un esfuerzo para aumentar los disuasivos del trabajo inseguro. Esto significa mucho más que meramente confiar a las medidas disciplinarias la corrección de los malos hábitos. En efecto, el uso de tales castigos debe ser el último recurso en la gama de disuasivos que debe emplear un supervisor habil. Justamente así como hay cantidad de incentivos psicológicos para trabajar seguro también hay disuasivos psicológicos del trabajo inseguro.

C. 2. d) DAR EL EJEMPLO PERSONAL CORRECTO

" Las tropas no pueden dirigirse desde la retaguardia", quizá el viejo dicho militar, no tenga mucha aplicación en el combate moderno, pero su equivalente ciertamente se

aplica a la supervisión de empleados. La supervisión debe dirigir el camino de promoción de la seguridad de sus empleados.

Esto significa entre otras cosas: dar ejemplo personal correcto. Sería necesaria una poderosa combinación de incentivos y disuasivos para mantener a los empleados fuera de la influencia del ejemplo del supervisor que viola a la conveniencia las reglas de seguridad de la planta. En eso se basa la importancia de dar el ejemplo correcto. Y los empleados estarán inclinados a seguirlo.

Hay mucho más en dar el buen ejemplo que en seguir simplemente las reglas de seguridad. En sentido ideal dar el buen ejemplo significa mostrar su preocupación, su interés por la seguridad de sus empleados en cada caso importante.

Mientras más alto el nivel del supervisor que dá el mal ejemplo, mayor impacto.

Un supervisor que viola una regla de seguridad y es visto por un empleado ordinario produce un impacto más negativo que la misma regla violada por un supervisor.

C. 3.) MANEJO DE LOS EMPLEADOS CON PROBLEMAS DE SEGURIDAD

Este capítulo incluye procedimientos para el manejo de dos tipos de empleados que son problemas especiales de seguridad. Uno es el empleado cuya habilidad para trabajar seguro es afectada temporal o permanentemente a causa de una condición física o mental. El porcentaje de tales empleados es mucho mayor que lo que generalmente cree y su contribución a los accidentes con lesiones de seriedad es considerable. El otro tipo de empleado problema es aquél que está motivado inadecuadamente para trabajar seguro y que muestra su actitud no cooperativa con violaciones persistentes de las reglas y prácticas de seguridad recomendada. Este tipo de empleado le hace el trabajo al supervisor innecesariamente difícil. El presente capítulo señala lo que debe conocer y hacer el supervisor para manejar estos dos tipos de empleados problema.

C. 3. a) MANEJO DE LOS DAÑOS TEMPORALES FISICOS Y MENTALES

Inspección del problema.

Algunos empleados desarrollan condiciones físicas y mentales que afectan su aptitud para trabajar seguros a causa de enfermedades, accidentes y tensiones emocionales.

Las condiciones del problema incluyen:

- Lesiones que incapacitan parcialmente.
- Efectos de enfermedades.
- Fatigas extremas.
- Estados de alcoholismo y drogadicción.
- Otros desórdenes temporales, incluyendo las perturbaciones emocionales.

Tales condiciones producen accidentes de varias formas. Afectan las aptitudes físicas, como la fortaleza, el vigor, la destreza, la coordinación y la pericia. afectan las aptitudes mentales, como la concentración, el juicio, la memoria, la viveza mental y el raciocinio. A veces influyen en los hombres arriesgándolos a prácticas inseguras para evitar tiempo o esfuerzo adicional.

Las evidencias sugieren que el porcentaje de accidentes causados por daños a las condiciones físicas o mentales es muy grande, quizá del orden del 25%. Cualquier localidad relativamente grande tendrá en sus archivos docenas de casos de accidentes que envuelven daños temporales o crónicos como causas problemas.

Como supervisor se tienen 3 responsabilidades básicas para prevenirlos:

- 1) - Estar alerta continuamente hacia comportamientos que sugieren daños temporales físicos ó mentales.
- 2)- Valorar la seriedad de tal comportamiento desde el punto de vista de la seguridad.

3)- Tomar pronta y adecuada acción en base a la naturaleza del caso y a las circunstancias relativas.

Antes de discutir en detalle estas responsabilidades, se debe saber más sobre las señales y síntomas de los daños temporales de ocurrencia común.

CLASES DE TRANSTORNOS TEMPORALES

Los daños temporales que ocurren más frecuentemente y de los cuales usted debe estar siempre alerta son:

1.- **LESIONES INCAPACITANTES RECIENTES.** Las lesiones recientes, adquiridas tanto fuera como dentro del trabajo afectan a menudo la capacidad de un empleado de realizar ciertos trabajos con seguridad, un empleado con una mano o pierna lesionada, puede ser una fuente de riesgo que debe observarse.

Si el empleado ha sufrido una lesión dentro o fuera del trabajo pídale que se reporte al servicio médico para fines de examen. Hagalo aunque el empleado argumente que ha sido tratado por el médico de la familia. En el caso de que en su localidad no tenga un departamento clínico, reporte el caso al superintendente departamental o utilice los procedimientos de la localidad que estén previstos para estos casos, para que el empleado reciba pronta atención médica.

Si un lesionado es tratado en el departamento médico y usted cree que el empleado no es capaz de trabajar con seguridad a causa de la lesión, póngase en contacto inmediatamente con su supervisor o jefe y explíquelo el problema.

2.- **FATIGAS EXTREMAS.** Algunas veces el empleado trabajará aunque esté fatigado al punto de agotamiento. Las causas de la fatiga pueden ser varias, entre éstas tenemos, un segundo trabajo, mala salud, abuso con alcohol, vida disoluta, mala nutrición o simple cansancio.

Estar alerta de las indicaciones de fatigas extremas, como comportamientos vacilantes, somnolencia, olor a alcohol, irritabilidad, movimientos no coordinados, ojos vidriosos, inatención y la franca admisión de estar acabado por la fatiga.

3.- ESTADOS ALCOHOLICOS. Hay toda una gama de grados para los efectos del alcohol, cualquier grado es incorrecto en el trabajo. En la mayoría de las ocupaciones de planta, los empleados no tienen que estar intoxicados para que sean un peligro para ellos mismos y los otros. Pruebas científicas demuestran que una cantidad pequeña como un trago afecta adversamente el tiempo de reacción de un empleado, la coordinación del organismo, la destreza mental y otras medidas de desempeño físico. Sin embargo, las habilidades mentales, como la concentración y el juicio son aún rápidamente afectadas.

El consumo de alcohol induce una falsa sensación de bienestar y sobreconfianza que hace a los empleados empequeñecer los peligros y correr riesgos innecesarios. Es por lo que no hay grado alcohólico aceptable en el trabajo. Se enfatiza el punto porque algunos supervisores se inclinan a tolerar en el trabajo hombres que se "sienten bien" en oposición a aquellos que obviamente están "borrachos".

Esté alerta de las señales que indican la influencia de intoxicantes. La inestabilidad, la cara sonrojada, los ojos inyectados de sangre, el olor a alcohol, el entorpecimiento en el andar o en el movimiento, la mirada fija, los movimientos abruptos, el hablar mascujado.

Comparar todas estas señales con el comportamiento normal del empleado.

Si se sospecha que el empleado está bajo la influencia del alcohol, hablarle de cualquier tópico hasta que se pueda juzgar la situación. Si se está convencido de que el empleado se encuentra bajo esta influencia, actuar según su autoridad ya sea enviarlo a su casa, reportar el caso a un supervisor más alto o seguir la práctica requerida. Bajo ninguna circunstancia permitir que el empleado siga en el trabajo. Si la práctica en la planta requiere que el empleado sea enviado al departamento médico, no permitir que vaya sin

escolta. Lo mismo se aplica si se manda a su casa. Si su condición lo requiere, escoltarlo hasta la puerta de salida.

4.- ENFERMEDADES AGUDAS. Las habilidades físicas y mentales de los empleados se ven afectadas por enfermedades repentinas, las cuales hacen más susceptibles de tener accidentes. Disminuye la atención al peligro, se afecta la concentración, se aumenta la tendencia a correr riesgos para evitar tiempo extra y esfuerzo; las enfermedades severas pueden incluso afectar las destrezas y las necesarias habilidades físicas.

Estar alertas de las señales de enfermedades como: queja de desvanecimiento, vómitos, inestabilidad, falta de atención, quejas de molestias y dolores, palidez o sonrojamiento anormales y otras indicaciones de no estar bien.

5.- ESTADO DROGADO. Las drogas o los medicamentos en forma de droga causan la incapacidad para trabajar seguro.

Diferentes drogas causan diferentes efectos colaterales. Estos incluyen: el estar fuera de conciencia, las condiciones de indiferencia parecidas a las que produce el alcohol, pero sin olor. Instar a los empleados a reportar prontamente cualquier sensación de enfermedad después de tomar medicamentos. Las señales por las que hay que estar alerta son similares a las señales generales de cualquier enfermedad aguda como falta de estabilidad, palidez o sonrojamiento anormal y quejas de debilidad o sensación de enfermedad.

6.- ESTADOS DE DEPRESION MENTAL. Muchos empleados en un tiempo u otro son afligidos con periodos temporales de depresión mental a consecuencia de problemas personales. Dependiendo de la situación del trabajo, tales estados pueden hacer al empleado propenso a los accidentes. Las personas deprimidas son generalmente apartadas a un mundo interior de disturbios emocionales. Tienden a actuar mecánicamente, guiadas más por las costumbres del pasado que por la atención a la situación del trabajo. Ven y sin embargo no ven, oyen pero no oyen. Eso por su preocupación con sus

pensamientos, angustias y ansiedades desconocidas. Los casos extremos están mentalmente "fuera de este mundo".

Estar alerta de las señales de depresión mental, buscando indicaciones tales como: el evitar en forma desusual a los compañeros, lentitud en los movimientos, inatención y falta de concentración, olvido, falta de vigor y la mirada triste. Muchas de tales señales pueden ser normales en algunos empleados, pero cuando se muestran en forma inesperada en el comportamiento de un empleado diferente sugieren un problema de seguridad.

7.- ESTADO DE AGITACION EMOCIONAL. El temor incontrolable, la ansiedad intensa y la felicidad excitable son otros estados emocionales que pueden ser perjudiciales al trabajo seguro.

Los empleados con tales estados mentales están inclinados a estar agitados, nerviosos, confundidos, inatentos y propensos a movimientos repentinos y erráticos.

Sus pensamientos tienden a estar detrás de sus acciones a causa de las interferencias emocionales, es decir sus pensamientos están completamente desconectados de lo que están haciendo.

Estar alerta con esos estados emocionales, buscar señales tales como la excitación al hablar y la gesticulación, las reacciones de espanto al sonido, temblor, hablar consigo mismo, y otras indicaciones de trastorno y agitación.

Es importante aclarar lo siguiente:

No todas las señales significan que necesariamente hay un problema de deterioro. Muchas son características normales en algunos empleados. Son un problema de deterioro cuando un empleado alerta y enérgico por lo regular siempre dispuesto, de repente luce inatento, perezoso y agrio, se puede asumir que algo no anda bien. Inversamente, cuando un empleado que es conocido por sus quejas continuas de malestares y dolores se queja más de la cuenta, hay posibilidad de que algo está anormal.

MANEJO DE CASOS DE DETERIORO TEMPORAL

Los detalles sobre como tratar cualquier caso sospechoso de deterioro temporal fisico o mental no pueden describirse en ningun libro. Estos detalles dependen de : (1) La naturaleza de la causa que produce el deterioro. (2) El conocimiento del empleado (3) La naturaleza de la situación de trabajo, (4) Las prácticas de tratamiento establecidas por la planta. Se recomiendan los dos pasos siguientes como procedimiento general para tratar los casos sospechosos de deterioro temporal.

1. PLATICAR CON EL EMPLEADO PARA VERIFICAR SU IMPRESION INICIAL. Si se sospecha que un empleado no está apto temporalmente para trabajar seguro en base a lo que se haya visto u oído, checar la impresión inicial del trabajador, hacer contacto con el empleado, preguntarle discretamente sobre lo que ha observado u oído.

El tono general debe ser el de una averiguación cordial, ser discreto en especial si lo que se vio u oyó sugiere una condición emocional, no presionar al empleado porque éste preferirá no hablar.

Hablar con tales empleados solamente lo suficiente que permita evaluar su condición desde el ángulo de su aptitud para trabajar seguro.

2. ENVIAR AL EMPLEADO AL DEPARTAMENTO MEDICO. Si no hay personal médico en la planta, reportar el caso al supervisor o al superintendente departamental o tomar las medidas que se recomiendan en estos casos por procedimiento.

Si hay personal médico, es buena práctica telefonear y reportar lo que ha observado, preguntando cómo manejar el caso.

Si el empleado rehusa el tratamiento médico de la planta, tratar de conseguir su aceptación mediante el razonamiento y la persuasión amistosa. Hacerle saber que no se puede continuar trabajando hasta que el departamento médico no haya aclarado dicha condición.

Si aún se rehusa reportar el problema a la alta supervisión. En caso de que sea necesario enviar al empleado a su casa y es mejor que lo haga un representante del departamento médico, ayudado si es necesario por un compañero del empleado, la supervisión departamental o personal del Departamento de Seguridad. Alguien con autoridad en la planta debe establecer contacto con los familiares inmediatos del empleado o tomar las medidas para sacar al empleado de los predios de la Compañía y conseguir la atención médica o ponerlo en manos de miembros responsables de su familia.

ALGUNAS RECOMENDACIONES GENERALES

1.- EN EL CASO "BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL". No arriesgar nunca con las condiciones alcohólicas. Si se permite que el empleado continúe en el trabajo en tales condiciones, hay riesgo de un accidente de seriedad, o a que otros empleados demanden en el futuro el mismo tratamiento, de cualquier modo la supervisión sale perdiendo.

Se debe manejar con tacto al empleado que está bajo dicha influencia, no acusarlo de estar borracho. El objetivo debe ser retirarlo de la planta o hacer que le tomen una muestra del aliento para fines de análisis, con el mínimo de perturbación.

2.- EL CASO DE ENFERMEDAD AGUDA. No se deben correr riesgos con los siguientes síntomas: dolores abdominales y del pecho, vómitos continuos, temblores violentos, debilidad extrema, dolores de cabeza agudos, agitación nerviosa excesiva, perturbaciones visuales, estados de inconciencia, dificultad para respirar, pérdida del control muscular o ataques repetidos de desvanecimiento y falta de aliento. Tales síntomas demandan atención médica profesional.

No ofrecer nunca, en tales casos, un trabajo más suave o un descanso, a menos que sea autorizado por un profesional médico.

3.- EL CASO DEL TRABAJO LIVIANO. Nunca reasignar a un empleado a trabajar en una posición fuera de la regular, a menos que sea recomendado o autorizado por el personal médico. La regla es buena por dos razones:

(1) La resignación temporal no autorizada puede ser errónea desde el punto de vista médico porque puede ser demorado el cuidado necesario médico o puede agravarse una condición de seriedad. Ejemplo: Un supervisor condescendiente permitió a un empleado aquejado de dolores en el pecho, a trabajar en una tarea ligera, dos horas después sufrió un ataque cardíaco de seriedad.

(2) La resignación temporal no autorizada puede crear problemas de fingimiento de enfermedades.

Una vez que los empleados saben que el supervisor los asigna fácilmente a tareas suaves, si se quejan de dolores y malestares, le sacarán ventaja. Si se trata de ser firme, se corre el riesgo de ser acusado de favoritismo.

4.- TRATAMIENTO DE LESIONES MENORES Y ENFERMEDADES. Nunca asumir el papel de médico de la planta; se está autorizado a prestar primeros auxilios si por alguna razón no se aplica atención médica profesional. Guiarse en tales casos de la política local.

MANEJO DE LOS DAÑOS CRONICOS, FISICOS Y MENTALES.

Las enfermedades, accidentes, tensiones emocionales, y el proceso normal de envejecimiento hace que algunos empleados desarrollen trastornos crónicos o contraigan enfermedades que deterioran su habilidad para trabajar seguros. Con un tratamiento profesional adecuado, muchas de tales condiciones son completa o parcialmente corregibles; otras no lo son. A diferencia de los trastornos temporales, tales condiciones

son duraderas a menos que puedan detectarse o ser corregidas. Esto lo hace un problema especial para el supervisor.

Al igual que los trastornos temporales, las condiciones crónicas o permanentes causan accidentes, al afectar las habilidades físicas y mentales necesarias para trabajar seguros. Algunas veces causan accidentes directos. Por ejemplo: Una condición de debilidad física puede causar que el empleado pierda el agarre en una herramienta pesada, como llave stilson, quizá más frecuentemente, tales trastornos causan accidentes indirectamente al interferir con la atención, concentración y reconocimiento de los peligros ambientales.

Como los trastornos temporales, tales condiciones no necesariamente significan que la persona sea un problema de seguridad, el que un empleado sea o no un problema depende de la gravedad del trastorno físico o mental y de la clase de trabajo que haga. Trabajos diferentes requieren cantidades y calidades diferentes de habilidades físicas y mentales para su desempeño seguro, cuando el trastorno le quita a la persona, por así decirlo, las necesarias habilidades, entonces y solamente entonces es un problema de seguridad.

Algunas veces los trastornos físicos causan de otra forma problemas de seguridad, por ejemplo, si tales trastornos envuelven la posibilidad de desmayos repentinos, no debe permitirse que la persona opere máquinas o equipos móviles, ya que la pérdida de control pondría en peligro la vida de otros. Los problemas cardíacos, epilepsias, y presiones sanguíneas, excesivamente altas, son condiciones que pueden envolver desmayos repentinos.

CLASES COMUNES DE TRANSTORNOS CRONICOS.

Discutiremos brevemente algunos de los trastornos crónicos e incapacidades permanentes que puedan ser un problema de seguridad en algunas ocupaciones.

1.- PERDIDAS VISUALES Y AUDITIVAS. Estudios científicos han confirmado una relación entre los accidentes y los defectos visuales. Aunque sin el peso de tales estudios, el sentido común sugiere que es necesaria una visión adecuada para realizar un trabajo en algunas ocupaciones, como choferes, operadores de grúas, y además operadores de equipos móviles. Los defectos visuales agudos son un problema en la mayoría de las ocupaciones, sabemos que la destreza visual, comienza a deteriorarse más rápidamente después de los 45 años, después de esa edad, alrededor del 40 por ciento de las personas, tienen deficiencias visuales de una u otra clase; afortunadamente la mayoría de las pérdidas visuales naturales son corregibles mediante lentes recetados.

Se debe estar alerta de las señales de pérdidas visuales agudas como la miopía, el astigmatismo, ya sea tener que acercarse demasiado para ver, tener que alejarse demasiado para ver o pedir a otros ver.

Las pérdidas de audición raramente son problemas de seguridad, aunque podrían serlo en algunas ocupaciones.

2. PERDIDAS DE HABILIDADES FISICAS. Las habilidades físicas como el vigor, la fortaleza, la coordinación, la agilidad y la destreza se deterioran gradualmente con el proceso de envejecimiento, sin embargo, tales pérdidas naturales raramente llevan al punto de ser un problema de seguridad excepto en aquellas ocupaciones que demandan tales habilidades. La pérdida de habilidad física por enfermedades crónicas, pueden ser relativamente súbita y severa y es susceptible de ser un problema de seguridad en ocupaciones muy activas físicamente.

Estar alerta de señales como inestabilidad, torpeza, movimientos lentos e inciertos, falta de aliento, sofocamiento, temblores después de ejercitarse y quejas sobre falta de fuerza, cuando la productividad está relacionada directamente con las habilidades físicas, la indicación puede ser una reducción marcada en dicha productividad.

3. **DOLENCIAS CRONICAS.** Dependiendo de su naturaleza y gravedad, muchas dolencias crónicas están acompañadas de un deterioro en las habilidades físicas y mentales, como un bajo nivel de actividad general, mal estar interior, dolores y molestias, sensación de pesadez, mareos y fatiga e inclusive cambios de humor, por las razones discutidas anteriormente, todas estas condiciones pueden ser un problema de seguridad en algunas ocupaciones.

Se debe estar alerta de los cambios persistentes en el humor y el comportamiento. Efectuar la práctica de preguntar a los empleados sobre su salud física. Esta puede ser la primera forma de detectar enfermedades crónicas en un empleado; checar además, las ausencias desacostumbradas, las cuales pueden significar dolencias crónicas.

4. **ENFERMEDADES MENTALES.** No es necesario que hagamos aquí una clasificación de las muchas enfermedades mentales que afligen a las personas. Basta con decir que son numerosas y toman una gran variedad de formas. En su forma aguda inevitablemente son un problema de seguridad. Las personas afectadas mentalmente sufren pérdidas en su habilidad de concentración, en su capacidad de juicio, en recordar las instrucciones, los peligros, precauciones y en poner atención a lo que pasa a su alrededor. No es una sorpresa el que tales personas incurran en accidentes frecuentes.

Se debe estar alerta en los síntomas persistentes de enfermedades mentales como los siguientes: Iras violentas y frecuentes, cambios extremos en el humor, acusaciones raras, sospechas y quejas de persecución, conversaciones emocionales consigo mismo, hablar extraño hacia los otros, autoacusaciones y autorecriminationes inusuales, risa o llanto histérico, desorientación aparente, nociones extrañas de superioridad, etc.

5. **DEFICIENCIA MENTAL.** Hay cientos de miles de personas ventajosamente empleadas que son subnormales en inteligencia medible. Su habilidad para aprender, razonar, juzgar, decidir o recordar es limitada y por debajo de lo que los psicólogos llaman normal. Colocados en la posición correcta no son un problema desde el punto de vista

seguridad, en realidad se ajustan idealmente a las muchas ocupaciones que requieren un nivel bajo de habilidades mentales, pueden sin embargo ser un problema serio en ocupaciones peligrosas que demandan una habilidad normal de razonamiento y juicio.

La mayoría de los supervisores no necesitan ser avisados de detectar los casos de inteligencia subnormal. Las dificultades que confrontan los empleados con deficiencia mental cuando se les coloca en sitios errados, rápidamente se descubren. Comparados con otros, aprenden más lentamente, cometen errores más frecuentemente, mal entienden las instrucciones más frecuentemente y demuestran más falta de juicio.

MANEJO DE PROBLEMAS DE DETERIORO CRONICO.

Desde el punto de vista del supervisor, el manejo de casos sospechosos de deterioro crónico, que pudiera hacer a un empleado inseguro para continuar en su trabajo, es muy similar al manejo de deterioros temporales. Los pasos básicos son como sigue:

1. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE UN DETERIORO CRONICO.

Cualquier impresión inicial de que el empleado tiene un deterioro crónico debe verificarse con prontitud razonable, observando más de cerca al empleado en ejecución de su trabajo checando directamente con sus compañeros cercanos, discutiendo incluso el asunto con el empleado; si el empleado admite que el problema existe pero no ha hecho nada para corregirlo, persuadirlo para que vea al médico de la planta o al médico familiar, si el empleado se resiste a admitirlo, discutir el asunto con el jefe del departamento de producción, seguridad o recursos humanos, ya que no se puede obligar a un empleado a que vea a un médico, sin embargo, se puede enviar a su casa, convencido de su inhabilidad para trabajar seguro, de preferencia avalado por el servicio médico, ya que naturalmente se desea estar seguro de que hay un problema de seguridad.

2. VERIFICAR LA EXISTENCIA DE UN PROBLEMA DE SEGURIDAD.

El comportamiento puede sugerir si una persona tiene un problema de deterioro crónico. El próximo paso es evaluar si la condición del empleado constituye un problema de seguridad. A menudo esto es difícil de evaluar, por lo que es recomendable obtener la opinión autorizada del médico de la planta, la cual debe tomar en cuenta no solamente la condición del empleado, sino también la naturaleza de su trabajo, ahí es donde el supervisor puede ayudar a que el médico de la planta determine una evaluación correcta del caso, proporcionándole evidencias de apoyo, con relación al desempeño del empleado y a las condiciones de trabajo.

Mantener un registro de los accidentes e incidentes de los empleados, de sus enfermedades en el trabajo, ausencias, prácticas inseguras y pobre desempeño; si el registro no da bases a la idea de que exista un problema, quizás no hay ningún problema, pero si el registro verifica la existencia del problema, puede usarse de muchas formas, como son: Ayudar al personal médico a evaluar el problema, convencer a la alta supervisión a tomar acción, dar apoyo a la necesidad de una reasignación de trabajo, persuadir al empleado a aceptar un trabajo más compatible o incluso convencerlo a aceptar un retiro temprano.

3. ENVIAR AL EMPLEADO AL MEDICO DE LA PLANTA. Si las observaciones e información sugieren que el empleado es un problema de seguridad, se tiene el derecho a insistir en que el empleado vaya al médico de la planta; sin embargo como no se está tratando con un problema temporal, lo más sabio es discutir el problema con la alta supervisión, presentando los hechos que soporten la convicción de que el empleado es un problema de seguridad; lo más probable es que el empleado sea enviado al médico por la alta supervisión.

La historia médica debe contener información que sugiera la naturaleza del problema actual del empleado.

Es comprensible que cualquier supervisor pueda estar motivado por la simpatía hacia un empleado y tendría preocupación de causarle un problema, pensando de esta manera no solo le deja de hacer un buen servicio al empleado, sino a su familia y a la empresa, por lo siguiente: Primero se puede causar tiempo perdido en la atención médica o quirúrgica necesaria; segundo se puede estar arriesgando con la mal orientada simpatía, la vida o un miembro del empleado, y tercero se puede estar poniendo en peligro a los compañeros del empleado; finalmente se hace reflexión de que si ocurre una lesión o accidente de seriedad después de haber fallado en actuar, se tendrá la desagradable tarea de enfrentarse a la conciencia.

CODIGO DE LIMITACIONES DEL EMPLEADO

La antigüedad y las preferencias dan por resultado el movimiento de empleados de una ocupación a otra. Esto puede ser un problema de seguridad si un empleado tiene alguna limitación que hace inseguro su movimiento a ciertas ocupaciones, por ejemplo: un empleado con una dolencia cardíaca puede ser un problema como operador de equipo móvil.

Una forma de alertar a la gerencia de la limitación de los empleados es desarrollando un sistema de códigos de limitaciones, que ha dado buenos resultados en plantas europeas; el código de limitaciones puede incluirse en la tarjeta de identificación del empleado, por supuesto esto no aplica a los casos de abuso de drogas o alcohol, por citar un ejemplo:

El primer dígito del código puede usarse para indicar el grado de limitación, como:

1. Limitación menor
2. Limitación mayor

Un segundo dígito es usado para indicar el tipo de limitación sin revelar información médica confidencial.

1. Limitación de esfuerzo.
2. Limitación auditiva.
3. Limitación visual.
4. Limitación respiratoria.
5. Limitación de altura.
6. Limitación para operar equipos móviles.

En general el propósito del código es alertar simplemente a la supervisión de que hay un problema de limitación. Tales códigos no deben excluir automáticamente a los empleados de ciertas ocupaciones, son solo la señal para solicitar un exámen médico antes de que empleado sea transferido a una ocupación en la que podría ser un problema de seguridad.

Cualquiera que sea el sistema del código, no debe relacionarse directamente a un problema médico específico. Es suficiente la indicación de una limitación funcional, por ejemplo un trabajador epiléptico podría tener un código que indicara limitación para operar equipos móviles.

Cada planta industrial debe desarrollar un procedimiento que asegure que los empleados con limitaciones permanentes o crónicas no serán movidos a ocupaciones a las que no pueden ajustarse. Tales empleados deben ser beneficiados con un exámen médico que determine su aptitud para una nueva ocupación.

He aquí algunas otras reglas a seguir para evitar problemas de seguridad que pueden resultar de condiciones físicas o mentales.

1. Si los empleados han estado fuera del trabajo por razones médicas por siete o más días, deben ser examinados por el departamento médico de la planta antes de regresar al trabajo. No aceptar empleados en el trabajo hasta tener la autorización del departamento médico.

2. Si los empleados están ausentes del trabajo por alegadas razones médicas, que determinen padecimientos crónicos, solicitar que vayan al médico de la planta o discutir el caso con la alta supervisión, antes de reincorporarlos a sus labores normales.

C.4- DISCIPLINA Y OTRAS MEDIDAS CORRECTIVAS.

EL PROBLEMA DE LA DISCIPLINA.

LA IMPORTANCIA DE ENFOQUES EFECTIVOS A LA DISCIPLINA DE LOS EMPLEADOS.

Las relaciones satisfactorias supervisor-empleados dependen, entre otras cosas de como maneje el supervisor los problemas disciplinarios; cuando tales problemas son mal manejados puede haber repercusiones tales como:

- ° Resentimiento general de los empleados y resistencia pasiva.
- ° Quejas por arbitrajes parciales.
- ° Llamadas de atención hacia los supervisores por la alta gerencia, revocando sus sanciones.
- ° Represalias en forma de paros y demoras.
- ° Falta de respeto de los empleados hacia las reglas y procedimientos de seguridad, calidad y productividad.
- ° Otros problemas para los supervisores.

Claramente hay demasiado riesgo para tolerar un manejo ineficaz de problemas disciplinarios, pero estos tampoco pueden ignorarse como sucede a menudo; un problema nunca se resuelve dándole la espalda, por lo tanto no puede ignorarse a los empleados que son un problema por su falta de cooperación en el cumplimiento de las reglas y ordenanzas de seguridad y en el seguimiento de los procedimientos de trabajo seguro, hacer esto es correr el riesgo de que dicha actitud contagie a otros empleados. Las reglas deben

aplicarse a todos los empleados. La conclusión importante es que el supervisor aprenda : (1) cómo prevenir los problemas disciplinarios y (2) cómo manejarlos efectivamente cuando ocurren. El propósito de ésta sección es proponer los conocimientos para que se desarrolle la destreza necesaria para el manejo de tales problemas.

Los procedimientos disciplinarios efectivos son importantes antes y después de un acto inseguro, pero se debe tener en cuenta que el hecho de que un empleado haya contribuido a su propio accidente no es necesariamente causa para una reprimenda en la forma de un reporte o de una sanción disciplinaria que exija castigo las acciones de disciplina apresuradas han tenido a veces que ser anuladas porque no estuvieron basadas en la realidad de los hechos, se debe dar consideración a las causas directas e indirectas de los accidentes, las circunstancias atenuantes, si las hubo, el desempeño en seguridad del empleado en el pasado e incluso en la naturaleza de las lesiones; es una práctica dudosa el enviar automáticamente reportes de advertencia a los empleados cuyas acciones inseguras hayan contribuido a accidentes o lesiones de cierta consideración. Los principios que se discuten a continuación sobre medidas disciplinarias deben aplicarse tanto después como antes de un accidente.

LOS DOS SIGNIFICADOS DE DISCIPLINA

Para la mayoría de los supervisores la palabra disciplina significa alguna clase de reprimenda, castigo ó regaño, dado a empleados que actúan mal. Este concepto de disciplina es muy estrecho, no proporciona la estructura necesaria para que los supervisores comprendan la verdadera naturaleza de sus responsabilidades relacionadas con la misma.

Hay dos significados de disciplina que deben ser comprendidos: primero, disciplina en un producto final, un estado de la mente; es una actitud o disposición para hacer lo que

Esta es la clase de disciplina que los supervisores deben desarrollar y reforzar en sus empleados. Desde el punto de vista de la seguridad, el empleado disciplinado no es aquel que nunca ha sido reprendido, castigado o amonestado por infracciones, sino aquel que está listo a aplicar su entrenamiento en seguridad en todas las situaciones de trabajo. Esa clase de empleados que se rige por las reglas y ordenanzas de seguridad, tiene el sentido de disciplina.

Segundo, disciplina es una acción, un recurso hacia un fin. En un sentido amplio, acción disciplinaria es cualquier clase de acción que haga al empleado más sensible para lograr su trabajo con facilidad, con orden y sin error de seguridad.

Ahora bien, eso incluye ciertamente más que sanciones por las malas acciones; incluye mucho de lo que se ha explicado anteriormente como es el desarrollo de relaciones personales sanas; la instrucción cabal en los empleados a fin de que sepan qué hacer y lo que se espera de ellos, dar a los otros el buen ejemplo a seguir, recompensar el esfuerzo, fortalecer la autoestima, todas estas cosas están relacionadas con la disciplina. Este es el concepto amplio de disciplina que debe ser comprendido. Nos dice que hay muchas rutas de disciplina como un resultado final. Nos recuerda que el tipo de acción disciplinaria en forma de sanción es solamente una de las muchas maneras de infundir un sentido de disciplina y es en todo caso el último recurso, pero antes de eso, está la interacción administrativa.

C. 4. a) MEDIDAS DISCIPLINARIAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Hagamos una distinción útil entre medidas disciplinarias preventivas y correctivas. Las medidas disciplinarias preventivas son aquellas acciones tomadas para infundir un sentido de disciplina antes de que haya un problema disciplinario.

Tales medidas incluyen acciones de supervisión como:

1. Orientación inicial de seguridad.
2. Entrenamiento de seguridad al inicio del trabajo.
3. Capacitación de seguridad frecuente.
4. Estimulo a las opiniones y sugerencias de los empleados.
5. Reconocimiento al esfuerzo y al logro.
6. Dirección por medio del buen ejemplo.
7. Énfasis en las ganancias de trabajo seguro.
8. Énfasis en los riesgos de trabajo inseguro.
9. Observaciones planeadas de seguridad.
10. Desarrollo de las bases para la cooperación.

Todas estas actividades crean una mayor disposición en los empleados a hacer lo que ellos saben que debe hacer. Por eso son medidas disciplinarias preventivas, porque previenen problemas disciplinarios e incorporan la idea de que más vale prevenir que lamentar.

Las medidas disciplinarias correctivas son aquellas iniciadas cuando se ha reconocido la existencia de un problema de disciplina. Son activadas por prácticas de trabajo incorrectas, violaciones a las reglas, bajo desempeño en el trabajo y otros tipos de problemas de conducta. Tales medidas toman un número diferente de formas, como reinstrucción, persuasión, amonestación, entrevistas y sanciones.

Por qué hacemos una distinción entre medidas disciplinarias preventivas y correctivas, la distinción se hace primeramente para enfatizar que la edificación de la disciplina de los empleados debe comenzar antes de que haya problemas disciplinarios, no después, como piansan muchos gerentes y supervisores. También hay otra razón: Las medidas correctivas disciplinarias requieren comprensión y destrezas especiales porque se ocupan de empleados que son problema; cuando tales empleados son manejados mal, son

Tales medidas incluyen acciones de supervisión como:

1. Orientación inicial de seguridad.
2. Entrenamiento de seguridad al inicio del trabajo.
3. Capacitación de seguridad frecuente.
4. Estimulo a las opiniones y sugerencias de los empleados.
5. Reconocimiento al esfuerzo y al logro.
6. Dirección por medio del buen ejemplo.
7. Énfasis en las ganancias de trabajo seguro.
8. Énfasis en los riesgos de trabajo inseguro.
9. Observaciones planeadas de seguridad.
10. Desarrollo de las bases para la cooperación.

Todas estas actividades crean una mayor disposición en los empleados a hacer lo que ellos saben que debe hacer. Por eso son medidas disciplinarias preventivas, porque previenen problemas disciplinarios e incorporan la idea de que más vale prevenir que lamentar.

Las medidas disciplinarias correctivas son aquellas iniciadas cuando se ha reconocido la existencia de un problema de disciplina. Son activadas por prácticas de trabajo incorrectas, violaciones a las reglas, bajo desempeño en el trabajo y otros tipos de problemas de conducta. Tales medidas toman un número diferente de formas, como reinstrucción, persuasión, amonestación, entrevistas y sanciones.

Por qué hacemos una distinción entre medidas disciplinarias preventivas y correctivas, la distinción se hace primeramente para enfatizar que la edificación de la disciplina de los empleados debe comenzar antes de que haya problemas disciplinarios, no después, como piensan muchos gerentes y supervisores. También hay otra razón: Las medidas correctivas disciplinarias requieren comprensión y destrezas especiales porque se ocupan de empleados que son problema; cuando tales empleados son manejados mal, son

probables las repercusiones negativas por eso las acciones disciplinarias correctivas son una clase especial de tratamiento.

C. 4. b). ENFOQUE CORRECTIVO DE CINCO FASES

ENFOQUE BASICO A LA CORRECCION DE LAS VIOLACIONES DE SEGURIDAD.

Reduciendo el problema decimos que nuestro interés es como corregir a los empleados que han sido observados desviándose de las prácticas de trabajo seguro recomendados o violando reglas y procedimientos de seguridad. Las herramientas necesarias vienen dadas por éste método de corrección. Ellos son:

1. Corrección por reinstrucción.
2. Corrección mediante recordatorio.
3. Corrección por persuación o amonestación.
4. Corrección mediante entrevista.
5. Corrección mediante sanción.

1.- CORRECCION POR REINSTRUCCION

La corrección inicial de una práctica insegura sea o no una violación a una regla de seguridad, debe ser normalmente una reinstrucción amistosa, que dé al empleado el beneficio de la duda, dependiendo de la naturaleza de la violación se puede requerir una corrección más vigorosa, pero ésto será una excepción no una regla.

Para ser efectivo, la reinstrucción debe ser conducida a modo de convencer al empleado, y es precisamente aquí donde los supervisores cometen el mismo error: le dan poca importancia, manejan la reinstrucción como un recordatorio casual, dado de pasada, porque piensan que es la primera falta y no le dan la importancia debida; se debe explicar

lo que el empleado hizo inseguro y porque es inseguro, luego si es necesario, demostrar la alternativa segura; finalmente, convencer al empleado porque es mejor la alternativa segura. Los minutos adicionales que tomará esto se traduce en horas posteriores de trabajo seguro.

2. CORRECCION MEDIANTE RECORDATORIO

La corrección mediante recordatorio, como su nombre lo indica no es más que un recordatorio breve para detener una práctica insegura y seguir la alternativa segura. Algunas veces esa es toda la corrección necesaria. En ocasiones los empleados realizan prácticas inseguras pequeñas como resultado de preocupaciones, o falta de atención momentánea, o simplemente descuido; no hay intención, no se ha corrido riesgo deliberadamente, no ha habido negligencia marcada. Por ejemplo un empleado puede olvidar el volver a colocar sobre sus ojos las gafas de seguridad al reiniciar su trabajo en una operación que requiera tal protección. Aún en el caso de que haya sido corregido anteriormente por no usar sus gafas de seguridad, la repetición no significa necesariamente que sea un problema de seguridad y que necesite tratamiento como tal, el empleado puede ser de hecho cooperativo en cuestiones de seguridad. Puede ser una táctica inadecuada dejar que el incidente active una serie de correcciones por persuasión o amonestación. La acción más apropiada es un simple recordatorio, siempre y cuando la violación no se haya cometido deliberadamente y ésta no envuelva riesgos serios a la vida, partes del cuerpo ó a la propiedad.

Este concepto plantea la siguiente pregunta: ¿ Cuántas veces debe un supervisor aplicar un simple recordatorio para tales prácticas inseguras, antes de decidir que el empleado es un problema de seguridad?. Esto depende enteramente del juicio del supervisor. Aún las prácticas inseguras relativamente pequeñas causadas por falta de

atención u olvido deben considerarse como un problema cuando ocurren frecuentemente. Ese es el momento de cambiar a otro tipo de corrección más vigorosa.

3. CORRECCION POR PERSUACION O AMONESTACION

La corrección por reinstrucción no siempre resulta, algunos empleados repetirán una práctica insegura a pesar de la reinstrucción, la razón puede ser premeditación, negligencia o simplemente olvido; cualquiera que sea la razón la tercera corrección formal debe ser normalmente un esfuerzo vigoroso para persuadir al empleado a que detenga la práctica insegura, debe ser una persuasión del tipo que apela a aquellas cosas como la razón, seguridad, orgullo, reputación, lazos familiares y así por el estilo. El objetivo es convencer al empleado de que es por su propio interés que debe detener la práctica insegura, si el empleado no es susceptible a la corrección ésta puede tomar la forma de una amonestación verbal. Se le dice al empleado que no se va a tolerar las prácticas inseguras y que se considere advertido y amonestado, por lo tanto el supervisor es responsable de llevar un registro de tales amonestaciones verbales y de hacer que se coloquen en el expediente departamental del empleado en cuestión. Sin embargo, es preferible que el problema pueda corregirse por persuasión amistosa en vez de amonestación verbal.

Este tipo de correcciones también obedece la regla de que un empleado que ha cometido frecuentes prácticas inseguras que sugieran globalmente que está comenzando a ser un problema de seguridad, deberá ser tratado con más exigencia.

Como en el caso de la reinstrucción y el recordatorio puede haber circunstancias que requieran una corrección más fuerte que la persuasión ó la amonestación para una segunda violación, tales circunstancias aunque son excepcionales, se dan.

5. CORRECCION MEDIANTE SANCION

En muchas ocasiones aún con el método de la entrevista correctiva no hay éxito para cambiar el desempeño del empleado, entonces el último recurso es algún tipo de sanción correctiva; la naturaleza de la sanción puede variar, usualmente es una suspensión del trabajo por un período definido, con sanciones progresivas por las violaciones subsiguientes, hasta la terminación en última instancia, del contrato del trabajo.

Los principios para administrar las sanciones disciplinarias, deberán tener como fin aplicarlos en forma justa y honesta.

D).- CONTROL

D. 1) AUDITORIAS DE SEGURIDAD

Las auditorías de seguridad en un sentido amplio son las revisiones del entorno seguro que debe rodear a la empresa y al trabajador con el fin de mantener y confirmar las condiciones seguras de trabajo.

Son aquellas prácticas que determinan la eficiencia de seguridad con que trabaja una empresa; implica la revisión de los elementos de seguridad con que cuenta la empresa y determina la exactitud del estado de seguridad general de las instalaciones y de los conocimientos de seguridad de los trabajadores.

Las realizan los mismos empleados, los cuales tienen la capacidad para influir ó modificar la estructura normativa de seguridad en condiciones y actos que pretenden siempre una mejora continua.

Las auditorías de seguridad se llevan a cabo a través de:

D. 1. a) INSPECCIONES DE SEGURIDAD

La realiza un inspector de un área distinta a la evaluada, efectuandola de manera imparcial y bajo un programa establecido.

Se usa un formato que contiene una revisión de:

- *Maquinaria y equipo.*
- *Existencias y materiales.*
- *Herramientas.*
- *Pasillos y pisos.*
- *Escaleras.*
- *Instalaciones.*

- *Oficinas.*

- *Personal.*

Los cuales tendrán incisos de orden, limpieza y estado general dándoles valores puntuales con el fin de obtener un valor final.

Estas ponderaciones se enunciarán como:

Excelente

Bueno

Regular

Malo

Muy malo

Sin puntaje

Anotando al final de la inspección calificación y recomendaciones.

- ANEXO IV

D. 1. b) MONITOREOS AMBIENTALES

Se llevará un registro en formatos para control mensual y en pizarrón colocado en el área respectiva para identificación y corrección diaria de posibles fugas peligrosas en tanques, válvulas, carretes, bridas, etc.; para tal efecto se usarán equipos afines del monitoreo y detección.

La razón principal es detectar fuentes posibles de ignición, de contaminación y de riesgo a la salud para ser corregidas.

D. 1. c) TRABAJO SISTEMATIZADO DE SEGURIDAD

Este es un punto importante en el control de la seguridad para prevenir incidentes; su importancia radica en detectar y corregir inmediatamente riesgos en el equipo e instalaciones.

Los formatos variarán en función de las necesidades de cada planta y pueden ser de manera general:

a).- Verificación de aperturas de válvulas de control importantes como:

- Agua de enfriamiento.
- Vapor.
- Alimentaciones de materias primas peligrosas o combustibles.
- Gases de recuperación.
- Etc.

b).- Puentes de continuidad.

- Localizándolos desde el inicio del proceso hasta la finalización del mismo.
- Corrigiéndolos o replazándolos durante la inspección cuando éstos estén flojos, rotos, con pintura, con óxido, etc.

c).- Inspección de protecciones de seguridad de equipo como:

- Alarmas de presión.
- Alarmas de temperatura.
- Dispositivos de alivio de presión.
- Válvulas de aislamiento.
- Conexiones a prueba de explosión.
- Etc.

d).- Inspección de sistemas de humidificación

- Verificar obstrucciones.
- Funcionabilidad.
- Posición.
- Diseño.
- Etc.

D. 1. d) PLATICAS DE SEGURIDAD.

Esta es una actividad oficial y obligatoria dentro de la descripción de puesto de todo aquel empleado que tenga bajo su responsabilidad personal subordinado y que deberá emplear 5 minutos cada semana para recordar y reforzar procedimientos o bien informar incidentes de seguridad ocurridos y consecuencias con el fin de hacer conciencia de seguridad en su personal.

- ANEXO V

**D.2).- INVESTIGACION Y REPORTE DE ACCIDENTES -
INCIDENTES**

Se busca establecer los lineamientos a seguir en la investigación y reporte de accidentes - incidentes, para conocer las causas básicas que los originaron y tomar las medidas para evitar su repetición.

Deberá ser política de cualquier empresa que todo el personal trabaje en un ambiente sano y seguro, para lo cual se deberá investigar y reportar todos los accidentes e incidentes que ocurran.

GENERALIDADES

Accidente

Un accidente es un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional a una persona, daño a la propiedad o al medio ambiente.

Incidente.

Un incidente es un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias un poco diferentes pudo haber resultado en daño físico lesión o enfermedad a una persona, daño a la propiedad o al medio ambiente.

D. 2. a) CLASIFICACION

Los accidentes según su resultado se clasifican en:

- 1.- Accidentes con daño personal.
- 2.- Accidentes con daño a la propiedad.

1) Accidentes con daño personal

1.a) Accidentes con lesión leve.- Son aquellos que no impiden a la persona a continuar desarrollando sus actividades normales de trabajo y que el tratamiento se limita a primeros auxilios.

1.b) Accidentes con lesión incapacitante

1.b.1) Accidente con incapacidad temporal.- Son aquellos que imposibilitan al trabajador a desarrollar sus actividades normalmente durante un turno completo o más, pero que después de un periodo permite regresar al lesionado a su trabajo. Ejemplo

cortaduras, golpes, machucones, quemaduras, etc. es decir, no dejarán huella en el lesionado.

.1.b.2) Accidente con incapacidad parcial permanente.- Son aquellos que provocan la pérdida de una o varias facultades físicas y que aún después del periodo de tratamiento médico no recuperará su integridad o facultad para trabajar completamente. Ejemplo amputaciones, pérdida de un ojo, agudeza auditiva, fractura que limite el movimiento, etc.

1.b.3) Accidentes con incapacidad total permanente.- Son aquellos que provocan en el individuo la pérdida de la capacidad de trabajar. El tipo de lesiones en estos casos son por ejemplo pérdida de la capacidad de la vista, de la capacidad de oír, pérdida de las manos, o de los pies, etc.

1.b.4) Muertes

2) Accidentes con daños a la propiedad.

Son aquellos fuegos, explosiones, derrames y fugas de materiales peligrosos de cualquier magnitud; o aquellos accidentes en los que se produce un daño a la propiedad (edificio, equipo, materiales, herramientas, etc.) por pequeño que sea. En esta clasificación entran los que producen un daño al medio ambiente (contaminación del suelo, aire o agua).

Debe ser responsabilidad de cualquier persona que detecte o sufra algún accidente o incidente informar a su jefe y al departamento de seguridad de la localidad, así como participar con su información para la investigación.

D. 2. b) GRAVEDAD Y POTENCIALIDAD

1)- ACCIDENTE O INCIDENTE DE BAJA GRAVEDAD Y/O POTENCIALIDAD

Son aquellos que no impiden continuar con las labores de operación como por ejemplo: raspones, machucones, quemaduras de primer grado, pequeñas cortadas, contacto de incendio, pequeños derrames de materiales, etc.. Sin embargo las acciones de corrección deben ser inmediatas sobre las prácticas o condiciones inseguras que lo originaron.

Se sugiere que el llenado del reporte de accidente - incidente debe quedar elaborado en un plazo menor de 24 horas y turnado al departamento de seguridad de la localidad.

- ANEXO VI

2) ACCIDENTE O INCIDENTE DE MEDIANA GRAVEDAD Y/O POTENCIALIDAD.

Son aquellos que se refieren a eventualidades generadas por riesgos medios que ya impiden la continuidad laboral, como: quemaduras de segundo grado, heridas, dislocaciones, laceraciones, lesiones en los ojos, fuegos pequeños, derrame de materiales, etc.

En éstos casos se recomienda integrar un comité, siendo el supervisor del área afectada el presidente y las personas involucradas en el accidente - incidente el encargado de seguridad y el responsable general del área, los integrantes.

Se debe llenar reporte de accidente - incidente (anexo VI), reporte de investigación (anexo VII) y ser entregados en un plazo menor de 72 horas.

3) ACCIDENTE O INCIDENTE DE ALTA GRAVEDAD Y/O POTENCIALIDAD

Son aquellos que derivan de un riesgo grave que no solo impide la continuidad laboral de la persona o personas afectadas, sino que pueden incluso detener el proceso productivo y activar la investigación de las autoridades por ejemplo: amputaciones, lesiones graves, muerte, daños de gran magnitud, incendios mayores, explosión seria, fugas grandes de materiales.

En estos casos, sin importar la hora ni el día se integrará el comité de investigación en forma inmediata, el cual estará formado por:

- Gerentes (planta, relaciones industriales, tecnología).
- Encargados de seguridad (gerentes y superintendentes).
- Supervisor del área afectada.
- Personal que a juicio del comité se crea necesario.

Al término de la investigación el presidente del comité preparará al reporte global del accidente - incidente, que contendrá antecedentes, análisis, determinación de costo, soluciones y conclusiones, entregando una copia a cada miembro del comité, para que se reúnan nuevamente a discutirlo y aclararlo, todo esto no debe rebasar un plazo de 5 días; es importante señalar que las acciones para retomar a la planta a una actividad segura son inmediatas.

CUMPLIMIENTO DE RECOMENDACIONES

Dada la importancia que tiene el restablecer o mejorar las condiciones del ambiente de trabajo las medidas tomadas para evitar la repetición de los accidentes - incidentes,

deben ser revisadas en las fechas que se establezcan y serán los responsables anotados en el reporte los que se hagan cargo de perseguir que se cumplan, reportando periódicamente los avances al departamento de seguridad, quien debe ser un órgano controlador, moderador y ordenador.

ANALISIS DE ACCIDENTES - INCIDENTES

Sabemos y estamos de acuerdo que los accidentes no suceden, sino que son causados (no a propósito por supuesto) y que las causas inmediatas son los actos inseguros y/o las condiciones inseguras; así como las causas básicas que los originan y que son los factores personales y de trabajo o a menudo una combinación de ambos, por ello, la parte más importante de la investigación de accidentes es la determinación de tales causas que nos servirán para evitar que sucesos similares se presenten y simultáneamente nos permite llevar una estadística que posteriormente nos sirva para desarrollar programas de prevención de accidentes.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El presente trabajo es la elaboración de un proyecto que define un plan global, generalizado y metódico para estructurar la SEGURIDAD en la Industria Petroquímica, como prototipo de planta de alto riesgo.

Basado en la investigación de tratados y estudios que han sido utilizados através de la historia industrial en México dentro del campo de la seguridad, en algunos casos como replica de los conceptos de seguridad de plantas extranjeras y en otros como inquietudes del profesionista mexicano, ante la aparición de reglamentaciones gubernamentales aunado a las nuevas normas políticas y sociales que van acordes con la vanguardia del desarrollo tecnológico, del mercadeo mundial y del ecosistema, por lo que sobre la marcha se han venido depurando hasta formar un sólido concepto, con un panorama claro de aplicación de lo que significa la seguridad y hacia donde conlleva: a salvaguardar las instalaciones, pero sobre todo la integridad humana, creando ambientes sanos y seguros para los trabajadores.

Todo credo corporativo debe de conciderar a la seguridad con la misma importancia que tienen la calidad, la productividad y los costos; así, en la aplicación de las estrategias de seguridad relacionadas con la gama de actitudes humanas, debe manifestarse la necesidad de tener una conciencia bien definida de seguridad en el trabajo.

Como sabemos el tema de seguridad es bastante amplio por la extensa teoría y la diversidad de combinaciones con el factor humano, sin embargo partiendo de este estudio se puede guiar a la creación de la seguridad en cualquier tipo de empresa, ya que el desarrollo de ésta, es un concepto universal aplicable a todo tipo de industria, como pueden ser por ejemplo la textil, alimenticia, minera metal-mecánica, farmacéutica, etc, porque se toma como referencia una planta donde el riesgo que rodea al trabajador es parte intrínseca del proceso.

La conclusión puede resumirse en los siguientes principios:

La seguridad es responsabilidad de todos.
Dar entrenamiento de seguridad a todo el personal.

Las lesiones y las enfermedades ocupacionales pueden prevenirse. Todas las operaciones tienen su riesgo, pero todos los riesgos pueden prevenirse razonablemente.

La prevención de accidentes contribuye al éxito del negocio.

Trabajar con seguridad es una condición al contratar.

Igualdad de prioridad: Producción, Calidad, Costo, Seguridad.

BIBLIOGRAFIA**-ENCICLOPEDIA DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDICINA DEL TRABAJO**

VOL. II

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO; EDICION TRADUCIDA 1985-1986.

-RECONOCIMIENTO, EVALUACION Y CONTROL DE AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA.

SUBDIRECCION GENERAL JURIDICA.

SERVICIOS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO; IMSS MEXICO 1990.

-TEORIA DE COMBUSTION Y CONTRAINCENDIO.

VOL. III

OFICINA DE ARMADA Y MARINA MEXICANA; MEXICO 1987.

-PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO

SUBDIRECCION GENERAL JURIDICA.

SERVICIOS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO; IMSS MEXICO 1991.

-SEGURIDAD EN EL TRABAJO ASPECTOS CONCEPTUALES Y SISTEMAS PARA REGISTRAR HECHOS FUNDAMENTALES RELACIONADOS CON LAS LESIONES PRODUCIDAS POR ACCIDENTES DE TRABAJO.

SUBDIRECCION GENERAL MEDICA.

JEFATURA DE MEDICINA EN EL TRABAJO; IMSS, MEXICO 1990

-OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT.

ANTON S. THOMAS

EDITORIAL MC GRAW HILL; INC. U.S.A. 1989

-DISTRIBUCION EN PLANTA Y MANEJO DE MATERIALES

BLAKE ROLAND P.

EDITORIAL DIANA, MEXICO 1989.

-INDUSTRIAL HAZARD AND SAFETY HANBOOK

KING RALPH N.

UNITED KINGDOM; LONDON BUTTERWORTHS' 1988

-REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

GOBIERNO FEDERAL,MEXICO 1988

-LEY FEDERAL DE TRABAJO

SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

GOBIERNO FEDERAL,MEXICO 1988

**-ANALISIS DE SISTEMAS PARA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA TERMINAL
DE RECIBO,ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE CLORURO DE VINILO.**

ING.ARNULFO CHAVANDO RAMIREZ

SECCION:INGENIERIA QUIMICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO UNAM

MEXICO,1990.

ANEXOS

- I.- CUESTIONARIO VALORATIVO DE SEGURIDAD
- II.- EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO EXTENDIDO DE SEGURIDAD
- III.- EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO DE PROCESO
- IV.- FORMATOS TIPO DE TRABAJO SISTEMATIZADO E INSPECCION DE SEGURIDAD
- V.- FORMATO TIPO DE PLATICA DE SEGURIDAD
- VI.- FORMATO TIPO DE REPORTE DE ACCIDENTE -INCIDENTE
- VII.- FORMATO TIPO PARA REPORTE DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE -INCIDENTE
- VIII.- FORMATO TIPO DE EVALUACION DE COSTO DE ACCIDENTE

-ANEXO I

QUESTIONARIO VALORATIVO DE CONOCIMIENTO DE SEGURIDAD. PRODUCCION. .

1) ¿Conoces la Estadística actual de Riesgos de Seguridad ?

(Si) (No)

2) ¿Sabes cuáles son los riesgos más frecuentes ocurridos en tú tarea ?

(Si) (No)

3) ¿Sabes qué es un Acto y una condición insegura ?

(Si) (No)

4) ¿Cuántos agentes contaminantes conoces de tú departamento ?

5) ¿Has oído alguna vez, hablar de la Disposición y Distribución correcta de la Planta como causa de riesgos ?

(Si) (No)

6) ¿Sabes qué es una Comisión Mixta de Seguridad ?

(Si) (No)

¿Cómo se integra ?

(Si) (No)

¿Leyes que la Amparan ?

(Si) (No)

¿Qué características debe tener ?

(Si) (No)

¿Qué hace ?

(Si) (No)

7) ¿Sabes qué es la Seguridad ?

(Si) (No)

8) ¿Qué es un Riesgo de Trabajo ?

(Si) (No)

9) ¿Qué es el Índice de Frecuencia ?

(Si) (No)

¿Qué es el Índice de Gravedad ?

(Si) (No)

¿Qué es el Índice de Siniestralidad ?

(Si) (No)

10) ¿Podrías definir la Combustión ?

(sí) (No)

11) ¿Sabes cómo se clasifican los incendios ?

(Si) (No)

12) ¿Sabes cuántos hidratantes hay en la Planta ?

(Si) (No)

13) ¿Sabes cómo se forma un grupo contra-incendio ?

(Si) (No)

14) ¿Qué tipo de extinguidor usarías para sofocar un conato provocado por papel y madera?

15) ¿Le echarías agua a un motor eléctrico quemándose ?

(Si) (No)

16) ¿Conoces las protecciones contra explosión ?

(Si) (No)

¿Deberán estar completamente selladas ?

(Si) (No)

17) ¿Cuántos tipos de guantes conoces ?-----

18) ¿Sabes llenar tarjetas de seguridad de acuerdo al procedimiento de llenado ?

(Si) (No)

19) ¿Has hecho alguna vez un reporte de accidente-incidente ?

(Si) (No)

¿Sabes cómo se llenan ?

(Si) (No)

20) En base a éste cuestionario ¿podrías considerarte un observador experimentado de seguridad ?

(Si) (No)

¿Crees necesario una restructuración de tu Educación sobre Seguridad ?

(Si) (No)

ANEXO II

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TITULO: PLAN DE EMERGENCIAS

1. **ASUNTO:** Plan de emergencias.
2. **OBJETIVO:** Definir las responsabilidades y el curso de las acciones a realizar para el control de una emergencia.
3. **POLITICA:** Deberá ser política de cualquier empresa mantener un ambiente sano y seguro, así como no influir desfavorablemente en el ambiente ni en la comunidad y para lograrlo desarrollará sus mejores esfuerzos.
4. **GENERALIDADES:** El plan de emergencia debe contener la descripción de cada una de las actividades a realizar por parte del personal que se encuentre en planta una vez declarada la emergencia.

El plan reconocerá para su operación dos etapas de emergencia:

Capítulo 1. **EMERGENCIA INTERNA.**

Capítulo 2. **EMERGENCIA EXTERNA.**

5. **RESPONSABILIDADES:** Es responsabilidad de todo el personal prestar auxilio en el tiempo que se le solicite cuando por riesgo inminente peligran la integridad de las personas o las instalaciones.

Las responsabilidades de los gerentes y supervisores serán:

Exigir el cumplimiento de este plan de emergencia a todo el personal y asegurar su aplicación así como autorizar o no cualquier modificación.

ANEXO II

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TITULO: PLAN DE EMERGENCIAS

1. **ASUNTO:** Plan de emergencias.
2. **OBJETIVO:** Definir las responsabilidades y el curso de las acciones a realizar para el control de una emergencia.
3. **POLITICA:** Deberá ser política de cualquier empresa mantener un ambiente sano y seguro, así como no influir desfavorablemente en el ambiente ni en la comunidad y para lograrlo desarrollará sus mejores esfuerzos.
4. **GENERALIDADES:** El plan de emergencia debe contener la descripción de cada una de las actividades a realizar por parte del personal que se encuentre en planta una vez declarada la emergencia.

El plan reconocerá para su operación dos etapas de emergencia:

Capítulo 1. **EMERGENCIA INTERNA.**

Capítulo 2. **EMERGENCIA EXTERNA.**

5. **RESPONSABILIDADES:** Es responsabilidad de todo el personal prestar auxilio en el tiempo que se le solicite cuando por riesgo inminente peligran la integridad de las personas o las instalaciones.

Las responsabilidades de los gerentes y supervisores serán:

Exigir el cumplimiento de este plan de emergencia a todo el personal y asegurar su aplicación así como autorizar o no cualquier modificación.

Vigilar la correcta aplicación del plan de emergencia y asegurar la difusión a través del mecanismo necesario y mantenerlo actualizado.

Verificar el conocimiento del plan de emergencia de su personal.

Es responsabilidad de todos conocer y cumplir cuando corresponda cada una de las funciones específicas encomendadas así como mantener la serenidad requerida, evitando actitudes de descontrol o pánico.

6. PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA INTERNA

DEFINICIONES:

Emergencia Interna. Toda situación de emergencia inicial cuyo potencial de riesgo no rebasa recursos de control.

Situación de Emergencia. Se define como situación de emergencia cuando existe el riesgo inminente de que ocurra alguno de los Eventos que a continuación se enlistan:

1. Conato de incendio.
2. Descomposición o incendio en lugares de almacenamiento de compuestos orgánicos peligrosos.
3. Accidente que requiera auxilio inmediato en el área.
4. Derrame y/o fuga de materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, tóxicos, inflamables).

Señal de Emergencia. Al ocurrir una emergencia se dará un toque de sirena e independientemente de su duración invariablemente significará situación de emergencia.

Emisión de Señal de Emergencia. Cualquier persona que detecte una situación de emergencia de las mencionadas, es responsable de accionar el actuador de sirena más próximo y que se encuentran ubicados en las entradas a las áreas importantes de proceso y de servicio.

Personal que no integra la Brigada de Emergencia, se procederá a lo siguiente:

1. Suspender todos los trabajos.
2. Apagar los cigarrillos inmediatamente.
3. Desconectar todo equipo eléctrico bajo su responsabilidad.
4. Desergenizar todos los interruptores bajo su responsabilidad.
5. Apagar todo motor de combustión interna bajo su responsabilidad.
6. Trasladarse a su respectiva área de resguardo, unicamente pueden correr los miembros de brigada.
7. Para dirigirse al área de resguardo llevar su equipo de seguridad personal.
8. Exclusivamente dirigirse al área de resguardo que le corresponda.

UBICACION DE AREAS DE RESGUARDO : LOCALIZACION DE CADA UNA

Cada uno de los jefes de departamento son responsables de contabilizar y asegurar que su personal se encuentre sano y salvo en su respectiva área de resguardo.

En el caso del personal contratista y/o visitas serán responsabilidades de la persona que controla sus actividades en el interior de la planta.

FIN DE EMERGENCIA: Controlada la emergencia, única y exclusivamente por decisión del comandante de brigada se procederá a emitir la señal de fin de emergencia que será mediante dos toques de sirena, finalizando así la emergencia interna y reanudando las actividades.

A. DESVIACIONES AL PROCEDIMIENTO.

No se permitirá el involucramiento de ninguna persona ajena a la descrita en él.

Ninguna persona debe emitir orden alguna durante la emergencia sin el conocimiento del comandante de brigada.

B. SEÑAL DE EMERGENCIA.

En ausencia del sistema de sirena o por falla, la señal será sustituida por un sonido de silbato de vapor de más de un minuto.

De coincidir una situación de emergencia con el horario de prueba de las estaciones de sirena, este toque de sirena real será de más de un minuto los toques de prueba son en todos los casos menores de 1min.

7. PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA EXTERNA.

DEFINICIONES:

EMERGENCIA EXTERNA: Toda situación de emergencia declarada que después de su evaluación se considere que los recursos de control se verán derrotados y la emergencia adquiera un potencial de riesgo que haga insegura la permanencia del personal en planta.

SITUACIONES DE EMERGENCIA DECLARADA O CAUSAS DE EVACUACION.

- 1. RUPTURAS DE DISCOS EN RECIPIENTES QUE CONTENGAN MATERIALES ALTAMENTE TOXICOS.**
- 2. FUGA O DERRAME INCONTROLABLE DE MATERIALES PELIGROSOS O TOXICOS.**
- 3. AUSENCIA TOTAL DE ENERGIA ELECTRICA (CFE-GENERADOR DE EMERGENCIA) Y SE ESPERE FALLA DE EQUIPOS CRITICOS.**
- 4. INCREMENTOS DE PRESION CON EVIDENTE TAPONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE ALIVIO.**
- 5. INCENDIO DECLARADO EN CUALQUIERA DE LAS AREAS DE PROCESO, SUBESTACION, CUARTO DE INTERRUPTORES, ETC.**

SEÑAL DE EVACUACIÓN. Al ocurrir cualquiera de las siguientes emergencias declaradas o causa de evacuación mencionadas con el punto anterior, se dará la señal de evacuación que será el toque de la sirena de evacuación.

COMUNICACION DURANTE LA EMERGENCIA.

Tendrán radios que permitirá la comunicación con el comandante de brigada para los propósitos siguientes:

- a) De requerir más personal del que interviene en el control de la emergencia el comandante de brigada lo hará saber vía radio.
- b) De ocurrir algún cambio en las condiciones de la emergencia y este no sea detectado por el comandante, es responsabilidad del quien tenga radio informarlo para su evaluación.
- c) De requerirse realizar la evacuación de planta, los portadores de radio serán el contacto entre el personal que espera la asistencia de auxilio externo, y el personal que se encuentre en el área de evacuación.

PERSONAL DE BRIGADA DE EMERGENCIA.

Una vez decidida la evacuación inmediatamente se deberá proceder a lo siguiente:

- a) Poner aspersores.
 - b) Poner lanzamonitores a las áreas de riesgo.
 - c) Cerrar las válvulas de aislamiento de áreas.
 - d) Meter agua fría a los equipos con reaccionantes.
 - e) Poner los humidificadores.
 - f) Poner extractores.
 - g) Poner en semiautomático todos los tableros de control.
- Después de estas acciones se deberá emitir la señal de evacuación.

ANEXO III

RESUMEN DE PROCEDIMIENTO

ENTRADA A TANQUES

Este procedimiento aplica para trabajar centro de sistemas, fosas de contención, reactores de proceso, silos, y equipos similares y que se denominarán tanques.

Para entrar a un tanque es necesario contar con la autorización del supervisor del área el cual exigirá se cumplan cada una de las medidas de seguridad indicadas en el formato de permiso de entrada a tanques y que son:

- El tanque debe estar saneado.
- Deberá hacerse mediciones de explosividad y de oxígeno.
- Deberá entrarse con equipo completo de respiración.
- Deberá haber una persona en el exterior del tanque por cada una de las que están en el interior.
- Las personas en el interior del tanque deberán estar amarradas con una cuerda al exterior para casos de rescate.

Deberá hacerse mediciones de explosividad y porcentaje de oxígeno durante el tiempo que dure la maniobra.

El toque de sirena suspende el trabajo, toda persona que detecte una desviación al procedimiento deberá suspender el trabajo.

Estas son las instrucciones básicas del procedimiento. Todo caso no revisado deberá ser consultado en el procedimiento extendido.

TARJETAS DE OBSERVACION DE SEGURIDAD

E V A L U A C I O N E S	ACTO INSEGURO OBSERVADO O CONDICION INSEGURA OBSERVADA.	ACCION TOMADA
	NOMBRE: _____	FECHA: _____

PUNTES DE CONTINUIDAD

TRABAJO SISTEMATIZADO DE SEGURIDAD

GUIA:
AREA:
EQUIPOS:

FECHA DE REALIZACION: _____

NOTA: TODO PUENTE DE CONTINUIDAD EN MAL ESTADO DEBE CORREGIRSE DURANTE LA INSPECCION.

No.	LOCALIZACION	BIEN	FLOJO	ROTO	PINTURA	OXIDO	TORNILLO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							

INSPECCION REALIZADA POR: _____ FIRMA: _____ TURNO: _____

OBSERVACIONES:

GUIA: _____

TRABAJO SISTEMATIZADO DE SEGURIDAD.

FECHA: _____

SISTEMA DE ASPERSORES

SISTEMA DE HUMIDIFICADORES (DRENAR DURANTE S Y REALIZAR INSPECCION).

LIBRE		OBSTRUIDO		LIBRE		OBSTRUIDO	
1				21			
2				22			
3				23			
4				24			
5				25			
6				26			
7				27			
8				28			
9				29			
10				30			
11				31			
12				32			
13				33			
14				34			
15				35			
16				36			
17				37			
18				38			
19				ETC			
20							

INSPECCIONO: _____

NOTA : DE ENCONTRARSE ALGUNA DESVIACION DEBE GENERARSE ORDEN DE TRABAJO PARA SU CORRECCION.

TRABAJO SISTEMATIZADO DE SEGURIDAD

GUIA: _____

INSPECCION DISCOS DE RUPTURA RECIPIENTES

Nº. EQUIPO	BIEN	PICADO	ROTO	ESTADO ASIENTO	TORNILLO CABEZAL	APRIETE	CUBIERTA DESFOGUE
1o							
2o							
3o							
4o							
5o							

INSPECCION REALIZADA POR: _____ FIRMA: _____ TURNO: _____

OBSERVACIONES: _____

**NOTA: TODOS LOS DISCOS DE RUPTURA DEBEN QUEDAR EN PERFECTO ESTADO DE OPERACION.
 TODA DESVIACION DEBE CORREGIRSE DE INMEDIATO.**

**REPORTE DE ACCIDENTE
INCIDENTE**

No. _____ DE _____

		LOCALIDAD:	
RESULTADO DEL ACCIDENTE		CON LESION INCAPACITANTE CON LESION LEVE	
		SIN LESION FUEGO Y/O EXPLOSION.	
DEPARTAMENTO	LOCALIZACION EXACTA:		
FECHA EN QUE SUCEDIO	HORA:	TURNO: 1 2 3 ESPE	TRABAJANDO TIEMPO EXTRA
	FECHA EN QUE SE INFORMO	DIA DE LA SEMANA	D L M M J V S
SOLO EN ACCIDENTES CON LESION			
NOMBRE DEL LESIONADO		NOMBRE DE QUIEN PRESTO PRIMEROS AUXILIOS	
PUESTO:	EDAD DEL LESIONADO	FECHA DE CURACION	HORA DE CURACIO
	ESTADO CIVIL		
TIPO DE LESION:		INCAPACIDAD	SI NO
		IMSS	M. DE P. No DE DIAS
PARTE DEL CUERPO AFECTADA:		ANTIGUE 	
		EN LA EMPRESA: _____	
		EN EL PUESTO: _____	
OBJETO/EQUIPOS/SUSTANCIA QUE CAUSO LA LESION:		PERSONA QUE TENIA MAS CONTROL SOBRE EL	
		OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSO LA LESION	
COSTO ESTIMADO:			
SOLO EN CASO DE QUE EXISTAN DANOS			
DANO A LA PROPIEDAD:			
TIPO DE DANO:			
OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSO EL DANO:		PERSONA QUE TENIA MAS CONTROL SOBRE EL	
		OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSO EL DANO	
COSTOS ESTIMADOS:		COSTOS REALES:	
INCIDENTE			
TIPO DE INCIDENTE:			
PERSONA QUE INFORMO EL INCIDENTE:		PUESTO:	
OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA RELACIONADO CON EL INCIDENTE:			
PERSONA CON MAS CONTROL SOBRE EL OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSO EL INCIDENTE:			

DESCRIBI O N	DESCRIBA CLARAMENTE COMO SUCEDIO EL ACCIDENTE O INCIDENTE		
AN A L I S I S	QUE ACTOS INSEGUROS CONTRIBUYERON	QUE CONDICIONES INSEGUROS CONTRIBUYERON	
	DIRECTAMENTE EN EL ACCIDENTE O INCIDENTE?	DIRECTAMENTE EN EL ACCIDENTE O INCIDENTE?	
	CUALES SON LAS CAUSAS BASICAS O FUNDAMENTALES PARA LA EXISTENCIA DE ESTOS ACTOS O CONDICIONES INSEGUROS.		
EVALUACION	GRAVEDAD POTENCIAL DE LAS PERDIDA GRAVE: SERIO LEVE.	PROBABILIDAD DE REPETICION: FRECUENTE OCASIONAL RARO	
P R E V E N C I O N	QUE MEDIDA(S) SE HA(N) TOMADO O SE TOMARA(N) PARA EVITAR REPETICION? ENUMERE LA(S) MEDIDA(S) CON RESPONSABLE(S) Y FECHA(S) DE CUMPLIMIENTO.		
FECHA DE CORRECCION	1.-	2.-	3.-
FECHA DE CORRECCION	4.-	5.-	6.-
FIRMA DEL SUPERVISOR	FIRMA DEL GERENTE O GERENTES		Vo. Bo. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD
DE TURNO	FECHA:		FECHA DEL REPORTE
FECHA:	FECHA:		FECHA DEL REPORTE

**" REPORTE DE INVESTIGACION DE
ACCIDENTE-INCIDENTE ".**

DE: _____

FECHA: _____

ASUNTO: INVESTIGACION DE ACCIDENTE No. _____

INCIDENTE No. _____

PLANTA: _____

I.-RESUMEN

Descripción de no más de seis o siete líneas de lo que sucedió, anotando el día, hora sitio, tipo de accidente-incidente, equipo y/o personal involucrado y si hubo lesión, descripción de ésta sin anotar causa o detalles.

II.-GENERALIDADES E INFORMACION DE IDENTIFICACION.

Se enumeran los datos siguientes (donde aplique).

- 1.-Nombre
- 2.-Departamento
- 3.-Puesto del lesionado
- 4.-Experiencia en el trabajo
- 5.-Lugar del accidente-incidente
- 6.-Operación que ejecutaba
- 7.-Agente
- 8.-Factor personal
- 9.-Descripción de la lesión
- 10.-Partes del cuerpo afectadas
- 11.-Fecha y hora del accidente-incidente
- 12.-Hora de entrada del lesionado al trabajo.
- 13.-Equipo involucrado.

III.-DESCRIPCION DEL ACCIDENTE O INCIDENTE.

Descripción de cómo sucedió en forma cronológica, anotando con detalle las condiciones existentes antes, durante y después del accidente y cualquier dato relacionado con éste, que nos pueda dar un conocimiento claro de la naturaleza exacta de lo ocurrido.

Esto debe darse con el mayor detalle posible, pero limitarse a los puntos del informe solamente.

IV.-INVESTIGACION DEL ACCIDENTE-INCIDENTE

Anotar las desviaciones y los distinguos encontrados por los que sucedió el accidente o incidente con toda la información recopilada por el comité de investigación y con detalle. (No deben obtenerse conclusiones como resultado de teorías no comprobadas).

También anotar todas las desviaciones encontradas en la investigación, aunque no sean la causa del accidente o incidente.

V.-CAUSAS DEL ACCIDENTE O INCIDENTE.

Analizar las posibles causas determinadas por el comité.

VI.-DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE LA LESION.

Indicar con lenguaje entendible y clasificar el accidente de acuerdo a su magnitud; e indicar el tiempo que generará la incapacidad.

VII.-BIENES MATERIALES DAÑADOS

Si el accidente involucra equipo o construcciones, debe detallarse, indicando días perdidos de producción o paro de equipo.

VIII.-COSTO DEL ACCIDENTE

ANEXO No. VIII

DETERMINACION DEL COSTO DE ACCIDENTES

1).-COSTO DEL TIEMPO PERDIDO POR EL TRABAJADOR.

- A).-PAGO A SUSTITUTO
- B).-PAGO POR DIAS DE INCAPACIDAD
(NO INCLUYE PAGO AL IMSS).

TOTAL _____

2).-COSTO DE DANOS AL EQUIPO

- A).-POR REPARACION MANO DE OBRA Y MATERIALES
- B).-POR SUSTITUCION.
- C).-POR DANOS A OTROS EQUIPOS

TOTAL _____

3).-COSTO DE NORMALIZACION DE OPERACIONES

- A).-COSTO DE MATERIALES PERDIDOS
- B).-COSTO DE PRODUCCION PERDIDA
- C).-GASTOS VARIOS DE AUXILIO
(TAXIS,KILOMETRAJE,ETC.)
- D).-OTROS
(MULTAS,PROPINAS,ESTACIONAMIENTO,CASETAS,ETC.)

TOTAL _____

COSTO TOTAL GLOBAL _____