



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE
HIDALGO.

**GUÍA PARA LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LOS TRABAJOS
QUE REALIZA EL PERSONAL QUE LABORA CON EXPLOSIVOS
EN PETRÓLEOS MEXICANOS.**

Monografía

Para obtener el
Título de Ingeniero Industrial.

Presenta:

Enrique Rivero Olivares.

ASESOR.
ING. Atanacio Muñoz Neri

Pachuca de Soto Hidalgo

Enero del 2006

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Por que solo la superación de mis ideales, me han permitido comprender cada día más la difícil labor de ser padre, mis valores y mi superación se los debo a ustedes, ya que esta será la mejor herencia, les agradezco y es por esto, que me comprometo, a poner en práctica mis conocimientos.

Hoy mi triunfo, mi esfuerzo es y se los dedico a ustedes por estar conmigo, en las penas y en las alegrías como esta.

Le doy gracias a Dios por darme una familia tan hermosa como esta...

A MI HERMANA

Fuente de inspiración, por compartir conmigo los grandes momentos de mi vida y por las experiencias. Hoy mi triunfo, mi esfuerzo es y te lo dedico a ti por estar conmigo en los grandes momentos.

Le doy gracias a Dios por darme una familia tan hermosa como esta.

ÍNDICE

	Páginas
JUSTIFICACIÓN.	9
INTRODUCCIÓN.	11
CAPÍTULO 1.	
GENERALIDADES SOBRE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	13
1.1. Exploración de pozos petroleros.	14
1.2. Perforación y extracción del petróleo.	17
1.3. La industria petrolera y el uso de explosivos.	17
1.4. Investigaciones geológicas.	18
1.5. Prospección sísmica del petróleo.	19
1.6. Importancia de la seguridad industrial.	19
1.6.1. Seguridad industrial o seguridad en el trabajo.	19
1.6.1.2. Higiene laboral.	20
1.6.2 Elementos que intervienen en la seguridad en el trabajo.	20
1.6.2.1. El económico.	20
1.6.2.2. El Humano.	21
1.6.2.3. El Social.	22
1.6.2.4. El Legal.	23
1.6.3 Términos más usados en la seguridad del trabajo.	23
1.6.3.1. Seguridad en el trabajo.	23
1.6.3.2. Accidentes de trabajo.	23
1.6.3.3. Lugar de trabajo.	24
1.6.3.4. Causas de los accidente del trabajo.	24
1.6.3.4.1. Condiciones inseguras.	24
1.6.3.4.2. Actos inseguros.	24
1.6.3.4.3 Condiciones inseguras más frecuentes.	24
1.6.4. Origen del acto inseguro.	25

CAPÍTULO 2.

LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN ELTRABAJO 26

2.1. Título cuarto de la Ley Federal del Trabajo.	27
2.2. Título noveno de la Ley Federal de Trabajo.	28
2.2.1. Riesgos de trabajo.	28
2.2.2. Almacenamiento y normas generales.	34
2.2.3. Polvorines.	35
2.2.4. Autorizaciones a fábricas o talleres que manejen explosivos.	36
2.2.5. Instalaciones.	42
2.2.6. Medidas de vigilancia y control de prevención.	44

CAPÍTULO 3.

ORGANIZACIÓN DE LA COMISIÓN MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE. 48

3.1. El departamento de seguridad.	49
3.2. El encargado de seguridad y su posición en la organización.	49
3.3. Integración de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	51
3.3.1 Legislación sobre comisiones de seguridad e higiene.	51
3.4. Funciones y obligaciones de las comisiones.	53

CAPÍTULO 4.

PRIMEROS AUXILIOS. 55

4.1. Generalidades.	56
4.1.1. Definiciones	56
4.1.2. Conocimientos que debe tener una persona que proporciona los primeros auxilios.	56
4.1.2.1. Conocimientos sobre el cuerpo humano	56
4.1.2.2. Al tratar una lesión.	56

4.1.2.3. En caso de urgencias debe.	56
4.1.2.4. La atención inicial de heridas pequeñas para.	56
4.1.2.5. Una persona que proporciona auxilios debe ser.	57
4.2. Las seis medidas de urgencia son.	57
4.2.1. Respiración artificial.	57
4.2.2. La respiración artificial es necesaria en caso de	58
4.2.3. Métodos de respiración artificial.	59
4.2.4. Paro cardiaco respiratorio..	61
4.2.4.1. Diagnóstico.	61
4.2.4.2. Factor tiempo.	62
4.2.4.3. Método para aplicar masaje cardiaco.	62
4.3. Control de la hemorragia.	63
4.3.1. Sistema circulatorio.	63
4.3.2. Control del sangrado.	64
4.3.3. Atender el shock.	66
4.4. Shock.	67
4.4.1. Atención inicial.	67
4.5. Quemaduras.	68
4.6. Fracturas y luxaciones.	69
4.6.1 Fracturas simples.	70
4.6.2 Luxaciones.	71
4.7. Transporte del lesionado.	73

CAPÍTULO 5.

PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS. 75

5.1. Teoría del fuego.	76
5.2. Tipos de fuego, extinguidores y agentes extintores.	77
5.2.1. Fuego clase "a".	77
5.2.2. Fuego clase "b".	77
5.2.3. Fuego clase "c".	78

5.2.4. Fuego clase “d”.	78
5.2.5. Extinguidores y sistemas contra incendio más usuales.	78
5.2.5.1. Extinguidores de agua de presión contenida.	78
5.2.5.2. Extinguidores de polvo químico seco.	79
5.2.5.3. Extinguidores de bióxido de carbono.	80
5.3. Normas para prevención de incendios.	81
5.3.1. Equipo para extinción de incendios.,	83

CAPÍTULO 6.

CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.	85
6.1. Consideraciones generales.	86
6.1.1. Organización de la seguridad e higiene del trabajo.	88
6.1.2. Criterios de trabajo.	88
6.1.3. Accidentes de trabajo.	89
6.2. Locales de trabajo.	90
6.2.1 Orden y limpieza.	90
6.2.2 Iluminación.	91
6.2.3 Empleo de colores.	93
6.3. Ruido y vibraciones.	93
6.4.1 Vibraciones.	95
6.4. Condiciones climáticas.	95
6.4.1 Temperatura del lugar de trabajo.	96
6.4.2 Ventilación.	97
7. Elaboración de un Programa de Seguridad e Higiene.	98
7.1. Plan de Seguridad en el trabajo.	98
7.2. Aspectos necesarios de un Plan de Seguridad.	98
7.3. Plan de Higiene en el Trabajo.	98

CAPÍTULO 7.

RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL QUE TRANSPORTA, ALMACENA Y EMPLEA EXPLOSIVOS.	100
7.1. Definiciones.	101
7.2. Transporte terrestre de explosivos.	102
7.3. Descarga de explosivos.	107
7.4. Almacenamiento de explosivos.	108
7.5. Destrucción de explosivos dañados.	111
7.6. Generalidades sobre la utilización de explosivos.	114
7.6.1. Preparación de las cargas.	115
7.6.2. Preparación de cebo.	115
7.6.3. Cuidado con los cartuchos cebados.	117
7.6.4. Perforación y carga de los barrenos.	118
7.7. Disparos con mecha.	120
7.8. Disparo con electricidad.	122
7.8.1. Disparo con primacord.	127
7.8.2. Trabajos subterráneos.	127
7.9. Precauciones previas y posteriores al disparo en la zona de Volcaduras.	128
7.9.1. Precauciones previas al disparo.	128
7.9.2. Precauciones posteriores al disparo.	130
7.10. Manejo de explosivos en los equipos de perforación y terminación de pozos petroleros.	132
7.10.1. Pozos terrestres.	132
7.10.2. Pozos marinos o en aguas interiores.	134
7.11. Manejo de explosivos en trabajos de explotación petrolera.	135
7.11.1. Reuniones de seguridad.	135
7.11.2. Localizaciones de tiro.	136
7.11.3. Cargas y detonación de pozos de tiro.	138
7.11.4. Procedimientos de tiro, en lugares adyacentes a líneas eléctricas	142

7.12. Detonaciones simultáneas o de conjunto.	144
7.12.1. Equipo mecánico para cargar pozos.	146
7.12.2. Detonaciones superficiales.	147
7.12.3 .Pozos de tiro en pantanos y marismas.	149
7.13. Transportes de explosivos en helicóptero.	150
7.14. Manejo de explosivos en trabajos acuáticos.	151
7.15. Nitro carbonitratos empleados como explosivos.	153
7.15.1. Generalidades.	153
7.15.2. Almacenamiento de nitrato de amoniaco.	154
7.15.3. Almacenamiento, transporte, manejo y uso de nitro carbonitratos como explosivo.	155
7.16. Preparación para el campo.	156
7.16.1. Explosivos para sismología.	156
GLOSARIO	158
CONCLUSIONES	173
BIBLIOGRAFÍA	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de detección sismológica con recepción de ondas refractadas y reflejadas.	15
Figura 2. Yacimiento de petróleo.	16
Figura 3. Camión vobroseis.	18
Figura 4. Respiración artificial método de Silvestre.	59
Figura 5. Método de respiración artificial de boca a boca.	61
Figura 6. Masaje cardíaco.	63
Figura 7. Puntos de hemorragias arteriales.	65
Figura 8. Control de hemorragias, capilares, venosa y de órganos internos.	66
Figura 9 Atención inicial de Shock.	68
Figura 10. Fracturas expuestas	71

Figura 11. Inmovilizaciones y aplicación de férula.	72
Figura 12. Transportación correcta de lesionados.	74
Figura 13. Teoría de los incendios.	76

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Agentes extintores.	78
Tabla 2. Cálculo del nivel de ruido.	94
Tabla 3. Duración de la exposición de ruido continuo.	95
Tabla 4. Temperaturas del aire libre recomendadas.	96
Tabla 5. Distancia mínima entre puntos de tiro y antenas radio transmisoras	137
Tabla 6. Distancia mínima entre puntos de tiro y estructuras e instalaciones	138

ÍNDICE FOTOGRÁFICO.

Foto 1. Capacitación extinción de fuego.	178
Foto 2. Uso de extintor.	178
Foto 3. Capacitación extinción de fuego	178
Foto 4. Camión contra incendio	179
Foto 5. Equipo de protección personal contra incendio.	179
Foto 6. Botiquín de uso industrial.	180
Foto 7. Combate en tres posiciones contra incendio.	180
Foto 8. Acoplamiento de extensión para acercamiento a la base del fuego.	181
Foto 9. Recogimiento de manguera terminada la contingencia, paso 1	181
Foto 10. Recogimiento de manguera terminada la contingencia, paso 2.	182
Foto 11. Transporte de manguera agrupado por equipo.	182
Fotos 12. Agrupamiento de tres mangueras después de la contingencia y libramiento de obstáculos en la operación.	183
Fotos 13. Transporte de manguera individual con obstáculos	183
Fotos 14. Transporte de manguera individual con obstáculos	184
Foto 15. Equipo de resucitamiento por electroshock.	184

JUSTIFICACIÓN.

Las instrucciones en el aspecto de seguridad ocupacional es parte esencial de todos los recursos tecnológicos o de ingeniería. Su importancia hace necesario un estudio especial, que se ha visto influenciada por los cambios notables en la actitud hacia la comprensión de la seguridad, teniendo lugar en años recientes, por tal motivo me he dado a la tarea de realizar un trabajo que abarque las técnicas básicas necesarias que son fundamentales para tratar cualquier problema en materia de higiene y seguridad que se presente en la industria en Petróleos Mexicanos.

El personal involucrado en este trabajo sin lugar a duda es el elemento más importante para la empresa Petróleos Mexicanos. La razón es; que todas las fallas en seguridad e higiene repercuten en lo más importante la salud en el ser humano. Para quienes nos dedicamos al estudio de la prevención y control de riesgos, nuestra mayor motivación es evitar que las personas sufran, ya sea por lesiones o pérdidas que afectan a la empresa y a su patrimonio.

Hay que recalcar que el ser humano es, en muchos casos la principal causa de los accidentes. Por tal motivo debemos ser conscientes y adecuar programas para prevenir riesgos que perjudiquen la salud, las consecuencias de actuar con métodos no preventivos están destinados a fracasar de manera rotunda ya que el ser humano es un ente muy difícil de comprender porque representa el factor más importante en toda empresa.

Es por ello que he elegido este tema para que de una manera conjunta se pueda realizar un trabajo en equipo con los directivos involucrados, para desarrollar un programa de capacitación para el personal que labora con explosivos.

OBJETIVO GENERAL.

La realización de este trabajo es con el fin de que las personas encargadas de la seguridad en la empresa Petróleos Mexicanos cuente con guía cuidadosamente elaborada y formulada, que sirva a los supervisores y jefes de este departamento para dar instrucciones y recomendaciones rigurosas para el manejo seguro, el transporte, almacenamiento y uso de explosivos, así como para capacitar a todo el personal involucrado, donde participen las personas con mayor experiencia para que trasmitan sus conocimientos de seguridad, lo cual pretende desarrollar una actitud positiva hacia la seguridad y cumplimiento de los objetivos del personal que trata con explosivos.

OBJETIVOS PARTICULARES.

Esta guía es con la finalidad, de que los trabajadores conozcan y eviten los actos inseguros, los accidentes de trabajo, y puedan utilizar la ley federal de trabajo para estar al tanto en sus deberes y obligación en cuestión de seguridad e higiene.

Que se pueda fortalecer las comisión mixta de seguridad e higiene en todos los departamentos de esta empresa.

Que sepa aplicar los primeros auxilios de una manera satisfactoria cuando la emergencia los requiera.

Que conozca la manera más eficaz de intervenir en la prevención y combate de incendios.

Que tenga una actitud participativa para mantener el medio ambiente de trabajo en condiciones favorables.

INTRODUCCIÓN.

La instrucción en aspecto de seguridad ocupacional es parte esencial de todos los recursos tecnológicos o de ingeniería. Su importancia como tema hace necesario un estudio especial, que se ha visto influida por los cambios notables en la actitud hacia la comprensión de la seguridad, que han tenido lugar en años recientes, por tal motivo el trabajo abarca las técnicas básicas necesarias que son fundamentales para tratar cualquier problema en materia de higiene y seguridad que se presente en la industria.

En el primer capítulo; se hace un análisis de la seguridad desde el punto de vista económico, humano, social y legal, así como su terminología más frecuente.

En el segundo capítulo; se da a conocer la legislación mexicana sobre seguridad e higiene en el trabajo, con tres importantes documentos: el título noveno de la Ley Federal del Trabajo, donde se definen los riesgos de trabajo, accidentes, enfermedades, incapacidades e indemnizaciones que tienen derecho los lesionados; el Reglamento Federal de seguridad, Higiene y medio ambiente de Trabajo que establece normas y medidas preventivas en cuanto a las características que deben cumplir los edificios destinados como centros de trabajo, incluyendo las instalaciones, la maquinaria y el equipo de protección.

En el tercer capítulo; se establece la organización de la seguridad a través de la formación de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, bajo la responsabilidad de un jefe de seguridad y apoyado por de la dirección de la empresa, que prevenga los accidentes laborales, los incendios y actuar de inmediato en caso de siniestro.

En el capítulo cuatro; se presentan las técnicas necesarias para aplicar primeros auxilios a personas dentro y fuera de la industria como son: atención

inicial de shock, respiración artificial, control de sangrado, quemaduras, fracturas, luxaciones y hemorragias.

En el Capítulo cinco, se menciona la prevención y combate de incendios, así como también el tipo de extinguidores existentes para combatirlos.

En el Capítulo seis, se tratan las condiciones y medio ambiente de trabajo, como es; la prevención contra incendios, la iluminación en las áreas de trabajo, el ruido y vibraciones que afectan la salud del trabajador, las condiciones climáticas adecuadas al desarrollar un trabajo y .la ventilación.

En el Capítulo siete, se da a conocer las recomendaciones necesarias para el personal que transporta, almacena y emplea explosivos.

|

CAPÍTULO 1.

GENERALIDADES

1.1. EXPLORACIÓN DE POZOS PETROLEROS.

Los geólogos y otros científicos han desarrollado técnicas que indican la posibilidad de que exista petróleo o gas en las profundidades. Estas técnicas incluyen la fotografía aérea de determinados rasgos superficiales, el análisis de la desviación de ondas de choque por las capas geológicas y la medida de los campos gravitatorio y magnético.

Sin embargo, el único método para confirmar la existencia de petróleo o gas es perforar un pozo que llegue hasta el yacimiento. Figura 1. En muchos casos, las compañías petroleras gastan millones de dólares en perforar pozos en zonas prometedoras y se encuentran con que los pozos están secos.

Para encontrar petróleo bajo tierra, los geólogos deben buscar una cuenca sedimentaria con esquistos ricos en materia orgánica que lleven enterrados el suficiente tiempo para que se haya formado petróleo (desde unas decenas de millones de años hasta 100 millones de años). Además, el petróleo tiene que haber ascendido hasta depósitos porosos capaces de contener grandes cantidades de líquido. La existencia de petróleo crudo en la corteza terrestre se ve limitada por estas condiciones, que deben cumplirse.

Sin embargo, los geólogos y geofísicos especializados en petróleo disponen de numerosos medios para identificar zonas propicias para la perforación. Por ejemplo, la confección de mapas de superficie de los afloramientos de lechos sedimentarios permite interpretar las características geológicas del subsuelo, y esta información puede verse complementada por datos obtenidos perforando la corteza y extrayendo muestras de las capas rocosas.

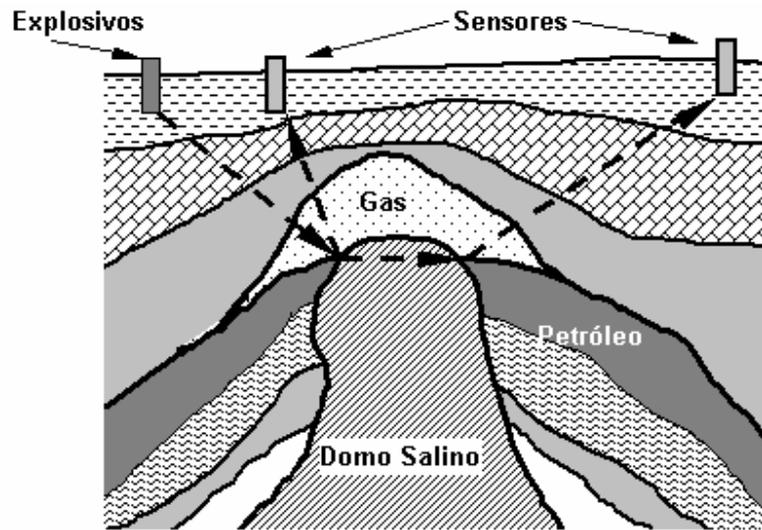


Figura 1 **Esquema de detección sísmológica con recepción de ondas refractadas y reflejadas**

Por otra parte, las técnicas de prospección sísmica (figura 1) revelan detalles de la estructura e interrelación de las distintas capas subterráneas. Pero, en último término, la única forma de demostrar la existencia de petróleo en el subsuelo es perforando un pozo. De hecho, casi todas las zonas petroleras del mundo fueron identificadas en un principio por la presencia de filtraciones superficiales, y la mayoría de los yacimientos fueron descubiertos por prospectores particulares que se basaban más en la intuición que en la ciencia.

Los métodos sísmicos de prospección utilizan explosivos para generar ondas sísmicas artificiales en puntos determinados; en otros lugares, usando geófonos y otros instrumentos, se determina el momento de llegada de la energía refractada o reflejada por las discontinuidades en las formaciones rocosas. Estas técnicas producen perfiles sísmicos de refracción o de reflexión, según el tipo de fenómeno registrado. En las prospecciones sísmicas de petróleo, las técnicas avanzadas de generación de señal se combinan con sistemas sofisticados de registro digital y de cinta magnética para un mejor análisis de los datos.

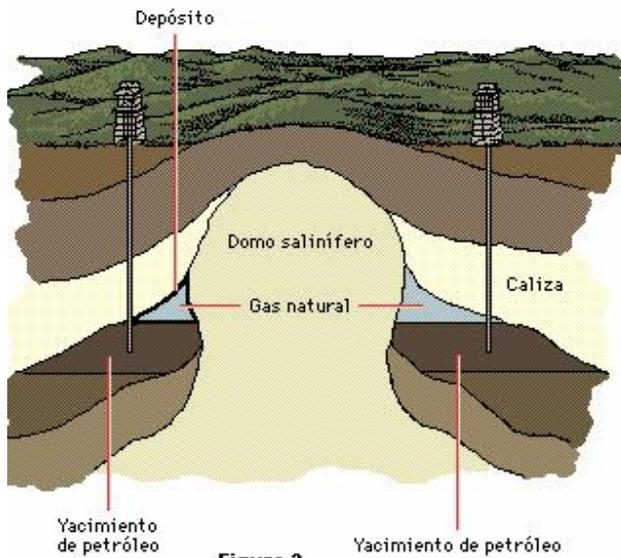


Figura 2

Un campo petrolero puede incluir más de un yacimiento, es decir, más de una única acumulación continua y delimitada de petróleo. De hecho, puede haber varios depósitos apilados uno encima de otro, aislados por capas intermedias de esquistos y rocas impermeables.

El tamaño de esos depósitos varía desde unas pocas decenas de hectáreas hasta decenas de kilómetros cuadrados, y su espesor va desde unos pocos metros hasta varios cientos o incluso más.

La mayoría del petróleo descubierto y explotado en el mundo se encuentra en unos pocos yacimientos grandes.

Una vez formado el petróleo, éste fluye hacia arriba a través de la corteza terrestre porque su densidad es menor que la de las salmueras que saturan los intersticios de los esquistos, arenas y rocas de carbonato que constituyen dicha corteza. El petróleo y el gas natural ascienden a través de los poros microscópicos de los sedimentos situados por encima.

Con frecuencia acaban encontrando un esquisto impermeable o una capa de roca densa: el petróleo queda atrapado, formando un depósito. Sin embargo, una parte significativa del petróleo no se topa con rocas impermeables sino que brota en la superficie terrestre o en el fondo del océano. Entre los depósitos superficiales también figuran los lagos bituminosos y las filtraciones de gas natural.

1.2 PERFORACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL PETRÓLEO.

Durante mucho tiempo, la inmensa mayoría de los pozos se perforaban en tierra firme. Luego se empezaron a realizar perforaciones en aguas poco profundas desde plataformas sostenidas por pilotes apoyados en el fondo del mar. Posteriormente se desarrollaron plataformas flotantes capaces de perforar en aguas de 1.000 metros o más de profundidad. Se han encontrado importantes yacimientos de petróleo y gas en el mar.

1.3 LA INDUSTRIA PETROLERA Y EL USO DE EXPLOSIVOS.

En la industria petrolera los explosivos se utilizan especialmente en las operaciones sismográficas, para llevar a cabo movimientos de tierra, así como para perforación de tuberías en pozos. Se podrán evitar prácticamente todos los accidentes en las maniobras que se realicen con estos materiales, si se cuenta con programas cuidadosamente formulados y se siguen rigurosamente todas las instrucciones y recomendaciones para su manejo seguro.

Las personas que manejan explosivos deben tener presente que tienen en las manos una fuerza muy potente, pero que tienen a su alcance varios recursos, reglas y dispositivos, que permiten controlar eficazmente dicha fuerza.

Se comprende, por lo tanto, que todas las personas que participen en el transporte, almacenamiento y uso de explosivos, tienen su parte de responsabilidad, en primer lugar los jefes y encargados, sin quedar a salvo de esta responsabilidad todas las demás personas que tienen algún papel en estas actividades.

En consecuencia, resulta conveniente que las personas de mayor experiencia transmitan sus conocimientos de seguridad a los demás y todos los practiquen

sistemáticamente en el campo de trabajo. Deben preocuparse asimismo, porque todo el personal se encuentre debidamente capacitado. Esta es la forma de obtener una actitud positiva hacia la seguridad y de lograr que se apliquen sus principios en cualquier sitio en que se tenga que tratar con explosivos.

1.4. INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

Camión Vibroseis Para determinar la estructura de las capas subterráneas de roca, este camión golpea el suelo con una plataforma situada entre sus ruedas. Los golpes crean vibraciones sísmicas, u ondas de cizalla, con una frecuencia dada. Una red de sismómetros llamados geófonos registra el instante de llegada de las ondas.



Figura 3. Camión Vibroseis

El perfilado sísmico de reflexión, desarrollado en la década de 1940 para la exploración petrolera, ha sido utilizado en los últimos años en investigación geológica básica. En la actualidad hay programas destinados a descifrar la estructura de la corteza continental oculta que han usado esta técnica para sondear rocas a decenas de kilómetros de profundidad; con ellos se resuelven muchos de los enigmas sobre el origen y la historia de determinados puntos de la corteza terrestre.

Entre los grandes descubrimientos obtenidos destaca una falla casi horizontal con más de 200 Km. de desplazamiento. Esta estructura, situada en el sur de los Apalaches de Georgia y de Carolina del Sur, representa la superficie a lo largo de la cual una capa de roca cristalina se introdujo en rocas sedimentarias.

Investigaciones llevadas a cabo en el mar del Norte, al norte de Escocia, han trazado estructuras aún más profundas, algunas de las cuales se extienden bajo la corteza, dentro del manto terrestre, a casi 110 Km. de profundidad.

1.5 PROSPECCIÓN SÍSMICA DEL PETRÓLEO.

Los métodos sísmicos de prospección utilizan explosivos para generar ondas sísmicas artificiales en puntos determinados; en otros lugares, usando geófonos y otros instrumentos, se determina el momento de llegada de la energía refractada o reflejada por las discontinuidades en las formaciones rocosas. Estas técnicas producen perfiles sísmicos de refracción o de reflexión, según el tipo de fenómeno registrado.

En las prospecciones sísmicas de petróleo, las técnicas avanzadas de generación de señal se combinan con sistemas sofisticados de registro digital y de cinta magnética para un mejor análisis de los datos. Algunos de los métodos más avanzados de investigación sísmica se usan en la búsqueda de petróleo.

1.6 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

1.6.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL O SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Es el conjunto de técnicas necesarias que se ocupan del reconocimiento, evaluación y control de los riesgos del trabajo, o bien son todas esas medidas

necesarias tendientes a evitar los riesgos en el trabajo al disminuir los factores de riesgo del ambiente laboral.

1.6.1.2 HIGIENE LABORAL.

Es el conjunto de condiciones de trabajo adecuadas, para que el trabajador desarrolle sus capacidades físicas, mentales y sociales, en forma óptima o eficiente, en su mayor potencialidad.

1.6.2 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

La seguridad en el trabajo se puede analizar desde varios puntos de vista pero los más importantes son:

1.6.2.1 EL ECONÓMICO.

El trabajo Industrial es una necesidad con la cual se beneficia el trabajador, su familia, su ciudad y el país; por tanto, los países que tienen un mayor número de trabajadores son más potentes, sobre todo aquellos que cumplen con las normas de seguridad e higiene en el trabajo, que evitan daños a la salud y pérdidas económicas.

Se ha demostrado por medio de estadísticas que por cada peso que se paga por prestaciones derivadas de riesgos, la empresa sufre una pérdida de cuatro pesos. Esto es lo que se llama la ley del uno por cuatro, y cuando se trata de muchos riesgos realizados, la cantidad que pierde la empresa y por ende la economía del país alcanza cifras sumamente elevadas, o sea los gastos indirectos o gastos ocultos.

La Ley del uno por cuatro se explica así: los costos directos del accidente representan la unidad (pago de servicios médicos, hospitalización, pago de

incapacidad temporal, pago de indemnización por incapacidad permanente y prótesis).

Los costos ocultos o indirectos están representados por el cuatro y los constituyen los siguientes elementos; tiempo perdido en la producción por los compañeros que ayudan al lesionado; tiempo perdido en comentarios; tiempo no laborado en el traslado del lesionado; tiempo perdido en el adiestramiento del suplente; pérdidas de materia prima por el accidente; reparación y limpieza de la maquinaria o de las herramientas ligadas con el accidente; consumo innecesario de energía; disminución del rendimiento de los trabajadores en general; disminución del rendimiento del trabajo del lesionado al regresar de nuevo a su empleo, y prestaciones contractuales al trabajador lesionado que es preciso satisfacer aunque no produzca, como vacaciones, aguinaldo, reparto de utilidades.

Sin embargo, según estudios de los últimos años, en nuestro país se ha rebasado la proporción de uno por siete, lo que representa una gran pérdida económica.

1.6.2.2 EL HUMANO.

El hombre siempre ha trabajado; en la antigüedad se bastaba de sí mismo para realizar sus tareas: araba la tierra, sembraba, cuidaba el ganado, cosechaba y cumplía con todas sus actividades. De igual manera hacía telas, muebles, y artículos para el hogar.

Cuando surgieron las primeras máquinas, dando origen a la era industrial, apareció la división del trabajo, donde cada trabajador realiza una función que al encadenarse forma una unidad.

El trabajador interviene con todos sus elementos humanos manuales, pensantes, creadores, organizadores e intelectuales, sin embargo, muchas veces desconoce el proceso de producción en el cual interviene en la obtención de satisfactores para la sociedad.

Desde el punto de vista humano, el trabajador debe ser el medio por el cual el hombre ha de obtener una serie de satisfactores a sus necesidades materiales, intelectuales y psíquicas, para alcanzar el estado de dignidad que responde a la calidad humana.

1.6.2.3 EL SOCIAL.

Cuando un empresario establece bajo su control una organización físico-química-biológica, representada por locales de trabajo, maquinaria, herramienta, materia prima y trabajadores, dentro de estos elementos de producción se crea una corriente de unidad común a la producción y de ello resulta una utilidad.

Por tanto, debe existir un equilibrio entre estos elementos: si los locales están en peligro de derrumbarse, el patrón los manda a apuntalar; si una maquinaria se rompe, la repara; si las materias primas son malas, las cambia. De igual forma, si un trabajador sufre un riesgo profesional, el patrón debe intervenir en su recuperación.

La importancia de la seguridad, desde el punto de vista, social es en el sentido de que el trabajador no es una máquina, ni una materia prima, ni un insumo, ni un local de trabajo; es un ser humano que vive, siente y tiene necesidades que satisfacer, se entrega más de ocho horas diarias de jornada para un fin utilitario, debe obtener prestaciones o compensaciones a los riesgos que puede sufrir.

1.6.2.4 EL LEGAL.

La seguridad industrial es de gran importancia desde este punto de vista, ya que en nuestro país existen leyes tales como la Constitución Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, Reglamento de Clasificación de Empresas y Grado de Riesgo, y el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio ambiente de Trabajo, NOM.

Toda esta legislación establece las características de seguridad que deben observar los edificios, instalaciones, maquinaria, herramienta, equipo de protección personal para los trabajadores de acuerdo con el proceso de producción, utilización de colores y señalamientos sobre seguridad, el manejo de sustancias explosivas, corrosivas o tóxicas, la prevención de accidentes y enfermedades del trabajo, el equipo contra incendios.

1.6.3 TÉRMINOS MÁS USADOS EN LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

1.6.3.1 SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

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

La seguridad en el trabajo es responsabilidad tanto de las autoridades como de los empleados y los trabajadores.

1.6.3.2 ACCIDENTE DE TRABAJO.

Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente.

Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse directamente de su domicilio al lugar del trabajo y del trabajo a su domicilio.

1.6.3.3 LUGAR DE TRABAJO.

El lugar de trabajo no es solamente el local cerrado de la fábrica o negociación, sino también cualquier otro lugar, incluyendo la vía pública, que use el trabajador para realizar una labor de la empresa, así como cualquier medio de transporte que utilice para ir de su domicilio al centro de trabajo y de éste a su domicilio.

1.6.3.4 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO.

En los accidentes de trabajo intervienen varios factores. Entre éstos las causas inmediatas, que pueden clasificarse en dos grupos:

1.6.3.4.1. CONDICIONES INSEGURAS.

Son las causas que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refiere al grado de seguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos y los puntos de operación.

1.6.3.4.2 ACTOS INSEGUROS.

Son las causas que dependen de las acciones del propio trabajador que pueden dar como resultado un accidente.

1.6.3.4.3 CONDICIONES INSEGURAS MÁS FRECUENTES.

Las condiciones inseguras más frecuentes son:

- Estructuras inseguras de los edificios y locales, impropiedades diseñadas, construidas o diseñadas, o deterioradas.
- Faltas de medidas de prevención y protección contra incendios.
- Instalaciones en la maquinaria o equipo impropiedades diseñadas, construidas, armadas o en mal estado de mantenimiento.
- Protección inadecuada, deficiente o inexistente en la maquinaria, en el equipo o en las instalaciones eléctricas.
- Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas y portátiles defectuosas o inadecuadas.
- Equipo de protección personal defectuoso, inadecuado o faltante.
- Falta de orden y limpieza.
- Aviso o señales de seguridad e higiene insuficientes o faltantes.

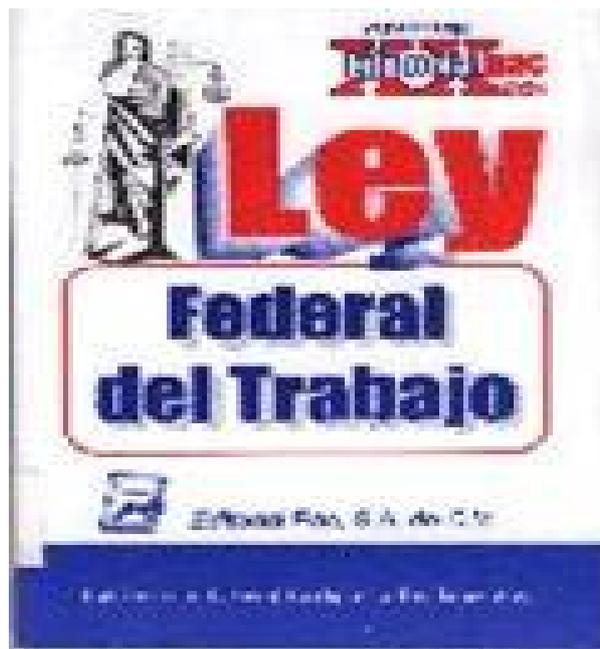
1.6.4. ORIGEN DEL ACTO INSEGURO.

Los factores principales que pueden dar origen a un acto inseguro son:

- La falta de capacitación y adiestramiento para el puesto de trabajo, el desconocimiento de las medidas preventivas de accidentes laborales y la carencia de hábitos en el trabajo.
- Características personales: La confianza excesiva, la actitud de incumplimiento a normas y procedimientos de trabajo establecidos como seguros, los atavismos y creencias erróneas acerca de los accidentes, la irresponsabilidad, la fatiga y la disminución, por cualquier motivo, de la habilidad para el trabajo.

CAPÍTULO 2.

LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.



2.1. TÍTULO CUARTO DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

La Ley Federal del Trabajo es reglamentaria del artículo 123 Constitucional, que contiene la Declaración de los Derechos Sociales, éste fue el espíritu que se proyectó en la ley vigente del 1o. de Mayo de 1970.¹

En el Título Cuarto, Capítulo I, se expresan los derechos y obligaciones de los trabajadores y de los patrones; por lo que concierne a la seguridad e higiene las fracciones XVI, XVII y XVIII del Artículo 132 son las que nos dan las bases:

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

XVII. Cumplir con las disposiciones de Seguridad e Higiene que fijan las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo, y en general, en los lugares en que deban ejecutarse las labores; y disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan, para que se presten oportunamente y eficazmente los primeros auxilios; debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra;

XVIII. Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene;

¹ Secretaria del Trabajo y Previsión Social, Ley Federal del Trabajo, TEXTO VIGENTE, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 1970, (Última reforma aplicada 23/01/1998).

XIX. Proporcionar a sus trabajadores los medicamentos profilácticos que determine la autoridad sanitaria en los lugares donde existan enfermedades tropicales o endémicas, o cuando exista peligro de epidemia”

2.2 TÍTULO NOVENO DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

2.2.1 RIESGOS DE TRABAJO.

Artículo 472. Establece que las disposiciones de este Título se aplican a todas las relaciones de trabajo, incluidos los trabajos especiales.²

Artículo 473. Define a los riesgos de trabajo como los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores con motivo del trabajo.

Artículo 474. Accidentes de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, a la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sea el lugar y el tiempo en que se preste.

Artículo 475. Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo.

Artículo 476. Son enfermedades de trabajo las consignadas en la tabla del artículo 513.

Artículo 477. Cuando los riesgos se realizan pueden producir:

- I. Incapacidad temporal.
- II. Incapacidad permanente parcial.

² Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos, Refinación y Petroquímica, Impresión de 2002, Última edición Marzo de 2002 Taller de Gráficos de la Nación, página: 200.

III. Incapacidad total.

IV. La muerte.

Artículo 478. Incapacidad temporal es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilitan parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.

Artículo 479. Incapacidad permanente parcial es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.

Artículo 480. Incapacidad permanente total es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

Artículo 481. La existencia de estados anteriores tales como, intoxicaciones o enfermedades crónicas, no es causa para disminuir el grado de la incapacidad, ni las prestaciones que correspondan al trabajador.

Artículo 482. Las consecuencias posteriores de los riesgos de trabajo se tomarán en consideración para determinar el grado de incapacidad.

Artículo 483. Las indemnizaciones por riesgo de trabajo que produzcan incapacidades, se pagarán directamente al trabajador. En incapacidad mental se pagará a la persona a cuyo cuidado quede el trabajador.

Artículo 484. Para determinar las indemnizaciones, se tomará como base el salario diario que perciba el trabajador al ocurrir el riesgo y los aumentos posteriores que corresponden al empleo que desempeñaba.

Artículo 485. La cantidad que se tome como base para el pago de las indemnizaciones no podrá ser inferior al salario mínimo.

Artículo 487. Los trabajadores que sufran un riesgo de trabajo tendrán derecho a:

- I. Asistencia médica y quirúrgica.
- II. Rehabilitación.
- III. Hospitalización cuando sea necesario.
- IV. Medicamentos y material de curación.
- V. Aparatos de prótesis y ortopedia necesarios.
- VI. Indemnización.

Artículo 488. El patrón queda exceptuado de sus obligaciones en los casos siguientes:

- I. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador en estado de embriaguez.
- II. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador bajo la acción de algún narcótico o droga enervante, salvo que exista prescripción médica.
- III. Si el trabajador se ocasiona intencionalmente una lesión.
- IV. Si la incapacidad es resultado de alguna riña o intento de suicidio.

Artículo 489. No libera al patrón de responsabilidad:

- I. Que el trabajador explícito o implícitamente hubiese asumido los riesgos de trabajo.
- II. Que al accidente ocurra por torpeza o negligencia del trabajador.
- III. Que el accidente sea causado por imprudencia o negligencia de algún compañero de trabajo o de una tercera persona.

Artículo 490. En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización aumentará un 25%. Hay faltas inexcusables del patrón:

I. Si no cumple disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de riesgos de trabajo.

II. Si habiéndose realizado accidentes anteriores, no adopta medidas para evitarlos.

III. Si no adopta medidas preventivas recomendadas por las autoridades del trabajo.

IV. Si los trabajadores hacen notar al patrón el peligro que corren y éste no adopta medidas adecuadas.

Artículo 491. Si el riesgo produce al trabajador una incapacidad temporal la indemnización consistirá en el pago íntegro del salario.

Si a los tres meses de incapacidad no está el trabajador en aptitud de volver al trabajo decidirá si continúa con el mismo tratamiento e indemnización o procede declarar su incapacidad permanente con la indemnización a la que tenga derecho.

Artículo 492. Si el riesgo produce incapacidad, permanente parcial, la indemnización se fijará de acuerdo con la tabla de valuación de incapacidades.

Artículo 493. Si la incapacidad parcial consiste en la pérdida absoluta de las facultades o aptitudes del trabajador para desempeñar su profesión, la Junta de Conciliación y Arbitraje podrá aumentar la indemnización hasta el monto de incapacidad permanente total.

Artículo 498. El patrón está obligado a responder en su empleo al trabajador que sufrió un riesgo de trabajo, si está capacitado, siempre que se presente dentro del año siguiente a la fecha en que se determinó su incapacidad.

Artículo 499. Si un trabajador ya no puede desempeñar su trabajo pero sí algún otro, el patrón está obligado a proporcionárselo.

Artículo 500. Cuando el riesgo traiga como consecuencia la muerte del trabajador, la indemnización comprenderá:

- I. Dos meses de salario por concepto de gastos funerarios.
- II. El pago de la cantidad que fija el artículo 502.

Artículo 501. Tendrán derecho a recibir indemnización en los casos de muerte:

- I. La viuda o viudo que hubiese dependido económicamente del trabajador y tenga una incapacidad del 50 % o más, hijos menores de 16 años y mayores de esta edad si tienen una incapacidad de 50 % o más.
- II. Los ascendientes concurrirán con las personas mencionadas en la fracción anterior.
- III. A falta de cónyuge, tendrá derecho la persona con la que vivió como si fuera su cónyuge durante los cinco años que precedieron a su muerte o con la que tuvo hijos, siempre que ambos hubieran permanecido libres de matrimonio durante el concubinato.

Si al morir, mantenía relaciones de concubinato con varias personas, ninguna de ellas tendrá derecho a la indemnización.

Artículo 503. Para el pago de la indemnización en los casos de muerte por riesgo de trabajo se observarán las normas siguientes:

- I. La Junta de Conciliación Permanente o el Inspector de Trabajo que reciba el aviso de muerte o la Junta de Conciliación y Arbitraje ante la que se reclame el pago de indemnización, mandará practicar dentro de las 24 horas siguientes una investigación para averiguar qué personas dependían económicamente del trabajador y ordenará se fije un aviso visible en el lugar donde prestaba sus servicios, convocando a los beneficiarios a comparecer

en el plazo de 30 días a ejercitar su derecho ante la Junta de Conciliación y Arbitraje.

Artículo 504. Los patrones tienen las obligaciones especiales siguientes:

- I. Mantener en el lugar de trabajo los medicamentos y materiales de curación necesarios para primeros auxilios y adiestrar personal para que los preste.
- II. Cuando tenga a su servicio más de 100 trabajadores contara con un médico cirujano y una enfermera.
- III. Cuando tenga a su servicio más de 300 trabajadores instalará un hospital.
- IV. Previo acuerdo con los trabajadores, los patrones podrán celebrar contratos con sanatorios u hospitales cercanos al establecimiento.
- V. Dar aviso escrito a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (ST y PS) o a Conciliación y Arbitraje dentro de la 72 horas siguientes, de los accidentes ocurridos, con datos generales del trabajador.
- VI. Tan pronto se tenga conocimientos de la muerte de un trabajador dar aviso a las autoridades antes mencionadas.

Artículo 509. En cada empresa se organizarán las comisiones de seguridad e higiene que se juzguen necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevención y vigilar que se cumplan.

Artículo 510. Las comisiones serán desempeñadas gratuitamente dentro de las horas de trabajo.

Artículo 511. Los inspectores del trabajo tienen las siguientes atribuciones y deberes especiales.

- I. Vigilar el cumplimiento de normas legales y reglamentarias sobre prevención de los riesgos de trabajo.
- II. Hacer constar en actas especiales las violaciones que descubran.
- III. Colaborar con los trabajadores y el patrón en la difusión de las normas sobre prevención de riesgos, higiene y salubridad.

2.2.2 ALMACENAMIENTO Y NORMAS GENERALES, REGIDAS Y ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO SEGURIDAD E HIGIENE DE PETRÓLEOS MEXICANOS.

Artículo 150.

- I. Se entenderá por depósito el lugar destinado al almacenamiento de las materias reglamentadas, con todos los elementos que lo constituyen.

- II. Los depósitos podrán ser:
 - a. Industriales.
 - b. Comerciales.
 - c. De consumo.

- III. Los depósitos industriales son aquellos, situados dentro del recinto de las fábricas o talleres, destinados a almacenar su producción o materias primas de carácter reglamentario, sin perjuicio de una posible función comercial.

- IV. Los depósitos comerciales son los destinados exclusivamente a almacenamiento de los productos reglamentados procedentes de una fábrica o taller nacional o introducido o importado, con carácter previo a su suministro a terceros.

- V. Los depósitos de consumo son los destinados al almacenamiento de los productos reglamentados para su consumo por el titular.

2.2.3 POLVORINES, REGIDOS Y ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO SEGURIDAD E HIGIENE DE PETRÓLEOS MEXICANOS.

Artículo 151.

I. Se entenderá por polvorín la construcción, dentro del recinto de un depósito, de un local acondicionado para el almacenamiento de explosivos industriales, cartuchería o artificios pirotécnicos. No tendrán la consideración de polvorines los almacenes a que se refieren los artículos 47.2, 121.3 y 129.2 del presente Reglamento.

II. Los polvorines podrán ser:

- a. Superficiales.
- b. Semienterrados.
- c. Subterráneos.

III. Los polvorines superficiales son edificaciones a la intemperie en cuyo entorno pueden existir o no defensas naturales o artificiales. La capacidad máxima de cada polvorín superficial será de 25.000 kilogramos netos de materia reglamentada.

IV. Los polvorines semienterrados estarán recubiertos por tierra en todas sus caras, excepto en la frontal. Este recubrimiento tendrá un espesor mínimo de un metro en la parte superior del edificio, descendiendo las tierras por todas sus partes según su talud y no pudiendo tener en ninguna de sus puntos de caída un espesor inferior a un metro. La capacidad máxima de almacenamiento de cada polvorín semienterrado será de 50.000 kilogramos netos de materia reglamentada.

V Los polvorines subterráneos son excavaciones a las que se accede desde el exterior mediante un túnel, una rampa, un pozo inclinado o un pozo vertical. La capacidad máxima de cada polvorín subterráneo o nicho

será de 5.000 kilogramos netos; pero se limitará a 1.000 kilogramos netos si el polvorín está próximo a labores en que se prevea la presencia habitual de personas.

Artículo 152.

Los polvorines se construirán con las debidas garantías técnicas en función de su capacidad de almacenamiento y de la naturaleza de las materias a que se destinen.

Artículo 153.

Del funcionamiento y seguridad de los depósitos responderán los titulares de los mismos o aquellos a quienes se hubiese concedido el disfrute de la titularidad, sin perjuicio de la responsabilidad correspondiente a la empresa de seguridad encargada de su vigilancia. En caso de tratarse de personas jurídicas, responderán sus representantes legales.

2.2.4 AUTORIZACIONES A FÀBRICAS Y TALLERES QUE MANEJEN EXPLOSIVOS.

Artículo 154.

I. El establecimiento de depósitos comerciales y de consumo hasta una capacidad total de 10.000 kilogramos netos de materia reglamentada será autorizado por el Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma, previo informe del Área de Industria y Energía e Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil.

En cualquier otro caso, serán autorizados de conformidad con las disposiciones de este Reglamento respecto del establecimiento de las fábricas o talleres, según se trate de explosivos, o de cartuchería y artificios pirotécnicos.

II. Se considerarán clandestinos los depósitos que no estén amparados por la correspondiente autorización oficial.

Artículo 155.

I. Las personas naturales o jurídicas que se propongan establecer un depósito, de acuerdo con lo establecido en el artículo 154, deben formular la correspondiente solicitud, acompañada de Proyecto técnico de las instalaciones, que incluirá la siguiente documentación:

- a. Memoria descriptiva, con detalle de la capacidad del depósito, indicando su destino respecto al almacenaje de explosivos industriales, cartuchería o artificios pirotécnicos.
- b. Plano topográfico en el que figure el emplazamiento del depósito y los terrenos limítrofes, con los datos precisos para determinar las distancias a las que hace referencia el artículo 165.
- c. Plan de seguridad ciudadana.
- d. Presupuesto.
- e. Identidad de los representantes legales y de los miembros del Consejo de Administración, cuando se trate de personas jurídicas.

II. Para mejor resolver, podrán recabarse del solicitante cuantos datos complementarios se estimasen oportunos.

Artículo 156.

I. Las autorizaciones para la modificación sustancial de depósitos se solicitarán de la misma autoridad a quien correspondiere autorizar su establecimiento en caso de nueva instalación, acompañando proyecto de los cambios que pretendan introducirse, con memoria descriptiva, detallando la repercusión de las innovaciones en cuanto a capacidad de almacenamiento, seguridad o cambio de actividad, en su caso.

II. Cuando la modificación de un depósito, autorizado de acuerdo con el artículo 154, suponga sobrepasar los límites de capacidad de almacenamiento establecidas en el mismo, se tramitará conforme a lo establecido para la modificación sustancial de las fábricas o talleres, según se trate de explosivos, o de cartuchería y artificios pirotécnicos.

III. Las autorizaciones para las restantes modificaciones de los depósitos se solicitarán, acompañando Memoria descriptiva de las mismas, del Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma, quien resolverá previo informe del Área de Industria y Energía.

Artículo 157.

I. Solamente se concederá autorización para el establecimiento de un depósito cuando la petición responda a necesidades debidamente justificadas. Dichas autorizaciones serán intransferibles, salvo autorización expresa.

II. Lo dispuesto en el apartado anterior será, asimismo, aplicable a las autorizaciones para la modificación sustancial de depósitos ya establecidos. Se entiende por modificación sustancial aquella que modifique en más de un 25 % las distancias de regulación de emplazamiento establecidas en la instrucción técnica complementaria número 11, o suponga un cambio de actividad a desarrollar en el depósito, o un cambio de la capacidad total del conjunto de la instalación.

III. En ningún caso podrán otorgarse autorizaciones de traslado para cambiar el emplazamiento de depósitos, debiendo procederse necesariamente para ello a la instrucción de un expediente de nuevo establecimiento.

Artículo 158.

La autorización para el establecimiento o modificación sustancial de un depósito requerirá la apertura de un período de información pública.

Artículo 159.

Si procede conceder la autorización para establecimiento o modificación sustancial de depósitos deberá hacerse constar expresamente:

- a. Persona natural o jurídica a cuyo favor se otorgue la autorización.
- b. Clase de depósito.
- c. Lugar de emplazamiento.
- d. Materias cuyo almacenamiento se autorice.
- e. Capacidad máxima del depósito.
- f. Condiciones específicas a que, en su caso, se somete la autorización determinándose las medidas de vigilancia y de seguridad que hayan de adoptarse.
- g. Plazo de ejecución, con señalamiento de la fecha en que deban quedar ultimadas las obras e instalaciones.

Artículo 160.

Las autorizaciones caducarán cuando transcurriese el plazo de ejecución y no se hubiesen ultimado las instalaciones en la fecha prevista por causa imputable a los propios interesados, quienes, en todo caso, pueden solicitar prórroga de las mismas.

Artículo 161.

Finalizado el establecimiento o la modificación de un depósito, se efectuará por los servicios del Área de Industria y Energía la inspección técnica oportuna para comprobar que se han cumplido en su ejecución las normas reglamentarias y las condiciones específicamente establecidas en la autorización correspondiente.

La Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil comprobará asimismo las medidas de seguridad ciudadana y vigilancia establecidas en la mencionada autorización.

Artículo 163.

I. Las Áreas de Industria y Energía realizarán una inspección ordinaria de los depósitos de explosivos, al menos, anualmente.

II. Sin perjuicio de lo anterior, cuando dichas Áreas tuviesen conocimiento de que se hubiese producido cualquier anomalía en un depósito comprendido en el territorio de su jurisdicción o cuando lo considerarán conveniente realizarán las correspondientes inspecciones extraordinarias.

III. Tanto en las inspecciones ordinarias como en las extraordinarias emitirán informe sobre el resultado de las mismas al Delegado del Gobierno, enviando copia de dicho informe al Ministerio de Industria y Energía, todo ello con independencia de adoptar las medidas precautorias que resultarán aconsejables.

IV. La inspección sobre medidas de seguridad ciudadana de los depósitos y el control de las materias reglamentadas que se encuentran almacenadas en los mismos corresponde a la Intervención de Armas y Explosivos que designe la Dirección General de la Guardia Civil en cuyo territorio se hallen ubicados, la cual podrá realizar cuantas inspecciones estime necesarias. De las anomalías observadas se dará cuenta, a los efectos oportunos, al Delegado del Gobierno correspondiente.

Artículo 164.

- I. Los depósitos solamente podrán ser utilizados por quienes estuviesen reconocidos como titulares de los mismos.
- II. Igualmente podrán ser utilizados por aquellas personas físicas o jurídicas a quienes dichos titulares cediesen su explotación.
- III. La cesión de la explotación y el cambio en la titularidad de un depósito requerirá la aprobación de la autoridad a la que correspondiese conceder su establecimiento.

Artículo 165.

- I. Las distancias podrán reducirse a la mitad cuando existan defensas naturales o artificiales adecuadas. Las mediciones se efectuarán a partir de los edificios en los que se almacenen sustancias explosivas.
- II. Las mediciones señaladas en el apartado anterior se refieren al polvorín unidad. Cuando existieren varios polvorines comprendidos en un mismo recinto, las medidas aplicables serán las correspondientes al polvorín de máxima capacidad, siempre que en ellas queden comprendidas las distancias de los otros.
- III. Las distancias a las que se refieren los apartados anteriores no serán aplicables respecto de las propias instalaciones de la industria a que pertenezca el polvorín.

Artículo 166.

I. Cuando con posterioridad al establecimiento de un depósito se produjeran alteraciones que, en razón de las distancias exigidas en el artículo anterior invalidasen la autorización, obligando con ello al levantamiento del depósito, podrá tolerarse un margen de reducción de hasta un 25 % de tales distancias, siempre que se trate de depósitos cuyas defensas o protecciones ofrezcan suficiente garantía.

II. Tal margen de reducción sólo podrá concederse por la autoridad a quien correspondiere la autorización del establecimiento, previas las verificaciones necesarias y trámites a que se refiere el artículo 156.

**2.2.5 INSTALACIONES REGIDAS Y ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO
SEGURIDAD E HIGIENE DE PETRÓLEOS MEXICANOS.**

Artículo 167.

I. La comunicación de cada polvorín subterráneo, o del depósito que puedan constituir, si son varios, con las labores de explotación o con el exterior, se efectuará a través de una galería quebrada, de sección suficiente, que en cada ángulo dispondrá de una cámara de expansión, cuya longitud será como mínimo igual a la anchura de dicha galería.

Artículo 169.

Cada polvorín estará constituido por un solo local de almacenamiento, sin compartimentos ni divisorios, y sus únicas aberturas al exterior serán las correspondientes a los conductos de ventilación, puerta de entrada, y alumbrado desde el exterior debidamente protegido. Si el alumbrado es interior, tendrá el grado de protección adecuado.

Artículo 170.

I. Los polvorines solamente tendrán una puerta que estará provista de cierre de seguridad y se abrirá hacia fuera...

III. Salvo durante las operaciones de carga y descarga, se mantendrá despejado el espacio situado ante las puertas de los polvorines.

Artículo 171.

Los polvorines superficiales o semienterrados estarán protegidos por pararrayos que deberán responder a las normas tecnológicas vigentes.

Artículo 172.

Todos los polvorines estarán dotados de extintores y medios necesarios para combatir rápidamente cualquier conato de incendio, de acuerdo con un plan previamente establecido, que deberá ser anualmente revisado. Asimismo, los depósitos no subterráneos contarán en sus proximidades con un depósito de agua con reservas adecuadas para ser utilizadas en caso de incendio. El personal del depósito asignado al servicio contra incendios, deberá recibir instrucción periódica.

Artículo 173.

El suelo de los polvorines habrá de reunir los requisitos exigidos por las características de los explosivos que se almacenen, debiendo constituir en todo caso una superficie unida, sin grietas o fisuras, de fácil limpieza y lavado.

Artículo 174.

I. La ventilación de los polvorines se efectuará en principio mediante sistemas de aireación natural, que dando sólo autorizado el uso de aparatos aeropulsados, con las debidas condiciones de seguridad y cuando su instalación esté situada fuera de los mismos. En los depósitos subterráneos

podrá autorizarse el uso de tales aparatos, en el interior de los polvorines, siempre que estén dotados de dispositivos de seguridad que se consideren adecuados.

II. Los respiraderos estarán acondicionados de forma que, a través de ellos, no sea posible arrojar objetos dentro del polvorín.

2.2.6 MEDIDAS DE VIGILANCIA, CONTROL Y PREVENCIÓN, REGIDAS Y ESTABLECIDAS EN EL REGRAMENTO SEGURIDAD E HIGIENE DE PETRÓLEOS MEXICANOS.

Artículo 177.

I. Los polvorines u otros edificios peligrosos que conformen el depósito se hallarán por completo situados dentro de los límites de un recinto vallado, debiendo distar diez metros, como mínimo, de dichos límites.

II. El recinto de un depósito estará adecuadamente iluminado y dotado de un cerramiento suficientemente resistente a juicio de la Dirección General de la Guardia Civil para impedir el paso de personas o animales, con una altura no inferior a dos metros, de los cuales los cincuenta centímetros superiores serán necesariamente de alambrada de espino, pudiéndose inclinar ésta hacia el exterior 45° respecto a la vertical. A dicho recinto, únicamente se tendrá acceso por una puerta dotada de los elementos de cierre precisos, salvo que el Delegado del Gobierno, previo informe de la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil, autorizará lo contrario.

Artículo 178.

I. Los depósitos comerciales y de consumo contarán para su vigilancia con vigilantes de seguridad de explosivos pertenecientes a una empresa de seguridad, con arreglo a un plan de seguridad ciudadana del depósito, que será diseñado por la empresa de seguridad, y aprobado, en su caso, por la Dirección General de la Guardia Civil.

II. Podrá sustituirse dicha vigilancia mediante sistemas de alarma adecuados, cuya idoneidad deberá ser expresamente indicada en las autorizaciones de establecimiento o, en su caso, modificación sustancial del depósito.

III. En todo caso, deberá disponerse de un sistema de alarma eficaz en conexión con la Unidad de la Guardia Civil que designe la Dirección General de la Guardia Civil.

Artículo 179.

El almacenamiento de las materias reglamentadas se efectuará con precaución. Cuando se almacenen cajas superpuestas, deberán apilarse con la tapa hacia arriba, no excediendo la altura de apilamiento cuando éste se realice manualmente- de un metro y medio. En el caso de que se empleen bandejas o palets para el movimiento de las cajas, la altura de apilación podrá alcanzar los tres metros y medio.

Artículo 181.

El personal adscrito a un depósito deberá ser instruido sobre las características, peligrosas y riesgos inherentes a la manipulación de las materias y productos que se almacenen en el mismo.

Artículo 182.

I. No se deberá encender fuego, ni almacenar materias combustibles o fácilmente inflamables, en el interior o en las proximidades de los polvorines.

II. Tampoco podrá penetrarse en el recinto de los polvorines de un depósito con cualquier objeto capaz de producir llama o chispa.

Artículo 183.

Las operaciones de reparación que hubieran de efectuarse dentro del recinto de los polvorines de un depósito, habrán de efectuarse por personal técnicamente cualificado, adoptándose cuantas precauciones fueran precisas.

Artículo 184.

I. Sólo se permitirá la entrada al recinto de los polvorines de un depósito a personas específicamente autorizadas, previas las verificaciones y controles que resultasen oportunos.

II. Dichas personas serán advertidas de que entran en el recinto bajo su propio riesgo y durante su permanencia en el mismo se atenderán a las normas e instrucciones que se les indiquen.

Artículo 185.

I. No se podrá introducir en el recinto de los polvorines de un depósito efectos que sean susceptibles de afectar a la seguridad del mismo.

II. Los servicios de vigilancia efectuarán aleatoriamente y sin necesidad de previo aviso registros individuales para velar por el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior.

III. La tenencia y custodia de las llaves de los depósitos de explosivos y de sus polvorines corresponde a la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil o, por delegación previa y expresa, a las empresas de seguridad que presten los servicios de vigilancia de los mismos, en los términos establecidos en la instrucción técnica complementaria número 1.

CAPÍTULO 3.

ORGANIZACIÓN DE COMISIÓN MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE.



3.1 EL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD.

Se llama departamento de seguridad al sistema de Comisión de Seguridad e Higiene, a la existencia de jefes de seguridad y a los programas que desarrollen.

Para poder establecer la organización de un departamento de seguridad, se debe considerar los siguientes puntos:

- La seguridad debe contar con la aprobación, sanción y apoyo de la alta dirección.
- La responsabilidad de la seguridad debe descansar en el personal de supervisión.
- A la seguridad debe dársele la misma importancia que otros factores de la producción.
- Debe emprenderse una acción inmediata para suprimir peligros de origen mecánico, eléctrico y personal.

3.2 EL ENCARGADO DE LA SEGURIDAD Y SU POSICIÓN EN LA ORGANIZACIÓN.

El representante del departamento de seguridad es un jefe de seguridad, el cual se encarga de:

- Hacer cumplir lo establecido en la Ley Federal del Trabajo en materia de higiene y seguridad industrial.
- Hacer cumplir el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, NOM de seguridad e higiene.
- Hacer cumplir lo establecido en la Ley del Seguro Social.

- Hacer cumplir lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Empresas y determinación del grado de riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo del IMSS.
- Coordinar el trabajo de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.
- Actualización y vigilancia en el cumplimiento de normas internas sobre higiene y seguridad.
- Formulación e implementación de programas sobre higiene y seguridad industrial.
- Elaboración y ejecución de guías de inspección.
- Abatir índices de frecuencia y gravedad.
- Elaborar estadísticas, reportes de riesgos de trabajo e investigar accidentes.
- Educar, adiestrar y capacitar a los trabajadores en materia de higiene y seguridad.

La seguridad en una empresa tiene diferentes posiciones de acuerdo con su tipo de organización, lo cual se puede clasificar en tres clases:

- En que la labor de seguridad es realizada totalmente por la organización lineal (Jefe de Departamento).
- En que la labor es dirigida por un director de seguridad que informa al principal ejecutivo.
- En que se ejecuta primordialmente por comisiones establecidas para ese propósito y coordinadas por el Gerente de Relaciones Industriales o Recursos Humanos.

3.3 INTEGRACIÓN DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

3.3.1 LEGISLACIÓN SOBRE COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social y de las autoridades correspondientes en el estado de Hidalgo, con la participación de los patrones y los trabajadores o sus representantes, promoverán la integración de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

La integración de comisiones mixtas de seguridad e higiene debe de realizarse de acuerdo con los siguientes puntos:

- En un plazo no mayor de 30 días a partir de la fecha de iniciación de actividades y de inmediato en los centros de trabajo que ya están funcionando.
- Las comisiones son organismos mixtos integrados con igual número de representante obreros y patronales, que estarán en razón del número de trabajadores de la siguiente forma:
 - *Para no mayores de 20 trabajadores, un representante de los trabajadores y uno de los patrones.
 - *De 21 a 100 trabajadores, dos representantes de los trabajadores y dos de los patrones.
 - *Para más de 100 trabajadores 5 representantes de los trabajadores y 5 de los patrones.
 - *Se podrán nombrar más representantes si se considera necesario, designando un suplente a cada representante propietario.
- Para determinar el número de comisiones mixtas de seguridad e higiene (CMSH) que debe establecer una misma empresa, se debe tomar en

cuenta el número de divisiones, planas o unidades que la integran cuando éstos se encuentren ubicados en diferentes domicilios.

Los representantes designados deben reunirse de inmediato para levantar el acta constitutiva de la comisión la cual debe contener:

- Lugar, hora y fecha de reunión.
- Datos de la empresa: Nombre, registro federal de causantes, número del registro del IMSS, número de los trabajadores de los que corresponde la comisión y domicilio del centro de trabajo.
- Asentar que el objetivo de la reunión es constituir la comisión mixta de seguridad e higiene.
- Nombre completo de los representantes, propietarios y suplentes designados.

Cuando en una misma empresa se establezcan dos o más comisiones una de ellas deben fungir como comisión central y coordinará el funcionamiento de los demás, las cuales deben seguir lineamientos independientes.

Los representantes de los trabajadores deben de ser designados por el Sindicato titular del Contrato Colectivo, o en su caso por mayoría de votos de los trabajadores.

Los representantes patronales deben ser designados directamente por el patrón o su representante.

Todos los representantes que se designen para constituir la comisión mixta de seguridad e higiene, deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Trabajar en la empresa.
- Ser mayor de edad.

- Poseer la instrucción y experiencia necesaria.
- No ser trabajador a destajo, salvo que todos los trabajadores presten sus servicios en tal condición.
- Ser de conducta honorable y tener sentido de responsabilidad en el trabajo y de preferencia ser el sostén económico de una familia.

Los representantes que integran las comisiones tienen la misma personalidad e igualdad de derechos y obligaciones, independientemente de la jerarquía que cada uno tenga dentro de la empresa o sindicato que pertenezca. También pueden ser removidos y sustituidos libremente por quienes los designen, cuando existan motivos justificables.

Las Comisiones mixtas que se constituyan deberán ser registradas ante la Dirección y Prevención Social o ante la Delegación Federal del Trabajo que corresponda, la cual notificará a las empresas el número en el cual quedo registrada su comisión.

3.4 FUNCIONES Y OBLIGACIONES DE LAS COMISIONES.

Su funcionamiento debe ser permanente. En la primera reunión de trabajo debe formular el programa calendario anual de recorridos mensuales a los edificios, locales, instalaciones y equipos, para verificar las condiciones de seguridad e higiene. Se asignarán tareas en forma individual.

Los puntos a revisar, de acuerdo con las necesidades que determine la comisión, pueden ser, entre otros:

- Aseo, orden y distribución de las instalaciones, la maquinaria, el equipo y los trabajadores.
- Métodos de trabajo u operaciones que realizan los trabajadores.
- Estado de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Estado y uso de herramientas manuales.

- Ascensores, escaleras, andamios, pasillos, pisos y plataformas.
- Grúas y aparatos para izar.
- Equipo eléctrico, alumbrado y ventilación.
- Equipo de protección personal.
- Agentes dañinos: ruidos, vibraciones, polvos, humos y gases.
- Manejo de sustancias químicas.
- Salidas normales y de emergencia.
- Sistemas de prevención de incendios.

En una reunión; las comisiones deben levantar un acta de cada recorrido que realicen, las cuales deben de contener:

- Datos de la empresa, lugar, hora y fecha de la reunión.
- Observaciones sobre las comisiones de seguridad e higiene.
- Medidas de prevención que se proponen, asentando el incumplimiento de medidas preventivas propuestas que no adopte el patrón, en el acta del siguiente recorrido mensual.
- Asentar violaciones legales en la prevención de centros de trabajo y otras observaciones.
- Firma de los representantes.
- La comisión mixta de seguridad e higiene debe participar en la investigación de todo riesgo realizado, procediendo de la siguiente manera:

*Reunir los resultados de las investigaciones practicadas con motivo de los riesgos de trabajo ocurridos.

*Analizar las causas primarias de los accidentes ocurridos.

*Proponer medidas para prevenirlos y registrarlos en el acta

- Por último, el patrón debe proporcionar a las comisiones como mínimo una mesa, sillas y papelería para desempeño de su funciones.

CAPÍTULO 4.

PRIMEROS AUXILIOS.



4.1 GENERALIDADES

4.1.1 DEFINICIONES:

- Se denomina primeros auxilios a la asistencia o ayuda que se le da a una persona enferma o lesionada, mientras se le proporciona atención médica.
- Los primeros auxilios deben darse en un lapso comprendido entre el momento en que la persona se lesiona y el momento en que la atención médica principia.

4.1.2 CONOCIMIENTOS QUE DEBE TENER UNA PERSONA QUE PROPORCIONA LOS PRIMEROS AUXILIOS.

4.1.2.1 CONOCIMIENTO SOBRE EL CUERPO HUMANO

- Esqueleto (huesos y articulaciones).
- Sistema circulatorio (corriente sanguínea).
- Aparato respiratorio (respiración).

4.1.2.2 AL TRATAR UNA LESIÓN.

- Limitaciones (es una persona que proporciona primeros auxilios y no es un médico).

4.1.2.3. EN CASO DE URGENCIA DEBE:

- Determinar cuál de las 6 medidas básicas de urgencia, que se mencionan más adelante, requiere el lesionado y proceder con la de elección.

4.1.2.4 LA ATENCIÓN INICIAL DE HERIDAS PEQUEÑAS PARA:

- Prevenir que se hagan más grandes.
- Prevenir la infección.

4.1.2.5 UNA PERSONA QUE PROPORCIONA PRIMEROS AUXILIOS DEBE SER:

CUIDADOSA. Evitando trastornos más serios al paciente

- Al revisar al lesionado.
- En el manejo del lesionado.
- En el tratamiento del lesionado.

OBSERVADORA. Para que pueda reconocer las lesiones.

SAGAZ. Para que pueda ejercer un buen juicio (proporcionando buenos auxilios y no actuando como médico).

EXPLÍCITA. Para que las instrucciones que dé a los asistentes y pacientes sean claras y comprensibles.

CON RECURSOS. Para que use con ventaja todo lo que tenga a la mano.

4.2 LAS SEIS MEDIDAS DE URGENCIA SON:

- Respiración artificial y/o masaje cardíaco.
- Control de la hemorragia.
- Atención inicial del Shock.
- Cuidado en heridas abiertas y en quemaduras.
- Cuidado en las fracturas y luxaciones.
- Transporte del lesionado.

4.2.1 RESPIRACIÓN ARTIFICIAL.

Hay varios métodos para proporcionar respiración artificial y cada uno de teniendo una indicación particular según el caso.

Cada uno de ellos tiene sus ventajas y sus limitaciones y debe practicarse el que más convenga.

- La respiración normal es el acto por el cual introducimos aire en los pulmones (inspiración) y se expulsa de los mismos (expiración). La respiración lleva oxígeno a la sangre y saca de la misma el bióxido de carbono y otros productos de desecho.
- La respiración artificial es un procedimiento manual y mecánico que la restaura cuando la respiración normal ha sido interrumpida.
- El número de respiraciones es de 15 por minuto aproximadamente, pero este promedio puede aumentar por el ejercicio o trabajo intenso. Los órganos de la respiración son: nariz, boca, garganta, tráquea árbol bronquial y pulmones.

4.2.2 LA RESPIRACIÓN ARTIFICIAL ES NECESARIA EN CASO DE:

- Ahogados: el ahogado es aquel al cual se le obstruye el sistema respiratorio por líquidos.
- Sofocación y asfixia: una persona se sofoca cuando le falta aire y se asfixia cuando inhala aire pobre en oxígeno.
- Envenenamiento por gases: se produce al inhalar el monóxido de carbono que es un gas invisible, inodoro, e insípido. Originado por la combustión incompleta de productos tales como carbón, madera, gasolina y varias clases de gases manufacturados. La intoxicación por monóxido de carbono son secuencia de la eliminación del oxígeno en la sangre que es substituido por el monóxido de carbono.

El ácido sulfhídrico es altamente venenoso, provienen en grandes cantidades de algunos petróleos crudos y otras sustancias. La inhalación continua produce depresión, estupor, pérdida de la conciencia y muerte. (Figura 4.)

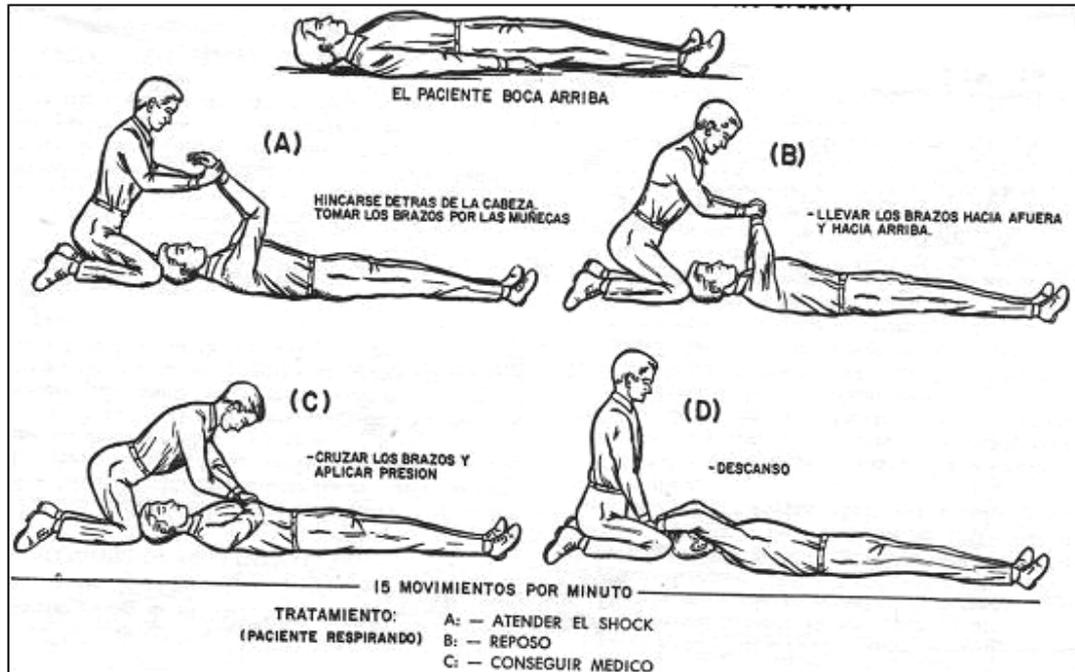


Figura 4. Respiración artificial método de Silvestre.

4.2.3 PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO DE BOCA A BOCA.

El paciente debe estar acostado boca arriba. Se seguirán los pasos indicados en la figura 5.

- Sacar cualquier objeto extraño de la boca del paciente tales como: Secreción mucosa, alimentos, arena, tabaco, agua y dentadura postiza. Para ello voltear la cabeza hacia un lado y quitarlos con los dedos envueltos con una gasa.
- Elevar el cuello del paciente y empujar la cabeza hacia atrás tanto como sea posible colocando bajo el hombro un objeto rígido.

- Jalar la barba del paciente hacia arriba hasta que la cabeza caiga hacia atrás por completo. Mantener esta posición todo el tiempo con el objeto de permitir el paso libre del aire.
- Ocluir la nariz del paciente oprimiéndola con los dedos, hágase una inspiración profunda y coloque su boca herméticamente sobre la boca del paciente; O bien, se cierra la boca del paciente, se hace una inspiración profunda y se coloca la boca sobre la nariz del paciente. Sople dentro de la boca del paciente o de su nariz, hasta que su tórax se expanda. Sí se quiere evitar el contacto de boca a boca, se puede utilizar una gasa o pañuelo.
- Separarse del paciente y escuchar la salida del aire. Para un adulto, inflar los pulmones aproximadamente 12 veces por minuto; en caso de que se trate de un niño inflar los pulmones hasta 20 veces por minuto, usando respiraciones no tan intensas como para un adulto.

En casos de ahogados, el paciente se colocará inclinado con la cabeza más baja que el resto del cuerpo.

- Tratamiento (después de que la respiración se ha restablecido).
- Atender el shock.
- El paciente debe de estar en reposo (no permitir que se mueva).
- Llamar al médico.

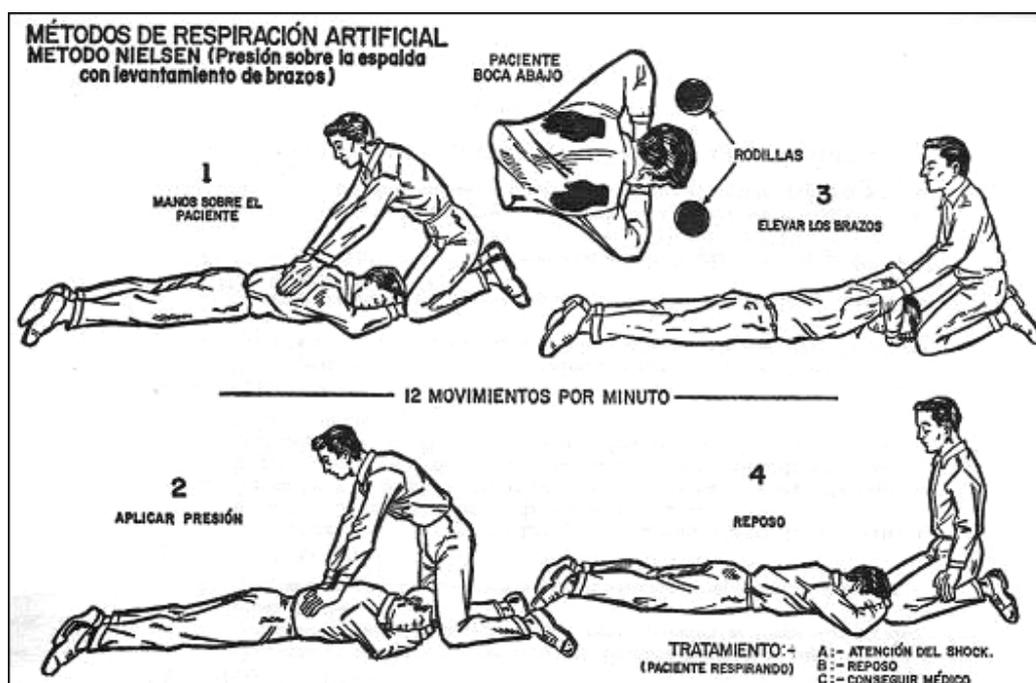


Figura 5. Método de respiración artificial de boca a boca.

4.2.4 PARO CARDÍACO Y RESPIRATORIO.

El paro cardíaco es la interrupción brusca de la actividad del corazón. A continuación del paro cardíaco la respiración por lo general cesará en el término de 30 a 45 segundos. (Figura 6)

4.2.4.1 DIAGNÓSTICO.

- Ausencia de los pulsos carotídeo o femoral.
- Paro respiratorio. Es la falta de movimientos torácicos o abdominales.
- Sistema nervioso central. Las pupilas se dilatan en el término de 45 a 60 segundos después de suspenderse el flujo sanguíneo al cerebro. El enfermo deja de responder a los 12 segundos del paro cardíaco.
- En algunos casos el corazón continúa latiendo débilmente, pero si no se mantiene la circulación el enfermo muere.

4.2.4.2 FACTOR TIEMPO.

La reanimación empezará inmediatamente después de diagnosticar el paro cardiorrespiratorios

4.2.4.3 MÉTODO PARA APLICAR MASAJE CARDÍACO.

El más rápido y eficaz consiste en oprimir el corazón rítmicamente entre el esternón y los cuerpos vertebrales, forzando así a la sangre del corazón a través del sistema arterial.

Es importante localizar el punto de presión apropiado sobre la mitad inferior del esternón. La eminencia ténar de una mano se apoya sobre el punto de presión y la eminencia ténar de la otra se coloca sobre la primera. Se ejercerá una presión firme 60 veces por minuto.

El esternón debe ser hundido unos 4 a 5 centímetros durante medio segundo y después soltarlo bruscamente. Un masaje cardíaco adecuado requiere que el dorso del enfermo se apoye sobre una base firme. Es importante determinar la eficacia del masaje cardíaco palpando los pulsos femorales y carótida.

La respiración artificial y el masaje cardíaco deben de instaurarse inmediatamente y es posible que los aplique una misma persona.

Tres respiraciones rápidas boca a boca suministran a los pulmones oxígeno suficiente para unos 15 segundos. El reanimador aplica después el masaje cardíaco durante 15 segundos a un ritmo aproximado de un masaje por segundo. Después administrar de nuevo dos o tres respiraciones boca a boca para inflar el tórax y repetir el ciclo³.

³Boletín de seguridad industrial No. 3. Compañía de Luz y Fuerza del Centro, S.A. Plan de emergencia. México, 2000.

Cuando se dispone de dos reanimadores, uno aplica el masaje cardíaco en tanto que el otro interpone ciclos de respiración cada 5 ó 6 latidos cardíacos.

El masaje cardíaco se deberá aplicar hasta que se recupere el pulso o llegue el médico. Ésta maniobra deberá durar un mínimo de 5 minutos.

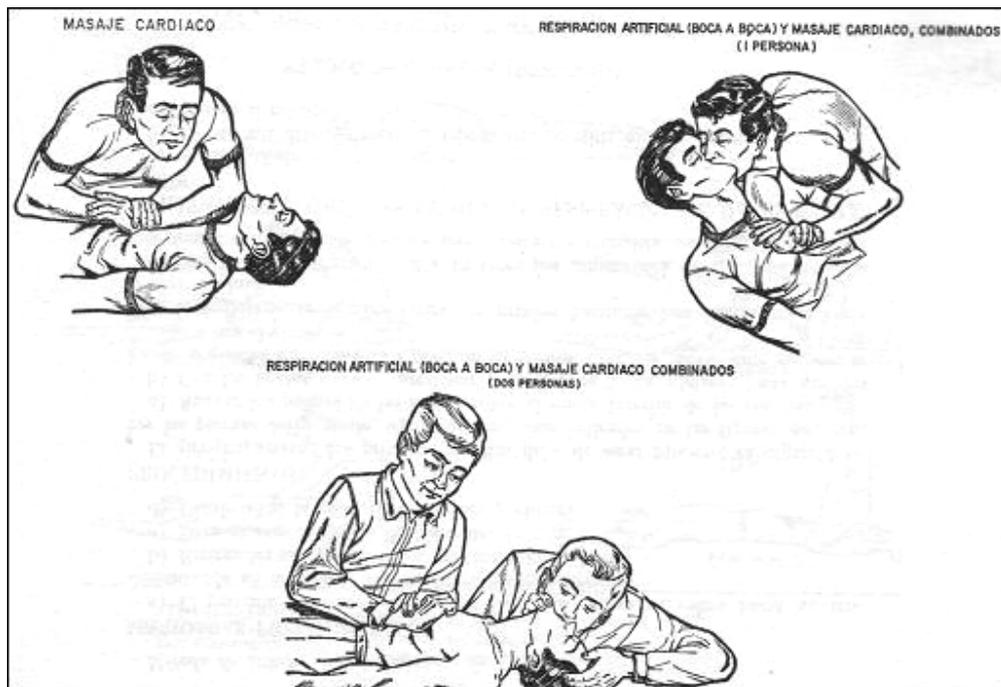


Figura 6. Masaje cardíaco.

4.3 CONTROL DE LA HEMORRAGIA.

4.3.1 SISTEMA CIRCULATORIO.

- **EL CORAZÓN.**

El corazón es un órgano muscular situado en el lado izquierdo del tórax. Debido a su continua acción de bombeo, la sangre está circulando constantemente en el cuerpo. El corazón late con una frecuencia de 72 veces por minuto.

La sangre es un líquido fluido que contiene el suero (o plasma) que lleva los glóbulos blancos y rojos. La función de la sangre es la de nutrir y oxigenar todos los tejidos del cuerpo, además los limpia de todas las sustancias de desecho. Una persona normal tiene de 6 a 7 litros de sangre. La pérdida de más de medio litro como resultado de una lesión puede ser seria; pero la pérdida de 1 a 1 1/2 litros puede ser fatal.

- **LAS ARTERIAS.**

Las arterias son los vasos que llevan la sangre pura que sale del corazón; la sangre de una arteria es de color rojo claro y fluye en forma intermitente.

- **VENAS:**

Las venas llevan sangre impura al corazón, de donde la sangre es bombeada a los pulmones para ser purificada; de los pulmones es nuevamente llevada al corazón.

Cuando se rompe una vena, la sangre sale de la herida en una corriente continua y es de color rojo oscuro.

- **CAPILARES.**

Son los vasos pequeños en los que terminan las arterias, distribuyen la sangre a los tejidos del cuerpo. Los capilares después se juntan para formar las venas que llevan la sangre impura al corazón. Si los capilares han sido rotos la sangre que sale es de color rojo intenso.

4.3.2 CONTROL DEL SANGRADO.

- **SANGRADO DE LAS ARTERIAS.**

Está reconocido que lo más efectivo es hacer presión con gasas en el sitio de la hemorragia.

- **PUNTOS DE CONTROL DE HEMORRAGIAS.**

Hay 22 puntos de control de hemorragias arteriales, 11 en cada lado del cuerpo. Están situados en donde las arterias son más superficiales. Estos puntos de control están cerca de los huesos lo cual permite que la presión sea más efectiva. Figura 7.

En caso de hemorragia la presión debe aplicarse en el punto de control más cercano entre el corazón y la herida. Figura 8.

La presión puede ser llevada a cabo ya sea con los dedos o con una gasa o compresa que se aplicará firmemente en el sitio de la herida.

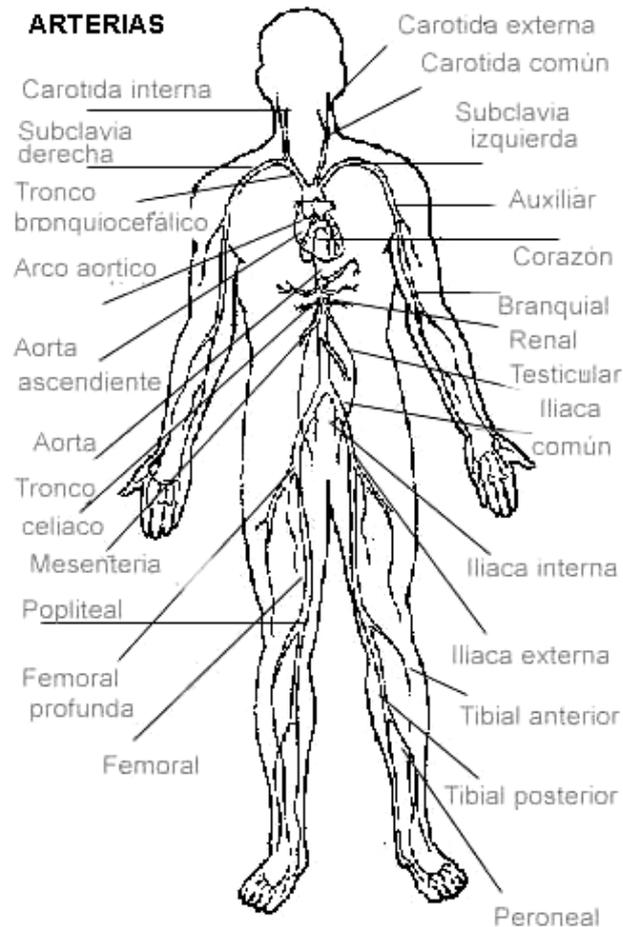


Figura 7. Puntos de hemorragias arteriales.

- **POSICIÓN.**

De inmediato se acostará al paciente. Si las partes lesionadas son un brazo o una pierna, dichos miembros serán elevados con objeto de dificultar el flujo sanguíneo.

4.3.3 ATENDER EL SHOCK.

- **SANGRADO DE VENAS, CAPILARES Y ÓRGANOS INTERNOS.**

- La hemorragia venosa o capilar debe controlarse por compresión con gasas o vendaje compresivo directamente sobre la herida.
- Hemorragia interna: el paciente debe estar acostado
- No administrar estimulantes.
- El paciente deberá estar inmóvil; buscar inmediato a un médico.
- Atender el shock.

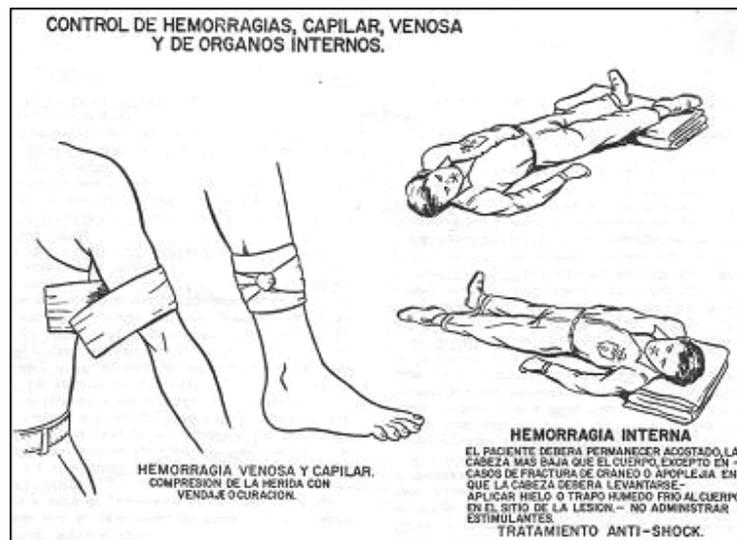


Figura 8. Control de hemorragias, capilares, venosa y de órganos internos.

4.4. SHOCK.

- **DEFINICIÓN:**

El shock es una condición en la que todas las actividades del cuerpo humano están grandemente deprimidas, por caída de la presión arterial.(Figura 9).

- **CAUSAS:**

El shock pudo ser causado por traumatismo severo, dolo, quemaduras u por perdida de sangre.

- **SÍNTOMAS:**

Las características del shock son: palidez, pulso rápido y débil, respiración irregular y sofocada, castañeteo de dientes, estupor, sensibilidad disminuida y temperatura subnormal.

El paciente puede estar total o parcialmente inconsciente; la piel está fría y pegajosa. Frecuentemente hay náusea y vómito. Si el paciente está consciente puede quejarse de sensación de frío, visión borrosa, sensación de mareo y sed. Contestará a las preguntas lentamente y en ocasiones no las entenderá.

4.4.1 ATENCIÓN INICIAL:

Acostar al paciente con la cabeza baja. Es de la mayor importancia para la prevención y atención inicial del shock que el paciente esté caliente, debe ser envuelto en cobijas o ropas calientes y si hay la posibilidad, aplicar cuidadosamente calor externo como botellas con agua caliente, bolsas conteniendo sal, o arena caliente, sin sobrecalentarlo. Los objetos extraños deben ser quitados de la boca (tipo dentaduras postizas, chicles y tabaco)



Figura 9 Atención inicial de Shock

4.5 QUEMADURAS.

- **TIPOS Y CAUSAS**

- Quemaduras causadas por contacto con líquidos calientes o vapores.
- Quemaduras causadas por calor seco, por exposición al fuego, electricidad, o por fricción.
- Quemaduras químicas: Causadas por exposición a sustancias químicas.

- **CLASIFICACIONES.**

- Quemaduras de primer grado: Las que únicamente afectan la capa externa de la piel, la cual está enrojecida y algo hinchada.
- Quemaduras de segundo grado: Las que alcanzan hasta la segunda capa de la piel, la cual está enrojecida e hinchada con formación de ampolla.
- Quemaduras de tercer grado: La que destruye la piel y perjudican los tejidos internos.

- **TRATAMIENTO.**

- De ser posible usar de inmediato calmantes para controlar el dolor.
- Lavar la zona quemada con agua limpia y si es posible con suero fisiológico tibio.
- Quitar únicamente las ropas quemadas o desechos que se puedan eliminar con facilidad.
- El área quemada será cubierta con gasa o tela limpia y de ser posible con gasa estéril.
- En caso de quemadura química el área afectada deberá ser lavada continuamente con grandes cantidades de agua hasta que el agente químico sea eliminado.
- No usar pomadas o ungüentos sobre las quemaduras.

4.6. FRACTURAS Y LUXACIONES.

- **CLASIFICACIÓN.**

Una fractura es un hueso roto. Se clasifican en simple y expuesta. (Figura 9.)

- Fractura simple: es aquella en la cual el hueso está roto, pero no ha producido lesión en la piel.
- Fractura expuesta: es aquella en la cual el hueso roto ha lesionado la piel, o ha sido lesionada por algún objeto, por ejemplo, una bala que ha perforado la piel y tejido subyacentes hasta el hueso, el que se ha roto. Esta clase de fracturas pueden ser causadas por un mal manejo de las fracturas simples.

- **SÍNTOMAS.**

No todos los síntomas típicos están presentes en todas las fracturas; en ocasiones, el paciente oye el chasquido del hueso al romperse.

Los síntomas en general son:

4.6.1 FRACTURA SIMPLE:

- Dolor y sensibilidad exagerada en el punto de fractura.
- Incapacidad funcional en fracturas de huesos largos.
- Posible deformidad de la parte afectada.

- **FRACTURA EXPUESTA:**

Todos los síntomas anteriores pueden estar presentes, además de una herida que va desde la rotula ósea hasta la superficie. El hueso roto a menudo sale por la herida y sangra profusamente.

En este caso se puede utilizar gasas para detener la hemorragia. Si la hemorragia es arterial, ésta deberá controlarse antes que nada. La herida debe tratarse; El paciente recibirá atención del shock si se presenta; se aplicarán férulas o tablillas en la parte lesionada. Figura 10.

- **TRATAMIENTO.**

Quien presta los primeros auxilios nunca debe dar masaje o tratar de acomodar un hueso fracturado, ni transportar al paciente antes de haber sido entablillado. De ser posible, las fracturas deben inmovilizarse en la posición en la cual los huesos rotos hayan sido encontrados.

- **FRACTURAS SIMPLES:**

Debe tratarse al paciente con cuidado con objeto de no provocar una fractura expuesta. Se aplicarán tablillas o férulas en la parte lesionada y se atenderá al shock. Figura 10.

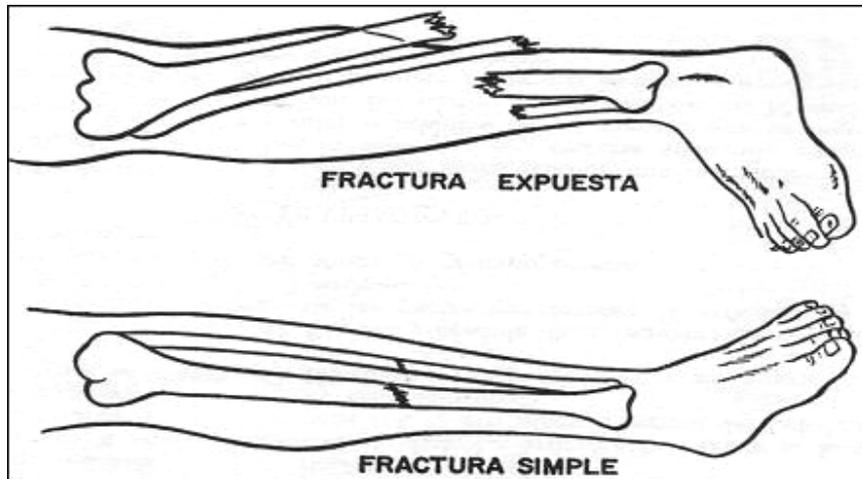


Figura 10. Fractura simple y expuesta.

4.6.2. LUXACIONES.

Una luxación es la separación anormal de uno o más huesos que forman una articulación. (Figura 11)

En una luxación los ligamentos y sacos flexibles que están sujetando la articulación se rompen o se alargan; Las superficies óseas pueden fracturarse y los vasos sanguíneos, músculos, tendones y nervios pueden romperse o lastimarse.

- **CAUSAS.**

Las luxaciones comúnmente se producen por un golpe o caída, a veces puede ser el resultado de un violento esfuerzo muscular:

- Fuerza aplicada en o cerca de la articulación.
- Contracciones musculares súbitas (calambres).
- Torceduras de los ligamentos articulares.
- Caídas (cuando la fuerza de la caída se resiente en la articulación).

- **SÍNTOMAS.**

- Dolor: a menudo severo en la región de la articulación.
- Deformidad: la articulación cuando se le compara con la articulación normal del lado opuesto, está deformada.
- Hinchazón: Muy marcada y de aparición rápida.
- Rigidez y pérdida de la función: El movimiento de las partes que forman la articulación, está perdido.
- Shock: a menudo severo.

- **TRATAMIENTO.**

No debe intentarse reducir una luxación. Las luxaciones deben tratarse aplicando compresas y férulas o tablillas de tal manera que se logre inmovilizar las partes, en la posición en la cual han sido encontradas, hasta que consiga ayuda médica. Debe atenderse el shock. Figura 10.

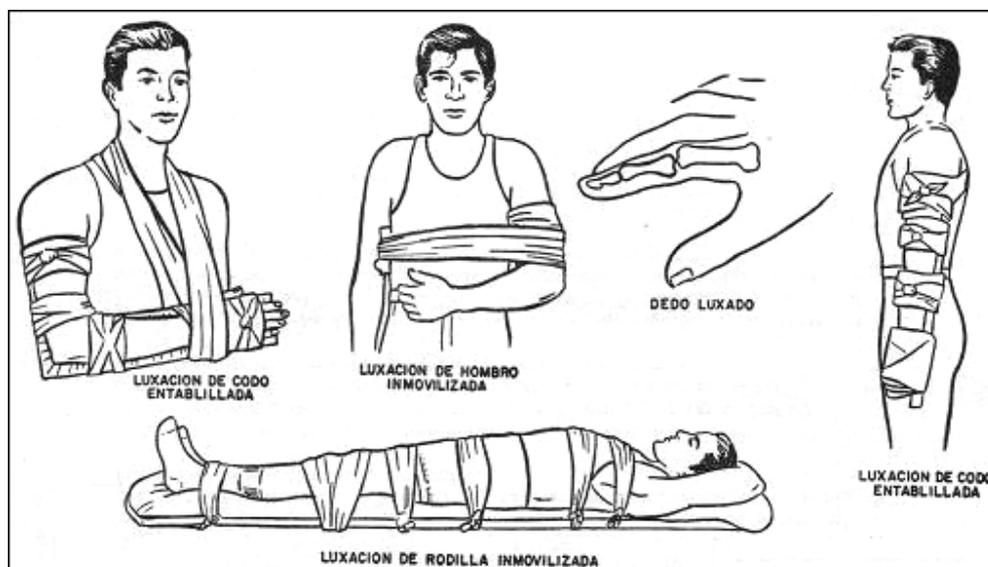


Figura 11. Inmovilizaciones y aplicación de férulas.

4.7. TRANSPORTE DEL LESIONADO.

El manejo inapropiado y el transporte de un lesionado de manera inadecuada, a menudo hacen que las lesiones originales se tornen más severas, que aumente el shock y que ponga en peligro la vida del paciente⁴.

Por lo tanto, es indispensable que el transporte del paciente se haga con cuidado para prevenir inconvenientes mayores sobre todo en lesiones de la columna vertebral.

El método preferido para transportar lesionados, es la camilla. la manera de manejar a un lesionado, como se ilustra en la figura 12, debe llevarse a cabo únicamente cuando se ésta positivamente seguro de que las lesiones no se complicarán con el manejo del paciente.

Durante la transportación deberá vigilarse al paciente cuidadosamente; si es necesario se atenderá el shock; las férulas y los vendajes deberán revisarse ocasionalmente con objeto de cerciorarse de que no estén muy apretados.

Transporte de un lesionado por tres personas.

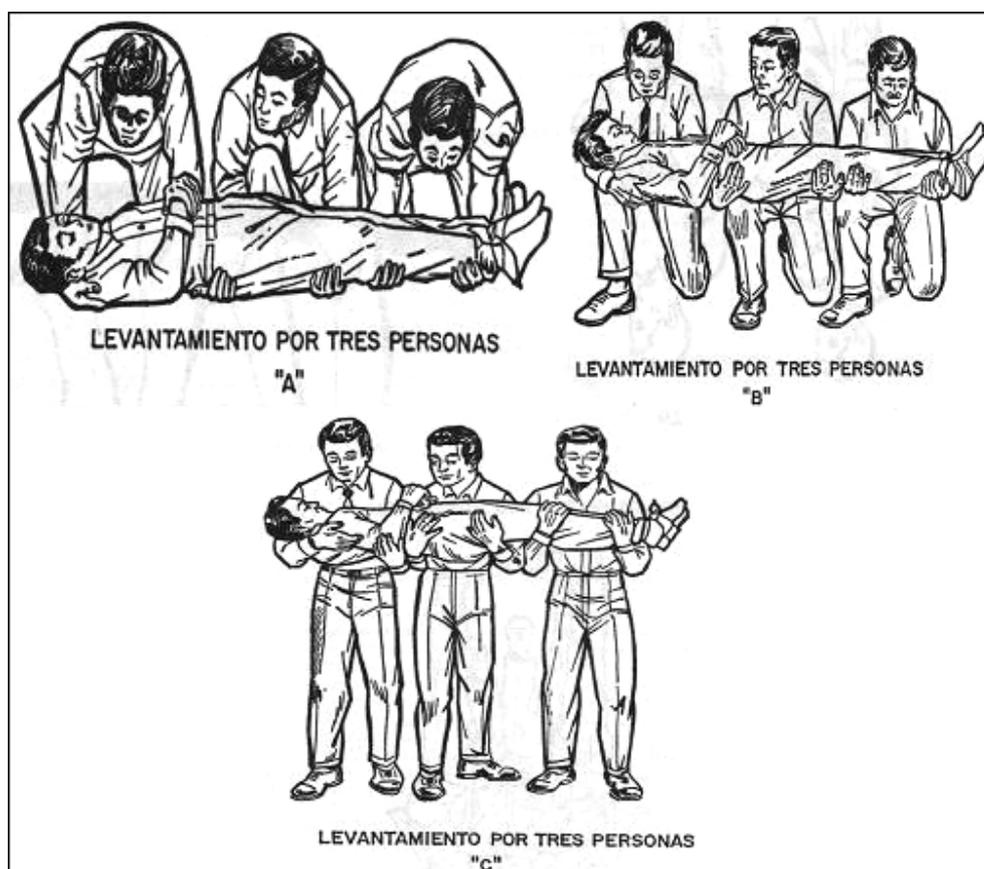
A la orden de: "prepárense para levantar al lesionado" cada uno de los tres individuos se hincará sobre la rodilla que esté más cerca de los pies del paciente.

Un individuo se situará al nivel de los hombros, otro al nivel de las caderas y el tercero al nivel de las rodillas.

⁴ Boletín de Seguridad Industrial No. 78. Petróleos Mexicanos Segunda edición. México, 1999. Páginas; 35-40..

Se colocarán en el lado del paciente que no esté lesionado, o que esté menos lesionado. Deslizarán sus manos y antebrazos por debajo del paciente, y al dar la orden de “levantar al paciente” harán que el paciente se deslice hacia ellos de manera que descansa primero en sus codos y después cerca del tórax.

Cuando se ordene “levantar con el paciente” los tres individuos se levantarán lentamente, ya entonces podrán dirigirse hacia cualquier sitio cargando al paciente, caminando rítmicamente y lentamente con pasos cortos. Figura 11A, B y C.



Figuras 12 A, B y C. Transportación correcta de lesionado.

CAPÍTULO 5

PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS



Los programas de prevención de incendios que son la preparación que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar una acción y el combate de incendios teniendo en cuenta que un incendio es un fuego grande que abraza lo que no está destinado a arder, tendrán que tener la cooperación y entendimiento de la alta dirección, los gerentes, supervisores, así como de los mismos trabajadores para que así de esta manera sea efectivo.

5.1 TEORÍA DEL FUEGO.

Durante mucho tiempo se ha considerado como triángulo clásico de la información de un incendio: el calor, el oxígeno (o carburante) y el elemento combustible.

Actualmente se agrega a esta teoría que debe existir una cantidad suficiente de oxígeno para que aparezca el fuego.

También se ha determinado una reacción en cadena del combustible frente al oxígeno que inicia el fuego, siempre y cuando no exista un agente inhibidor que detenga la combustión.

La reacción en cadena se inicia cuando el oxígeno y el combustible frente al calor, enciende la primera molécula que rodea el combustible, misma molécula que encenderá la siguiente y así sucesivamente hasta la total consumación del combustible.

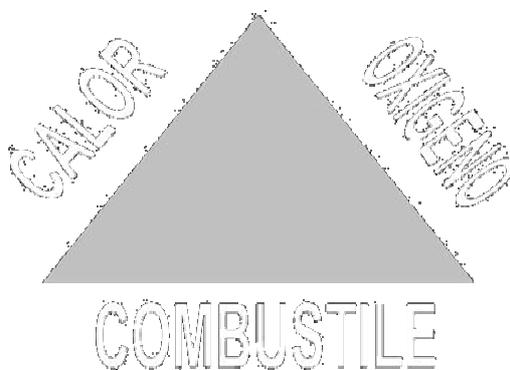


Figura 13 Teoría de los incendios.

5.2 TIPOS DE FUEGO, EXTINGUIDORES Y AGENTES EXTINTORES.

Declarado un incendio, deberá ser combatido por diferentes sistemas de acuerdo con su naturaleza. El más utilizado es el uso de extinguidores (o extintores), los cuales pueden ser de diferente tipo y por lo tanto estar provistos de líquido, espuma u otras sustancias o compuestos, capaces de extinguir el fuego⁵.

Los incendios pueden clasificarse en cuatro clases, de acuerdo con el material que los generan:

5.2.1 FUEGO CLASE “A”.

Son aquellos en los que el combustible deja residuo carbonoso y para apagarlos se emplea agua, espuma, polvo químico seco ABC; como ejemplo: La combustión intensa de material con base en celulosa: papel, cartón, algodón, trapos y madera, así como materiales de origen animal: lana, seda, plumas y pelo.

Pueden ocurrir en almacenes, cuartos de hospitalización y oficinas.

5.2.2 FUEGO CLASE “B”.

Es la combustión de líquidos y sólidos que normalmente desprenden grandes cantidades de vapor o gases que son flamables o explosivos: grasas, aceites, gasolina, thinner, alcohol petróleo y derivados, pinturas, resinas, pólvora, gas butano, gas metano, ciclohexano y éter. Los agentes extintores para éste caso son: polvo químico seco, bióxido de carbono y espumas.

Puede ocurrir en quirófanos, almacenes, laboratorios, fábricas de solventes y pinturas.

⁵ Curso Teórico Práctico sobre Primeros Auxilios. Compañía de Luz y Fuerza del Centro, S.A.

5.2.3 FUEGO CLASE “C”.

Es la combustión basada en cortocircuitos o corriente eléctrica estática en presencia de polvos explosivos, motores, maniobras de estiba, choque de cuerpos con electricidad estática, conducción de materiales flamables y explosivos. Los agentes extintores para éste caso son el bióxido de carbono y el polvo químico seco.

5.2.4 FUEGO CLASE “D”.

Son los metales combustibles en ignición como el magnesio y litio entre otros.

Para ésta clase de fuego, véase Tabla 1. Los agentes extintores para éste caso son: el compuesto de fosfato y grafito; el cloruro de sodio y el polvo químico.

Tabla 1. AGENTES EXTINTORES	
MATERIAL	COMPUESTO
6-1	Compuesto de fosfato y grafito
Met-2-x	Cloruro de sodio y otros compuestos
Lith-x	Grafito y otros compuestos
Met-L-K y 1.	Polvo químico y un absorbente

5.2.5 EXTINGUIDORES Y SISTEMAS CONTRA INCENDIO MÁS USUALES.

5.2.5.1 EXTINGUIDORES DE AGUA DE PRESIÓN CONTENIDA.

Estos equipos se usan para combatir incendios clase “A” (figura 13 A), su operación es la siguiente:

- Descuélguelo de su gancho poniendo la mano izquierda en la base y la derecha en el cabezal, eleve el aparato hasta sentir el peso del mismo.

- Llévelo al lugar del fuego, tomándolo del maneral con la mano derecha, sin voltearlo ni ladearlo durante el transporte. No quite el seguro.
- Al llegar al fuego, quite el seguro con la mano izquierda y con esa misma mano tome la manguera, con la derecha presione el maneral para, abrir la válvula de descarga, el chorro debe dirigirse a la base del fuego. Si el aparato no tiene manguera, coloque la mano izquierda en la base y sostenga el peso con ambas manos; accione en la forma anteriormente mencionada.

5.2.5.2 EXTINGUIDORES DE POLVO QUÍMICO SECO.

Hay diferentes clases de polvo químico seco para extinción de incendio, los más usuales son: los de bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio y el de fosfato monoamónico. Los dos primeros sirven para combate de incendios clase “B” y “C” (figura 13 C) y el tercero para apagar incendios clase “A”, “B” y “C” (figura 13 D), por eso se llaman de uso múltiple.

Además, por su modo de operación, existen del tipo de presión contenida y los de cartucho, los primeros se operan en forma muy semejante a los de agua que se describieron anteriormente y los segundos, o sea, los de cartucho o cápsula. A continuación se describe como usarlo:

- Descuelgue el extinguidor de su gancho, con la mano derecha se toma el maneral que se encuentra en la parte superior, colocando la mano izquierda en la base del aparato, se eleva hasta sentir que se ha soltado del gancho.
- Llévelo al lugar del fuego, tomándolo del maneral con la mano derecha. No quite el seguro.
- Al llegar al fuego, póngalo en el suelo, quite el seguro con la mano izquierda y con esa misma mano tome la manguera, y levante, con la derecha presione el maneral para, abrir la válvula y disparar el cartucho de gas impulsor del polvo accionado de descarga.

- Accione la válvula de la manguera, apretando las dos partes de la boquilla.
- El chorro debe dirigirse a la base del fuego, dejando salir un chorro de polvo continuo, con un movimiento de vaivén para “barrer” el fuego. Avance a medida que vaya controlando el incendio.

5.2.5.3 EXTINGUIDORES DE BIÓXIDO DE CARBONO.

Estos equipos se usan para combatir incendios clase “B” y “C” (figura 13 B), su operación es la siguiente:

- Descuélguelo de su gancho poniendo la mano izquierda en la base y la derecha en el cabezal, eleve el aparato hasta sentir el peso del mismo.
- Llévelo al lugar del fuego, tomándolo del maneral con la mano derecha. No quite el seguro.
- Al llegar al fuego, quite el seguro con la mano derecha y con esa misma mano saque la “corneta” de la abrazadera accione la válvula de descarga.
- El chorro debe dirigirse a la base del fuego con un movimiento de vaivén⁶.



Figura 13 A, B, C, D. Extintores

⁶ W.J, Hackett y G.P, Robbins. Manual de Seguridad y Primeros Auxilios. Editorial Alfaomega.

5.3 NORMAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

El Reglamento General de Seguridad e higiene en el Trabajo en su título tercero: de la prevención y protección contra incendios, establece las siguientes normas:

- Las salidas normales y de emergencia, pasadizos, corredores, rampas, puertas y escaleras de emergencia deberán permitir el desalojo rápido del local de trabajo en caso de incendio, además de estar ubicadas señales de tal manera que sean fácilmente localizables y no tener obstrucciones.
- Los centros de trabajo deberán estar provistos de equipo suficiente y adecuado para la extinción de incendios.
- Cuando no sea posible la conexión con los servicios municipales de distribución de agua, se deberá almacenar para garantizar un suministro suficiente.
- En las cajas de las mangueras contra incendios que tenga puertas de vidrio, se deberá anotar la leyenda que indique que se abra o se rompa en caso de incendio. Éstas deberán ser probadas cada seis meses.
- Los extintores fijos, semifijos o portátiles deberán estar fabricados, probados y marcados de acuerdo con las normas oficiales (dictadas por la Secretaría de Comercio y fomento Industrial, por medio de la Dirección General de Normas).
- Los centros de trabajo deberán estar equipados con sistema de alarma contra incendio, provistos de señales audibles o visibles para todos los trabajadores que se encuentran en los mismos.

- Los aparatos de alarma audibles deberán tener un sonido distinto a todos los demás aparatos sonoros o sólo se utilizarán en caso de incendio o simulacro.
- En los centros de trabajo se deberán efectuar por lo menos cada seis meses programas de simulación en los que participen todo el personal y se adiestre en el uso de extinguidores.
- En caso de incendio, todo el personal está obligado a prestar sus servicios de auxilio por el tiempo que sea necesario.
- El personal de brigadas, cuerpo de bomberos o cuadrillas contra incendios, será designado por el patrón y deberán estar siempre preparados para atender cualquier aviso de alarma.
- Las áreas, locales o edificios destinados a la fabricación, almacenamiento o manejo de materias primas, productos o subproductos que impliquen alto riesgo de incendio, deberán estar aislados y cumplir con lo siguiente: sean de material resistente al fuego; con la ventilación que técnicamente se requiera para evitar el riesgo de explosión; aislado de cualquier fuente de calor; con instalaciones y equipos eléctricos adecuados y conectados a tierra y en la entrada y el interior del local colocar avisos de "No Fumar".
- Los recipientes portátiles y fijos para líquidos o gases inflamables deben ser seguros.
- Las áreas, locales y edificios deben tener salidas de emergencia cuando el tiempo para desalojar a los trabajadores por las salidas normales sea de tres minutos.

- Los elevadores no deben ser considerados como salida de emergencia, colocando un aviso que indique **“NO SE USE EN CASO DE EMERGENCIA”**.
- Las salidas de emergencia deben identificarse mediante letreros y señales visibles, que indiquen su dirección y ubicación.
- Las puertas de salidas de emergencia deben abrirse hacia afuera y fácilmente.

5.3.1 EQUIPO PARA LA EXTINCIÓN DE INCENDIO.

Para la determinación del equipo de extinción de incendios, los centros de trabajo se clasifican en tres grados de riesgo: bajo, medio y alto.

- Riesgo bajo: donde existan productos con punto de inflamación mayor de 93 grados centígrados.
- Riesgo medio: donde existan productos con punto de inflamación menor de 93 grados centígrados.
- Riesgo alto: material como grasas, gasolina, solventes, pinturas y productos químicos.

Los equipos de extinción de incendio pueden ser portátiles y fijos. Los portátiles pueden ser manuales o sobre ruedas y los fijos pueden ser manuales o automáticos. Los equipos de extinción de incendios portátiles manuales deben cumplir con lo siguiente:

- Colocarse a una distancia no mayor de 30 metros de separación entre uno y otro.
- Colocarse a una altura máxima de 1.50 metros medidos del piso a la parte más alta del extintor.

- Sujetarse para poder descolgarse fácilmente.
- Colocarse a temperaturas no mayor de 50 grados centígrados y no menor de cero grados centígrados.
- Colocarse en sitios visibles y de fácil acceso y realizar registro sobre fecha de adquisición, inspección, revisión de cargas, recargas y pruebas hidrostáticas.

Los equipos para la extinción de incendios portátiles sobre ruedas, deben cumplir con lo siguiente⁷:

- Estar protegidos de la intemperie, colocarse en lugares visibles y de fácil acceso.
- Colocarse a temperaturas no mayores de 50 grados centígrados y no menor de cero grados centígrados.
- Estar sujetos a mantenimiento y control por medio de registro.
- Los equipos fijos se sujetarán a la norma anterior.

⁷ Grimaldi – Simonds. La seguridad industrial, su administración. Editorial Representación y servicios de Ingeniería, S. A.

CAPÍTULO 6.

CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

En las Condiciones de Trabajo...



 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Este cartel ha sido elaborado con la colaboración de los alumnos del Curso de Monitores Sindicatos del año 1988

Dibujo: OMBRA/ALCANTARA - Foto: Luis A. Ferraz/Agencia 37

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES.

La interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad ha tardado mucho en reconocerse debidamente. La primera revelación fue que los accidentes de trabajo tenían consecuencias económicas, y no sólo físicas, aunque al principio no se tuvieran en cuenta sino los costos directos (asistencia médica e indemnizaciones).

Más tarde se empezó a pensar, además, en las enfermedades profesionales, y por último se impuso la evidencia de que los costos indirectos de los accidentes de trabajo (tiempo perdido por la víctima, los testigos y los investigadores del accidente, interrupciones en la producción. daños materiales, retrasos, probables gastos judiciales y de otros órdenes. disminución de la producción al substituirse al accidentado y, más tarde, al reincorporarlo a su trabajo.) suelen ser mucho más elevados que los costos directos, llegando en ciertos casos al cuádruplo de éstos

La disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas y descartes de fabricación imputables a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivos y malas condiciones del medio ambiente sobre todo iluminación y ventilación, han demostrado que el organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones exteriores óptimas.

En términos generales, las técnicas modernas de gestión y dirección no han dado un lugar suficiente a la seguridad e higiene del trabajo y a la ergonomía, a pesar de la tendencia moderna a considerar la empresa industrial como un sistema global o una combinación de subsistemas.

Esos problemas se enfocan de otra manera desde que la opinión pública y, en particular, los sindicatos tomaron conciencia de ellos. Se ha podido determinar

que la tensión nerviosa impuesta por la tecnología industrial moderna es el origen de las formas de insatisfacción que se observan sobre todo entre los trabajadores asignados a tareas elementales, sin contenido interesante y de carácter repetitivo, y monótono.

Así, pues, no sólo un medio ambiente peligroso puede constituir la causa directa de accidentes y enfermedades profesionales, sino que, además, la insatisfacción de los trabajadores con condiciones de trabajo no adaptadas a su nivel cultural.

Las condiciones y medio ambiente de trabajo social pueden conducir a la disminución de la calidad y cantidad de la producción, a una rotación excesiva de la mano de obra y a un mayor ausentismo.

Evidentemente, las consecuencias de esta situación variarán según el medio sociocultural. Lo que en los países industrializados se denomina hoy en día el «costo social del trabajo» ha estado relacionado a veces con actitudes agresivas de los interesados (despilfarro deliberado, amenazas de violencia, conflictos laborales).

Mientras que en otros países no se han manifestado reacciones de este tipo. Sin embargo, en todo lugar donde se necesita mano de obra es ilusorio pensar que una empresa cuyas condiciones de trabajo no hayan evolucionado con el progreso técnico y el crecimiento económico pueda contar con personal estable y alcanzar niveles rentables de productividad.

En los países en desarrollo, la ausencia frecuente de datos estadísticos sobre accidentes laborales y ausentismo impide llevar a cabo un estudio detallado de las condiciones de trabajo; estas últimas, por lo demás, quizá sean para los trabajadores de esos países una consideración secundaria, en comparación con el empleo en sí y su correspondiente salario.

No obstante, si se desea evitar, a breve plazo, el despilfarro de recursos humanos y materiales es más grave por tratarse de países en desarrollo y, a largo plazo, tensiones sociopolíticas, deberá prestarse mayor atención a las condiciones de trabajo y reconocerse que actualmente la empresa desempeña no sólo una función técnica y económica, sino también un importante papel social.

6.1.1 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO

El método más eficaz para obtener buenos resultados en la prevención de accidentes de trabajo en los trabajos que realiza el personal que labora con explosivos en Petróleos Mexicanos, consiste en organizar debidamente la seguridad al desarrollar los trabajos asignados. Para ello no se requiere necesariamente una estructura orgánica formal, ni un cuerpo de especialistas, pero sí resulta esencial que se atribuyan con precisión las responsabilidades, dentro de una estructura que asegure una acción perseverante y un esfuerzo mancomunado del personal y directivos, con el fin de que la calidad del medio ambiente de trabajo alcance niveles relevantes y satisfactorios desde el punto de vista técnico, orgánico y psicológico⁸.

Ello supone la introducción de un programa eficaz de educación y formación en materia de seguridad e higiene del trabajo y el establecimiento de los servicios necesarios de primeros auxilios y asistencia médica. Así como también de un reglamento interno de seguridad.

6.1.2 CRITERIOS DE SEGURIDAD

El estudio de los riesgos en la empresa Petróleos Mexicanos, ha revelado que aplicando el reglamento interno de seguridad reduce ampliamente las posibles causas de los accidentes en estas áreas.

⁸ Petróleos Mexicanos. Nociones Fundamentales de Seguridad e Higiene. Para comisiones mixtas de seguridad e higiene, Mandos, Medios y Superiores.

6.1.3 ACCIDENTES DE TRABAJO.

Las causas de los accidentes en los trabajos que realiza el personal que labora con explosivos en Petróleos Mexicanos, nunca son sencillas, incluso en los accidentes aparentemente banales, lo que explica la multiplicidad y variedad de clasificaciones de tales accidentes. Las estadísticas muestran que las causas más corrientes no estriban en las máquinas más peligrosas (como las sierras circulares, máquinas y prensas mecánicas) o en las sustancias más dañinas (como los líquidos volátiles inflamables), sino en actos tan comunes como tropezar, caerse, manipular o emplear objetos sin cuidado o ser golpeado por objetos que caen.

Asimismo, las víctimas más frecuentes de accidentes no son los minusválidos, sino, por el contrario, las personas más apta desde el punto de vista físico y psicosensorial, es decir, los empleados en estas áreas de trabajo.

Alrededor de 30 por ciento de los accidentes ocurren en las operaciones de manipulación; el estudio del trabajo puede contribuir a disminuir su frecuencia reduciendo sencillamente el número de operaciones y el trayecto de los productos. Otro porcentaje importante de accidentes podría eliminarse suprimiendo las operaciones peligrosas gracias al estudio del trabajo, al análisis del proceso y a la condición y ambiente de trabajo.

Es importante la higiene en el trabajo, pues se trata de una disciplina que supone a la vez conocimientos médicos y técnicos, lo que tal vez explique por qué la desatienden, aún hoy, tanto los servicios de medicina del trabajo como los de seguridad industrial, es el riesgo que corre toda actividad interdisciplinaria, y la ergonomía no escapa a la regla.

Por lo tanto, es esencial que la dirección se ocupe del problema y adopte los medios más oportunos para resolverlo; sin embargo, no hay sistema de aplicación

universal, puesto que cada uno debe responder a las circunstancias propias de las instituciones educativas y del personal interesado.

6.2 LOCALES DE TRABAJO

Actualmente, la protección de las áreas de trabajo y del medio ambiente ha adquirido tal importancia y está tan estrechamente vinculada con la prevención de la contaminación y la eliminación de los ruidos y vibraciones, incluso dentro de la empresa. El trabajador debe respetar las normas vigentes establecidas por la empresa Petróleos Mexicanos.

6.2.1 ORDEN Y LIMPIEZA

No basta construir locales de trabajo de conformidad con las reglas de seguridad e higiene; es necesario, además, que las áreas de trabajo se mantengan limpias y ordenadas.

El orden; el lugar de trabajo es un término general que abarca todo lo referente a pulcritud y estado general de conservación, no sólo contribuye a prevenir los accidentes, sino que constituye igualmente un factor de productividad. Si en los pasadizos y corredores se apilan materiales y otros estorbos, los trabajadores perderán tiempo para realizar sus actividades planeadas en el laboratorio.

Las herramientas, plantillas, dispositivos de fijación y demás equipos no deberán dejarse desparramados, sino restituirse al almacén o colocarse en casilleros, estantes o depósitos oportunamente dispuestos en el laboratorio.

Los pasadizos deberán marcarse con rayas de 5 cm de ancho, como mínimo, pintadas de blanco o amarillo, y no deberá permitirse poner nada que

sobrepase esos límites. Los depósitos y lugares de almacenamiento deberán marcarse de igual modo y los productos deberán apilarse cuidadosamente.

La limpieza es tan importante como el orden, sobre todo cuando se trata de proteger a los empleados contra infecciones, infestaciones, accidentes y enfermedades. Si procede, deberán adoptarse medidas para la exterminación de roedores, insectos y otros parásitos que puedan ser vectores de epidemias.

De hecho, convendrá incluso prevenir este tipo de problemas mediante una limpieza cotidiana y cuidadosa del área de trabajo, pasadizos, escaleras o lugares donde los desperdicios o residuos puedan atraer animales. Los cubos de basura deberán ser estancos, fáciles de limpiar y mantenerse limpios.

Se pintarán el piso, las paredes y, en caso necesario, los bancos de trabajo de un color que contraste con el del laboratorio.

Un factor importante para la salud de los estudiantes es que dispongan dentro de la escuela de suficiente agua potable, de ser posible, bien fresca. El agua deberá reunir las condiciones fijadas por las autoridades sanitarias, y su grado de pureza deberá analizarse periódicamente. En lo posible el agua deberá ser de grifo.

6.2.2 ILUMINACIÓN

Se calcula que el ochenta por ciento de la información requerida para ejecutar trabajo con explosivos se utiliza la vista. Para ayudar a la visibilidad del equipo y de la herramienta, ya que es un factor esencial para la eficacia de los resultados obtenidos, así como prevenir la fatiga visual y el dolor de cabeza de los trabajadores. Cabe añadir que la visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidente.

La visibilidad depende de varios factores: tamaño del objeto que se trabaja, su distancia de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz, color de la pieza, así como contraste cromático y luminoso con el fondo. Convendrá estudiar todos estos factores para cualquier trabajo de precisión, como es en el uso y operación del equipo a utilizar.

La iluminación representa con frecuencia el factor de mayor importancia y el más fácil de corregir.

La iluminación, ante todo, debería adaptarse a la naturaleza del trabajo; sin embargo, su nivel debería aumentar no sólo en relación con el grado de precisión o miniaturización del producto, sino también en función de la edad de los trabajadores, puesto que las personas de edad necesitan una luz mucho más intensa que los jóvenes para distinguir los detalles y conservar una reacción visual eficientemente rápida; además, son mucho más sensibles a deslumbramiento porque el tiempo de recuperación es más largo.

La superficie del piso. No obstante, como la intensidad de la luz natural varía mucho incluso cuando se le puede regular con persianas, postigos o toldos) y disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia desde las ventanas, y como el reflejo del sol probablemente cause molestias, hay que prever luz artificial para disponer de una visibilidad adecuada en cualquier estación del año, hora del día o situación meteorológica.

La luz fluorescente ofrece grandes posibilidades de utilización nacional, a condición de que se eviten los reflejos molestos; en efecto, permite ver los colores con particular fidelidad y, en comparación con la luz, incandescente, su costo anual (incluyendo la amortización y los gastos de instalación) disminuye a medida que aumenta el número de horas de utilización. Por consiguiente, el número previsto de horas de utilización de la instalación deberá influir en la elección del tipo de iluminación.

6.2.3 EMPLEO DE COLORES

La experiencia demuestra que una combinación de colores acertada en el interior de los locales contribuye en gran medida a una buena iluminación. Además, los colores del lugar de trabajo tienen efectos psicológicos que no deben descuidarse, y cuando haga falta pintar de nuevo talleres y oficinas, conviene recordar que cuesta lo mismo, o poco más, elegir colores alegres en lugar de apagados; los trabajadores verán en ello un signo tangible de que la dirección se esfuerza por hacer mas agradables las condiciones de trabajo.

Los colores de la maquinaria y del equipo son factores suplementarios de seguridad, cuya importancia ha sido reconocida por los fabricantes de máquinas herramientas y equipos eléctricos, gracias a los esfuerzos desplegados por la Organización Internacional de Normalización.

6.3 RUIDO Y VIBRACIONES'

Las operaciones sumamente mecanizadas, la aceleración del ritmo de las máquinas, la densidad de la maquinaria en el lugar de trabajo y, hasta hace poco tiempo, la falta de conocimientos detallados sobre las molestias y los riesgos debidos al ruido han sido causa de que en muchas fábricas los trabajadores hayan estado expuestos a niveles de ruido que actualmente se consideran excesivos.

El ruido origina problemas diversos. Obstaculiza la transmisión de las señales acústicas (cuadro 6.1), en primer lugar, por el efecto de encubrimiento que cada sonido ejerce sobre los de frecuencia igual o inmediatamente superior y que reduce la inteligibilidad de las palabras emitidas con una voz que no supere en 10 dB el ruido ambiental, y, en segundo lugar, porque eleva temporalmente el umbral auditivo cuando el ruido al que se ha estado expuesto superaba los 78 u 80 dB.

El ruido puede acarrear trastornos sensorimotores, neurovegetativos y metabólicos; de ahí que se lo cite entre las causas de fatiga industrial, irritabilidad, disminución de la productividad y accidentes de trabajo. La exposición prolongada a un ruido que supere determinados niveles estropea en forma permanente el oído, provoca sordera profesional.

Nadie debería exponerse a niveles superiores a 115 dB sin un medio de protección del oído.

Deberá prestarse particular atención al sistema de ventilación, puesto que, en muchos talleres, la contaminación atmosférica en el lugar de trabajo ha llevado a instalar aparatos de ventilación que al funcionar aumentan el ruido de fondo a 85 o 90 Db. Tabla 2.

TABLA 2. Cálculo del nivel de ruido establecido al añadir una nueva fuente de ruido de fondo al ya existente	
Diferencia en dB entre los dos niveles de ruido	Aumento en dB del nivel de ruido más alto.
0	3
1	2.8
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4

Los medios de protección personal, que en su forma más sencilla consisten en tapones de fibra de vidrio o de plástico alveolar para los oídos, permiten reducir la posición a frecuencias peligrosas por lo menos en 15 o 20 dB, para prevenir la sordera no debe superar estos niveles. Tabla 3.

TABLA.3. Duración de la exposición de ruido continuo.	
Duración diaria del ruido en horas	Nivel de ruido en dB
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH): Threshold limit values for chemical substances and physical agency in the workroom environment adopted by the ACGIH for 1977 (Cincinnati, Ohio).

6.3.1 VIBRACIONES

Aunque son pocos los trabajadores expuestos a vibraciones tales que sean peligrosas para la salud, no se deberían descuidar las medidas de protección. La prevención más eficaz consiste en tomar medidas técnicas y metodológicas que aplicadas debidamente, permitan evitar el quebranto de la salud.

6.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para mantener la productividad es preciso evitar que las condiciones climáticas en el lugar de trabajo representen una carga suplementaria para el trabajador; de ellas dependen igualmente la salud y la comodidad de los trabajadores.

El organismo humano tiene por función mantener constante la temperatura del sistema nervioso central y de los órganos internos. Con este fin, mantiene su equilibrio térmico gracias a un intercambio continuo de calor con el medio ambiente.

El grado de intercambio depende, por un lado, de la temperatura del aire, ventilación. Continuo 75 por ciento trabajo, 25 por ciento descanso cada hora, 50 por ciento trabajo, 50 por ciento descanso cada hora, 25 por ciento trabajo, 75 por ciento descanso cada hora

6.4.1 TEMPERATURA DEL LUGAR DE TRABAJO

La experiencia muestra que, entre las personas que trabajan en un mismo taller, algunas preferirían más ventilación y otras menos, unas sienten más bien frío y otras están a gusto. A menudo, estas diferencias en un mismo taller pueden atribuirse a la sencilla razón objetiva de que los trabajos realizados por los respectivos obreros, con esfuerzos físicos muy distintos. A continuación se indican algunas temperaturas del aire libre recomendadas para diferentes tipos de trabajo. Tabla 4.

TABLA 4. Temperatura del aire libre recomendado.		
TIPO DE TRABAJO	Temperatura °C	Temperatura °F
Trabajo sedentario	20-22	68-72
Trabajo físico ligero en posición sentada.	19-20	66-68
Trabajo ligero de pie; máquinas - herramientas	16-17	61-63
Trabajo mediano de pie; montaje.	17-18	63-65
Trabajo pesado de pie ;taladrado	14-16	57-61

6.4.2 VENTILACION.

Los metros cúbicos de aire de un local de trabajo, por muchos que sean permitirán prescindir de ventilación, porque ésta es el factor dinámico que implementa el concepto de espacio; para un número constante de trabajadores, la necesidad de la ventilación debe ser inversamente proporcional al tamaño del local.

Cuando la temperatura y la humedad son elevadas, la mera circulación de aire no sólo resulta ineficaz, sino que, más allá de ciertos límites, aumenta la acción de calor por convección; no obstante, todavía existen locales de trabajo con ventiladores que se limitan a mover el aire sin renovarlo.

La ventilación de los locales de trabajo tiene por objeto:

- Dispersar el calor producido por las máquinas y los trabajadores (el rendimiento mecánico del trabajo suele representar el 20 por ciento de la, energía empleada, mientras que el 80 por ciento restante se transforma en calor),
- Por consiguiente, habría que intensificar la ventilación en los locales en que existe una alta concentración de máquinas y trabajadores.
- Disminuir la contaminación atmosférica; resulta fácil calcular la intensidad de la ventilación necesaria en función de la cantidad de sustancias que se dispersan en el aire y de los límites de concentración que se deben respetar;
- Mantener la sensación de frescura del aire.

6.5. ELABORACION DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE.

6.5.1. Plan de Seguridad en el Trabajo.

El plan de seguridad parte del principio de que la "prevención de accidentes" es alcanzada por la aplicación de medidas de seguridad adecuadas y que sólo pueden aplicarse de manera eficaz con un trabajo de equipo.

6.5.2 Aspectos necesarios de un Plan de Seguridad:

- La seguridad es responsabilidad del departamento del personal.
- Las condiciones de trabajo, el ramo de actividad, el tamaño y la localización de la empresa., determinan los medios materiales preventivos.
- La seguridad no debe estar restringida sólo a un área de producción. las oficinas, almacenes, talleres, y pasillos también ofrecen riesgos que afectan a la organización.
- Los problemas de seguridad perjudican la adaptación del hombre al trabajo (selección de personal), la adaptación del trabajo al hombre (racionalización del trabajo) y los factores sociopsicológicos; por tal motivo; ciertas empresas vinculan la seguridad a la selección de relaciones industriales.
- La seguridad en el trabajo se encarga de dar capacitación al personal, controlar el cumplimiento de normas de seguridad; revisión periódica de los equipos de seguridad; de los primeros auxilios; de la selección, adquisición y distribución de medios de seguridad (anteojos, guantes, botas y ropa).

6.5.3. Plan de Higiene en el Trabajo.

Los principales aparatos de un plan de higiene en el trabajo son los que a continuación se detallan:

Plan Organizado. Que incluye no sólo los servicios médicos, ya sea de tiempo integral o parcial; depende del tamaño de la organización.

Los Servicios Médicos adecuados. Incluye el botiquín de emergencia y los primeros auxilios, si es necesario. Tales facilidades deben incluir:

- Exámenes médicos de admisión.
- Cuidados eficientes de heridas provocadas por molestias profesionales.
- Servicios de primeros auxilios.
- Eliminación y control de las áreas insalubres.
- Registros médicos adecuados.
- Supervisión adecuada en cuanto a higiene y salud.
- Exámenes médicos periódicos de revisión.

Servicios adicionales. Como parte de la política sanitaria de la organización para con el empleado y la comunidad.

CAPÍTULO 7.

RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL QUE TRANSPORTA, ALMACENA Y EMPLEA EXPLOSIVOS.



7.1. DEFINICIONES

- **Explosivo.** Este término significa cualquier compuesto químico, mezcla de ellos o artefacto que los contenga, cuyo objeto es el de funcionar a través de una reacción química violenta que produce la liberación instantánea de grandes cantidades de energía en forma de gases calientes (explosión).
- **Explosivos de alta potencia.** Son los explosivos que tienen muy altos valores de velocidad de reacción y presión. Pueden detonar por medio de una chispa, flama, impacto u otra fuente de calor, y pertenecen a este tipo los detonadores en general; o bien, pueden necesitar de un detonador para hacerlos estallar, perteneciendo a este tipo el cordón detonante (primacord) y todos los tipos de cargas moldeadas.
- **Explosivos de baja potencia.** Son los explosivos que se queman más lentamente y a presiones mucho más bajas. Se pueden hacer estallar mediante una flama, chispa u otra fuente de calor, y pertenecen a este tipo las diversas clases de pólvora.
- **Fulminante.** Se emplea este término para designar las cápsulas explosivas que se usan comúnmente con mecha, para iniciar una detonación, esto es, para hacer estallar los explosivos.
- **Estopines o espoletas** (iniciadores). Son las cápsulas explosivas que se hacen estallar por medios eléctricos, y se utilizan para hacer estallar los explosivos. Los hay de acción instantánea, así como de acción retardada.
- **Primacord.** Cordón detonante clasificado como explosivo de alta potencia, usado para cebar cargas de explosivos.

- **Polvorín.** Es aquella construcción o edificio diseñado o habilitado para el almacenamiento de explosivos.

7.2 TRANSPORTE TERRESTRE DE EXPLOSIVOS

Los vehículos destinados al transporte terrestre de explosivos deberán estar de acuerdo con lo establecido para ellos en la Norma de Seguridad PEMEX DII-2 "REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS".

Antes de cargar el vehículo con explosivos, debe verificarse cuidadosamente el buen funcionamiento del motor, los frenos, la dirección y demás dispositivos mecánicos y eléctricos, poniendo especial cuidado en aquellos dispositivos que tienen que ver directamente con la seguridad del vehículo, y no olvidar comprobar la presión de las llantas.

El vehículo debe abastecerse de combustible, lubricantes y agua antes de cargarlo con los explosivos, en cantidad suficiente para no tener que reabastecerlo antes de llegar a su destino, o al menos, reabastecerlo el menor número posible de veces.

Es muy importante que los circuitos eléctricos de los vehículos se mantengan en buen estado, no debiendo permitir que existan conductores sin aislamiento que puedan producir un corto circuito, y evitando que se puedan poner en contacto con los envases de los explosivos. Asimismo, el motor, el carter, el chasis y la carrocería del vehículo deben mantenerse siempre limpios y libres de todo excedente de aceite y grasa, para disminuir el peligro de incendio.

Debe cuidarse de que el vehículo esté provisto de por lo menos 2 extinguidores, para evitar que fuegos pequeños fáciles de extinguir puedan afectar la carga.

Las herramientas deberán estar guardadas en un cajón especial, afuera de la caja del vehículo. Igualmente, está prohibido llevar o hacer que se transporte en el piso o en la carrocería de tales vehículos, cualquier herramienta o piezas de metal, así como fumar o portar medios capaces de producir fuego, en el vehículo o cerca de él.

Estos vehículos están destinados únicamente al transporte de explosivos y, por lo tanto, no deberán llevar como carga adicional, carburo, aceite, fósforos, armas de fuego, acumuladores, sustancias inflamables, ácidos y otros compuestos corrosivos, metales o cualquier otro material y asimismo, se cuidará que no se encuentren trapos o estopas impregnadas con grasa o aceite en el vehículo.

Nunca deben permitirse a bordo del vehículo, durante el transporte de explosivos, más personas que las necesarias, así como tampoco personas ajenas o no autorizadas. Los explosivos no deben ser transportados en ningún caso, en vehículos de pasajeros.

Antes de partir un vehículo cargado con explosivos, deben desplegarse letreros de advertencia en los lados, al frente y en la parte posterior de la carrocería, con letras rojas sobre fondo blanco de por lo menos 10 cm. de altura con la palabra "EXPLOSIVOS". Estas señales nunca deben desplegarse cuando no se estén transportando explosivos.

Durante el tránsito del vehículo cargado con explosivos, es aconsejable tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Mantener una velocidad moderada, no estacionarse en lugares poblados. Esta velocidad es aconsejable que varíe desde 30 km/h máximo en zonas urbanizadas, hasta 60 km/h máximo en ruta.
- Cuando el vehículo tenga que atravesar un paso a nivel, de ferrocarril, deberá detenerse 50 m antes de llegar al cruce. El acompañante del conductor bajará para asegurarse de que no se aproxima ningún tren, y poder proseguir la marcha. Esto debe hacerse aun cuando el paso esté provisto de barreras.
- Cuando el vehículo atraviese puntos por encima o debajo de vías férreas, debe evitarse el cruce en el mismo instante que pase el convoy, debiendo esperar a que se haya alejado por lo menos 300 m.

En igual forma deberá procederse respecto a las embarcaciones al pasar por puentes sobre ríos o canales.

- Debe evitarse el recalentamiento excesivo del motor, deteniendo la marcha si es necesario, hasta que se normalice su temperatura.
- Antes de entrar en lugares poblados, es conveniente detener la marcha y efectuar una revisión general del vehículo y de la carga.
- Deben evitarse las congestiones de tránsito y las paradas innecesarias, por lo que no debe pasarse por poblaciones cuando esto pueda evitarse. Las paradas para comer deben hacerse únicamente a la orilla de la carretera, estacionando el vehículo lejos de otros vehículos estacionados y de los sitios de congestionamiento de tránsito.

- Está terminantemente prohibido conducir un vehículo cargado con explosivos, a garajes o talleres de reparación. En caso de descompostura mayor del vehículo de transporte durante el trayecto, que requiera su traslado a un taller de reparación, se deberá solicitar otro vehículo a su centro de trabajo, con el fin de transbordar la carga antes de proceder a conducir el vehículo descompuesto al taller. Hay que tener presente que los vehículos que transporten explosivos, no deberán ser empujados ni remolcados, ni remolcar o empujar a algún otro vehículo u objeto y que los explosivos no empleados al terminar las labores del día, no deberán permanecer durante la noche a bordo de los vehículos, debiendo almacenarse en el polvorín.
- Cuando se necesiten otras luces que no sean las del vehículo, sólo podrán usarse lámparas eléctricas de pilas, que no sean de metal ferroso.
- La carga debe asegurarse firmemente con flejes de plástico, para evitar que se caiga o se desplace durante el trayecto.
- Si la carga de explosivos se transporta en un vehículo abierto, siempre debe cubrirse con una lona e impermeable resistente al fuego.
- Los fulminantes y los estopines no deben transportarse junto con los otros explosivos y sólo se permite transportarlos en el mismo vehículo pero en compartimientos separados, cuando se trata de trabajos de exploración.
- Es conveniente evitar que se mezclen los explosivos de diversa naturaleza y, en particular, no se deben transportar en la misma caja explosivos de alta y baja potencia.

En caso de fuego en un vehículo que transporte explosivos, debe procederse como sigue:

- Salirse del camino y parar el motor procurando que el vehículo quede lejos de cualquier lugar habitado y, sobre todo, lejos de cualquier escuela o lugar en que pueda haber mucha gente.
- Si el fuego es en el motor, en la cabina, en el chasis o en las llantas, debe tratar de apagarse con los extinguidores, arena, tierra o agua. Si el fuego es en una llanta, debe procurarse no emplear todo el contenido del extinguidor, ya que existe el peligro de que vuelva a encenderse, aunque aparentemente se haya apagado.
- Si el fuego se extiende o está localizado en el cuerpo de la caja, no se debe combatir y debe interrumpirse el tráfico en ambas direcciones, indicando a los operadores y a las personas que se encuentren en los edificios cercanos, que se alejen cuando menos a 700 metros de distancia, haciendo lo mismo los ocupantes del vehículo incendiado.
- Debe avisarse a las personas, policías o bomberos que ofrezcan ayuda, que la carga es de explosivos.
- Si el vehículo es del tipo tractor-trailer, el tractor debe desconectarse del trailer y alejarse cuando menos 700 metros.
- El transporte de explosivos deberá efectuarse invariablemente a la luz del día.

7.3. DESCARGA DE EXPLOSIVOS

Cuando los vehículos que transporten explosivos lleguen a su destino, debe llevarse a cabo una inspección cuidadosa para asegurarse de las condiciones en que se encuentra el cargamento, y descargarse inmediatamente.

En algunas ocasiones, el manejo y los movimientos bruscos durante el tránsito maltratan los envases, de suerte que pueden derramarse materiales explosivos sobre el piso o filtrarse entre los envases. Si la revisión pone en claro que existen irregularidades de este tipo, los trabajadores que lleven a cabo la descarga deben evitar todo aquello que pueda producir fricción, chispas o fuego. El material explosivo desparramado o regado debe recogerse con cuidado y destruirse en una forma adecuada.

Tanto las operaciones de carga como de descarga, es conveniente efectuarlas durante el día, y nunca se deberán llevar a cabo en tiempo lluvioso, sobre todo si existen tormentas eléctricas. Durante estas operaciones sólo estarán presentes las personas designadas con ese objeto, quedando prohibida cualquier otra actividad en un radio de 50 m así como el acceso de peatones, automóviles. Los vehículos empleados permanecerán con el motor apagado mientras se carguen y descarguen.

El personal que trabaje en maniobras de carga y descarga de explosivos no debe fumar nunca durante sus labores, ni portar objetos capaces de producir chispas. Esto tampoco podrá hacerse dentro de la zona en un radio de 50 m a partir del punto de carga o de descarga.

Las cajas que contienen explosivos deben levantarse y colocarse con sumo cuidado sin deslizar una caja sobre otra, ni dejarlas caer bruscamente. No conviene usar ganchos de paca para manejar cajas de explosivos, ni abrirlas con

herramientas de metal que no sean especialmente indicadas para ese uso. Asimismo, el uso de transportadores se limitará al de tipo aprobado, construido de metal antichispa.

7.4. ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS

Para la mayor seguridad en el uso de los explosivos, es necesario que los polvorines donde se almacenan estén convenientemente secos, bien ventilados y relativamente frescos, ya que en condiciones adversas (ventilación inadecuada y, por lo tanto, calor y humedad excesivos, por ejemplo) causarán deterioro en los explosivos, los fulminantes o la mecha, pudiendo ocurrir que al usarse después, se produzcan barrenos "quedados", detonaciones incompletas del explosivo o barrenos quemados": ESTAS SON UNAS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTE.

Los polvorines deben ser construidos en un lugar adecuado para seguridad de otras instalaciones y construcciones; deben ser a prueba de balas y resistentes a todas las condiciones ambientales y estar bien ventilados.

Existen reglamentaciones específicas para la ubicación de los polvorines (Norma de Seguridad PEMEX DII-1) de acuerdo con el tipo y cantidad de explosivos por almacenar.

Los polvorines deben mantenerse cerrados, debiendo llevarse una contabilidad precisa de los materiales explosivos almacenados. Para almacenar cantidades pequeñas de explosivos puede usarse una caja de madera dura de 5 cm. de espesor; o bien, una caja dentro de otra, de manera que quede un espacio entre ellas de 13 cm., el que se rellenará con arena. En cualquiera de estos casos, las cajas deben protegerse con lámina de fierro calibre No. 24 y contar con bisagras y candados apropiados.

El terreno alrededor de los polvorines debe mantenerse siempre libre de maleza o escombros, hojas secas o cualquier otro material combustible en un radio aproximado de 8 m, para evitar que puedan ser alcanzados por el fuego que eventualmente se pudiera ocasionar en los alrededores.

Los pisos de los polvorines deben conservarse perfectamente limpios barriéndolos diariamente y neutralizándolos de ser necesario.

Los depósitos para la basura deberán ser de material no metálico, por ejemplo, de plástico.

La neutralización de los pisos de los polvorines se debe llevar a cabo usando cepillos especiales, o cepillos de raíz y una solución de: 1 ½ litros de agua, 3 ½ litros de alcohol desnaturalizado, 1 litro de acetona y 0.5 kg. de sulfuro de sodio comercial en escamas de 60% de pureza llamada "matanitro".

No deben almacenarse en los polvorines materiales inflamables, como aceite, pintura, carburo, así como tampoco metales, herramientas metálicas, etc., con excepción de los transportadores de aluminio de tipo aprobado.

Los fulminantes y estopines eléctricos no deben almacenarse en el mismo polvorín con otros tipos de explosivos. Tampoco se almacenarán en un mismo polvorín, explosivos de diferente naturaleza, salvo cuando su compatibilidad lo permita, de acuerdo con la tabla de compatibilidad respectiva de la Norma de Seguridad PEMEX DII-I.

Las cajas de explosivos deben colocarse con la tapa hacia arriba y deberán estibarse con precaución, sin que la estibas excedan de 1.20 m de altura y formando filas de tal modo que estén separadas como mínimo 60 cm de las

paredes y 5 cm de las cajas contiguas de una misma fila, poniendo las cajas en las hiladas en "tres bolillo" para facilitar la ventilación.

Siempre deben utilizarse primero los explosivos más viejos, por lo que deberán almacenarse de manera que sean éstos los que queden más a la mano.

Sólo el personal autorizado debe entrar a los polvorines, debiendo evitarse dentro de ellos las bromas y los juegos.

Las personas responsables del almacenamiento de materiales explosivos, deben vigilar que no se acumulen las cajas vacías que se utilizaron para su transporte. Deben destruirse verificando previamente que se encuentren vacías, llevándolas a un lugar abierto y apartado y prendiéndoles fuego.

Las cápsulas que no explotaron por alguna falla, deben almacenarse en una caja marcada claramente "PARA SER DESTRUIDA"; mientras no se destruyen, deben almacenarse en el polvorín, junto al sitio donde se almacenan las cápsulas o estopines en buen estado.

Los desperdicios de explosivos deben reunirse también en una caja marcada "PARA SER DESTRUIDA" y guardarse en el polvorín por separado de los otros explosivos.

Cuando sea necesario efectuar reparaciones a los edificios .que se utilizan como polvorines, deben trasladarse todos los materiales a otro sitio seguro, protegiéndolos de la intemperie y cuidando que no se dispersen o extravíen. Antes de empezar las reparaciones, debe llevarse a cabo una limpieza cuidadosa del polvorín.

Finalmente, nunca se permitirá fumar ni portar cerillos o encendedores y se prohibirá el uso de radiotransmisores dentro o alrededor de los polvorines, camiones transportadores de dinamita o vagones que contengan explosivos. Dentro de los polvorines no deben existir contactos eléctricos, ni deben manejarse herramientas portátiles eléctricas. Cuando se requiera, alumbrado adicional, se deben emplear lámparas de pilas, y nunca flamas abiertas.

Los extinguidores existentes en el exterior o en las cercanías de un polvorín, son para evitar que algún fuego pueda propagarse a él, pero nunca debe tratarse de extinguir un fuego en el interior del polvorín. Si llega a presentarse un incendio en un polvorín, debe evacuarse el área inmediatamente, incluyendo a las personas que viven o trabajan en la vecindad.

7.5. DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS DAÑADOS

Frecuentemente, los explosivos deteriorados son más peligrosos que los que están en buenas condiciones, por lo que se requiere mayor cuidado en su manejo.

El primer paso será tratar de efectuar la devolución al proveedor.

En general, los explosivos ineficaces o dañados no deben dejarse abandonados. Para evitar un accidente posterior al caer estos materiales en manos inexpertas o desconocedoras de su naturaleza, estos materiales de desecho deben destruirse estrictamente de acuerdo con los métodos recomendados por los fabricantes.

Estas recomendaciones deben seguirse también en el caso de los fulminantes, estopines y mechas, para evitar que queden al alcance de niños, personas no autorizadas o animales.

Cuando la dinamita presente escurrimiento de nitroglicerina o claramente se vea que está mojada, debe destruirse quemándola. Para ello, hay que seleccionar un sitio apropiado a una distancia adecuada, para que personas y construcciones estén a salvo de una posible explosión.

Antes de quemarse, debe sacarse la dinamita de las cajas, abrir los cartuchos y esparcirse en el suelo sobre algún combustible como papel o viruta para facilitar la operación. Si es necesario, porque la dinamita esté demasiado mojada, se puede rociar con un poco de aceite o diesel y prenderle fuego mediante una mecha de longitud suficiente. Una vez prendida, todo el personal debe alejarse a una distancia prudente, hasta que la dinamita haya sido totalmente consumida por el fuego.

No deben quemarse grandes cantidades de dinamita, siendo recomendable quemar alrededor de 45 kg cada vez, escogiendo un sitio diferente para cada operación ya que es peligroso colocar la dinamita sobre el suelo caliente de la operación anterior.

Cuando sea necesario quemar primacord, deben tomarse las mismas precauciones que al quemar cualquier otro explosivo, ya que contiene un núcleo de explosivos violentos. No se debe quemar en carretes, sino extendido en líneas paralelas sobre papel, paja seca o heno, separadas 2 cm o más una de otra.

Igualmente, los fulminantes y los estopines eléctricos que estén deteriorados al grado de ya no ser utilizables o que hayan estado en el agua o se hayan mojado por cualquier causa aunque después vuelvan a secarse, deben ser destruidos.

Para destruir los fulminantes, se aconseja que de ser posible, se truenen en sus envases originales, si no, es conveniente meterlos en una caja pequeña o en

una bolsa, la que se colocará en un agujero sobre el suelo preferentemente de arena seca y de 30 cm de profundidad y se cebará con un cartucho de dinamita que haya sido cebado a su vez con un detonador en buen estado, se cubre el conjunto con papel y luego con arena seca o tierra fina, tronándose desde una distancia prudente.

Es recomendable no quemar más de 100 fulminantes a la vez, asegurándose después de la explosión de que no quedó fulminante alguno sin estallar. No debe emplearse el mismo agujero para operaciones sucesivas, a no ser que se compruebe al tacto que está suficientemente frío.

Para destruir estopines eléctricos, es necesario cortar los alambres como a 2.5 cm. del casquillo, cortándose sólo los alambres de uno de estos dispositivos a la vez. Después se procede igual que con los fulminantes.

Las mechas pueden quemarse en una hoguera común, asegurándose previamente de que no haya en los extremos fulminante alguno sin estallar.

La madera, el cartón, los materiales de fibra y en general cualquier tipo de empaque utilizado para el transporte de explosivos pueden impregnarse de nitroglicerina o de otras sustancias explosivas ya sean líquidas o sólidas, por tal razón, estos materiales no deben ser quemados en estufas, chimeneas o sitios encerrados, y tampoco deben ser utilizados para otros fines. Debe destruirse en un sitio aislado, a la intemperie, en tal forma que mientras el fuego los destruye, ninguna persona se encuentre situada a una distancia menor de 30 m.

En general, las cajas vacías de explosivos deben destruirse en la forma siguiente:

- Asegúrese de que las cajas de explosivos o cuñetes de pólvora negra estén completamente vacíos antes de desecharlos.

Si alguna caja está manchada, no debe almacenarse en tanto se destruye, en sitios donde puedan utilizarla personas que desconozcan su naturaleza.

- Las cajas manchadas deben quemarse a cielo abierto, escogiendo para ello un sitio suficientemente alejado de los polvorines y de cualquier otra construcción. Para quemarlas, forme pilas pequeñas agrupando pocas cajas a un tiempo, rocíelas con aceite y préndalas con una mecha de aserrín impregnada con aceite o diesel, o por medio de una tira de papel de suficiente longitud, y retírese de inmediato a una distancia prudente hasta que las cajas se hayan consumido en su totalidad.
- Si se desea conservar los cuñetes vacíos de pólvora negra, deberán lavarse perfectamente con agua.

7.6. GENERALIDADES SOBRE LA UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Las cajas de madera conteniendo explosivos, deben abrirse con herramientas adecuadas que no produzcan chispas, esto es, con una cuña de madera dura y un mazo también de madera. Cuando las cajas contienen detonadores, invariablemente deben abrirse quitando la tapa y dejando intacto el resto de la caja. Si no se trata de detonadores, la manera más segura de abrir la caja es partiéndola en dos en un plano paralelo a la tapa.

Las cajas de cartón de fibra son más fáciles de abrir y para ello sólo se requiere de una cuña de madera. Pueden usarse cortadores metálicos, siempre que estos no toquen las grapas metálicas de la caja.

La maniobra consistente en abrir las cajas de explosivos, no debe llevarse a cabo dentro de los polvorines; deben sacarse del edificio y abrirse a una distancia prudente, y siempre se volverán a tapar después de usarse.

Los explosivos deberán colocarse siempre en lugares donde no estén expuestos a las llamas, al calor excesivo, a las chispas o a los golpes. Nunca deben llevarse en los bolsillos ni en parte alguna del cuerpo, ni se golpearán ni se tratará de alterar, sacar o examinar el contenido de los fulminantes comunes o estopines eléctricos, ni se tratará de arrancar los alambres de estos últimos.

Nunca. debe insertarse en los fulminantes otra cosa que no sea mecha ni, se prepararán los cebos dentro del polvorín ni cerca de cantidades excesivas de explosivos, así como tampoco se prepararán más de los necesarios para su uso inmediato.

La mecha, fulminantes comunes, estopines eléctricos o cualquier otro explosivo que se haya mojado, no debe usarse aun cuando ya se haya secado. Igualmente, no deben emplearse los explosivos o equipo para voladura que muestren evidencia de daño deterioro

En los lugares en qué le manejen o utilicen explosivos, no se permitirá la presencia de niños o personas ajenas, innecesarias o no autorizadas. Durante una tormenta eléctrica o cuando ésta se aproxime, debe suspenderse toda clase de actividades con explosivos y todo el personal debe retirarse a un lugar seguro.

7.6.1. PREPARACIÓN DE LAS CARGAS

7.6.2 PREPARACIÓN DEL “CEBO”

Cualquiera que sea el método utilizado para preparar los "cebos" de las cargas, deben cumplirse los siguientes requisitos para obtener una máxima seguridad:

El iniciador o detonador debe colocarse en forma tal, que no pueda zafarse del cartucho cebado.

- El iniciador o detonador debe estar en la posición más segura y eficiente en el cartucho cebado.
- La mecha o los alambres del dispositivo de disparo eléctrico no deben estar sujetos a una tensión peligrosa.
- El "cebo" deberá ser impermeable, cuando esto sea necesario.
- El "cebo" junto con todos sus aditamentos, debe poder colocarse en la carga con seguridad y facilidad, en la posición requerida. Para lograr esto, habrá que insertar el detonador profundamente dentro del cartucho, de manera que quede lo más centrado posible a lo largo del mismo.

Cuando se usan cartuchos ordinarios para cebos, estos nunca deben ser rajados. Además, debe evitarse que la mecha tenga dobleces marcados y torceduras. La vuelta que dan los alambres del estopín en derredor del cartucho no debe apretarse tanto que deteriore el forro aislante.

De preferencia se usará como "cebo" una dinamita resistente al agua y si esto no es posible cuando se trate de un barreno húmedo, puede protegerse el cartucho con papel encerado, debiendo desde luego, dispararse inmediatamente.

Cualquiera que sea el método para preparar "cebos" de dinamita, se requiere hacer una o dos perforaciones en el cartucho cebador para insertar los fulminantes, el estopín o el primacord. Esta operación debe hacerse con un punzón de madera, bronce, aluminio o algún otro metal que no produzca chispas, de forma y dimensiones adecuadas.

Los fulminantes deben sacarse de su caja hasta el momento en que se van a fijar a la mecha, la que se insertará con cuidado, hasta tocar la carga del

fulminante. Nunca debe retorcerse la mecha dentro del fulminante ni insertarse violentamente, pues esto podría causar que la pólvora de la mecha no hiciera contacto efectivo con la carga del fulminante.

Los fulminantes deben quedar firmemente sujetos a la mecha para lo que se usará la herramienta adecuada que permita ceñirlos cerca de su extremo abierto.

Es preferible encasquillar sólo los tramos de mecha que se vayan a usar en un día. Pero si no se usan inmediatamente, deberán colgarse de manera que no se marquen los dobleces, o mejor, extenderse sobre una superficie plana, en un lugar seco.

Los cebos hechos con mecha y fulminante deben llenar los siguientes requisitos:

- La mecha no debe "encocarse".
- La mecha deberá colocarse de manera que no se maltrate al "atacar".
- El fulminante debe quedar insertado en el centro del cartucho de dinamita.

7.6.3. CUIDADOS CON LOS CARTUCHOS CEBADOS

Una vez preparado el cebo, lo mejor es cargar el barreno inmediatamente pues mientras más se tarde, más expuesto estará a los peligros de incendio, de golpes o de la electricidad. Además, algunos tipos de dinamita se deteriorarán rápidamente al absorber humedad, lo que es mayor cuando el cartucho está perforado, y los casquillos de los detonadores, sobre todo los de cobre, se corroen dentro de la dinamita y más aún en presencia de humedad.

Por ello, el lugar más seguro para preparar los "cebos" es la zona de voladuras, ya que así además, se eliminan los peligros que implican el manejo y

transportación excesivos. Hay que tener siempre presente que el cartucho "cebado" es más sensible que el explosivo solo, en virtud del detonador que contiene.

Todos los estopines eléctricos deben estar en corto circuito o contar con un "desviador" adecuado para sus alambres. Debe evitarse el contacto de los extremos de los alambres del estopín o conexiones al descubierto, con la tierra, rieles, tubos o maquinaria, ya que todas éstas son posibles fuentes de corrientes dispersas.

Por consiguiente, los desviadores de seguridad no deben quitarse de los alambres del estopín hasta el último momento en que se vayan a conectar al circuito de voladura. Finalmente, nunca deberá deformarse, rajarse, maltratarse ni dejarse caer el "cebo", sea cual fuere el detonante empleado.

7.6.4. PERFORACIÓN Y CARGA DE LOS BARRENOS

Cuando se efectúan perforaciones en roca para introducir en los barrenos las cargas explosivas, existe la posibilidad de que previamente se hayan "quedado" en la roca, explosivos sin detonar. Es por esto que antes de realizar esta operación, debe examinarse la roca cuidadosamente. Una vez hechos los barrenos, deben examinarse cuidadosamente también, antes de proceder a cargar los explosivos, usando un atacador de madera ("fainero") para conocer las condiciones en que se encuentran.

Los explosivos sobrantes después de cargar los barrenos, no deben dejarse apilados dentro de la zona de trabajo, sino que deberá retirárseles antes de hacer detonar las cargas.

Debe cortarse la línea de mecha que penetra en el barreno, separándola del carrete, antes de introducir el resto de la carga al barreno. Cuando se han utilizado explosivos para ensanchar los barrenos ("secantear") o bien cuando la perforación del barreno ha sido muy reciente, no deben cargarse los explosivos sin cerciorarse antes de que el fondo del terreno está frío y de que no contiene ni materiales calientes ni sustancias en combustión.

Es preciso dejar transcurrir algún tiempo, si este es el caso, hasta que pueda apreciarse que la temperatura del fondo no excede de 65 °C, (149 °F) o sea cuando pueda soportarse con la mano desnuda.

La operación de ensanchar los barrenos utilizando materiales explosivos ("secantear") no debe realizarse en la cercanía de otro barreno que se encuentre ya cargado. La introducción de las cargas a los barrenos debe hacerse con suavidad y sin forzarlos para pasar a través de obstrucciones o sitios estrechos del taladro.

Una vez cargados los barrenos, deben encerrarse los explosivos dentro de ellos por medio de arena, tierra, barro u otro material incombustible apropiado para usarse como "taco". Para llevar a cabo esta operación no deben usarse implementos metálicos sino únicamente herramientas de madera apropiadas para atacar ("faineros"), sin partes metálicas descubiertas, con excepción de los conectores que deben ser de algún metal que no produzca chispas, en el caso de los atacadores articulados.

El atacamiento debe llevarse a cabo con firmeza pero con suavidad, nunca violentamente, y no deben maltratarse ni la mecha ni los alambres de los estopines eléctricos, ni permitir que se les formen dobleces o nudos. Finalmente, el "cebo" y la dinamita extraída de sus cartuchos, nunca deben atacarse.

7.7. DISPAROS CON MECHA

La mecha se usa para disparos sencillos o para disparos múltiples en rotación, pero nunca para disparar dos o más cargas explosivas que deban estallar simultáneamente.

Las mechas deben manejarse con mucho cuidado para no dallar su cubierta protectora. En los climas fríos, deben calentarse ligeramente antes de utilizarlas, para evitar que se fracture el impermeabilizante exterior. No deben utilizarse mechas demasiado cortas; en todo caso, siempre se usarán tramos mayores de 60 cm.

Es conveniente conocer el tiempo que tardará en arder la longitud de mecha utilizada y asegurarse sobre el terreno de que se contará con tiempo suficiente para trasladarse a lugar seguro después de encenderla. El extremo de la mecha que se insertará en el fulminante, se cortará inmediatamente antes de hacer la operación de introducirla en el fulminante, con el propósito de asegurarse que las puntas están completamente secas, se recomienda cortar un fragmento de 3 ó 4 cm. en cada extremo. Los cortes se realizarán perpendicularmente, empleando un cuchillo o navaja afilada y limpia. La mecha se insertará con suavidad hasta tocar la carga del fulminante, y una vez colocada, se evitará retorcerla.

Para fijar los fulminantes a la mecha se utilizarán pinzas y máquinas especialmente diseñadas para esa función.

Algunas mechas despiden humo a través de las cubiertas al arder la pólvora; otras, presentan una flama inicial y despiden humo por la punta encendida. La flama inicial dura apenas un segundo aproximadamente y al desaparecer, empieza a salir el humo.

Para encender la mecha no debe usarse ningún método que oculte, aunque sea parcialmente, estas dos pruebas de que la mecha ha sido encendida. Nunca debe encenderse con un soplete, un pedazo de madera o papel ardiente, un puro o un cigarro, pues son métodos lentos e inseguros que ya han causado accidentes fatales.

El encendido de la mecha puede hacerse con cerillos o con un encendedor apropiado; cuando se utilice un cerillo, se abrirá el extremo de la mecha a lo largo, de manera tal que quede expuesto el núcleo de pólvora, pero teniendo cuidado de que ésta no vaya a desparramarse; se sostienen la mecha y el cerillo en una mano, de modo que la cabeza del cerillo quede insertada en la hendidura, se frota contra la caja sostenida en la otra mano, y la llamarada inicial encenderá la pólvora.

Si se prefiere, puede cortársele la cabeza a un cerillo e incrustarla en la hendidura de la mecha y luego prenderla con otro cerillo. Sin embargo, cuando se trate de encender más de una mecha, la operación no deberá intentarse con cerillos, sino con un encendedor aprobado para tal fin.

En todo caso, y con el propósito de evitar que el fuego empleado para encender la mecha llegue accidentalmente hasta el explosivo, el encendido de la mecha no debe realizarse hasta que el explosivo del barreno esté convenientemente cubierto con suficiente material incombustible ("taco") para impedir que las chispas o partículas en combustión puedan llegar hasta él. Nunca debe encenderse la mecha teniendo explosivos en la mano o en las cercanías.

7.8. DISPAROS CON ELECTRICIDAD

Al usar cualquier tipo de máquina explosora para efectuar el disparo de los estopines eléctricos, la persona encargada debe controlar tanto la máquina como los alambres conductores, para evitar un disparo prematuro de la voladura.

Las puntas de las líneas conductoras que se van a conectar con la máquina, deben permanecer en corto circuito hasta el momento de su conexión efectiva para el disparo. Inmediatamente antes de esto, debe probarse el circuito con el galvanómetro. Si éste indicara alguna anomalía en el circuito, deben quitarse los alambres del galvanómetro y ponerse en corto circuito, antes de investigar y corregir la anomalía.

Cuando la máquina no esté en uso, debe guardarse en un sitio seco y convenientemente fresco.

Cuando se utilizan generadores portátiles como plantas de luz portátiles o máquinas de soldar, hay que tener en cuenta que su capacidad asignada es generalmente baja, pero esta capacidad es para un funcionamiento continuo del generador.

En un circuito de voladura, en cambio, la corriente fluye sólo por un lapso muy pequeño y por lo tanto las máquinas se pueden sobrecargar al triple y hasta el quíntuplo de su capacidad asignada.

El generador debe estar en buenas condiciones y funcionar a su máxima velocidad. Se debe conectar una lámpara de baja potencia a sus terminales, para comprobar visualmente que esté proporcionando su voltaje asignado y para asegurarse de que alguna corriente esté fluyendo en las bobinas del generador. Siempre debe usarse un interruptor de acción rápida. Debe tenerse presente que

las máquinas para soldar son generadores de bajo voltaje y alto amperaje, y que deben usarse alambres de baja resistencia para la conducción de la corriente.

El inconveniente tanto de las plantas de luz portátiles como de las máquinas de soldar, es la dificultad para comprobar sus condiciones de funcionamiento en el campo de operación, ocurriendo fallas frecuentemente al disparar las voladuras, por pararse las máquinas al ponérseles la carga.

No es recomendable el intentar disparos de voladura con pilas secas, ya que es imposible calcular la vida que queda en ellas, y porque además, el voltaje de una pila seca baja notablemente cuando se le pone una carga considerable.

Cualquiera que sea el método empleado para efectuar el disparo eléctrico de una voladura, deben tenerse presentes ciertas precauciones generales para evitar un disparo prematuro por causa de la electricidad divagante o corrientes accidentales cuyas fuentes son muy variadas.

En especial, las cuadrillas sismográficas están expuestas a las corrientes accidentales generadas entre otras fuentes, por los rayos, la electricidad estática, los transmisores de radio, las corrientes dispersas, la acción galvánica y principalmente las líneas de transmisión.

Los rayos representan el mayor peligro en las voladuras con electricidad. Si un rayo cae en un circuito de voladura o en sus inmediaciones, puede tenerse la certeza de que se producirá la explosión, e incluso pueden detonar los circuitos subterráneos por las diferencias de potencial que se presentan en la tierra donde caen los rayos. Por lo tanto, todas las operaciones de voladura en tierra o en el agua deben ser suspendidas ante la proximidad de una tormenta que se encuentre en un radio de 8 km de la zona de voladura.

El uso de primacord en lugar de estopines eléctricos para cebar todas las cargas de explosivos de gran tamaño, disminuye el peligro de un disparo prematuro motivado por los rayos, pero no lo elimina. Por lo tanto, también cuando se emplee primacord, toda la gente debe retirarse a un lugar seguro al aproximarse una tormenta.

La electricidad estática en la atmósfera puede tener su origen en las tormentas eléctricas, las tolvaneras o las tormentas de nieve. Si estas cargas hacen tierra a través de un estopín eléctrico, puede producirse una chispa lo suficientemente intensa para dispararlo y el poner desviadores en los alambres no ofrece protección alguna, aun cuando el desviador esté aislado, pues los voltajes son tan altos que romperán el aislamiento no sólo del desviador sino inclusive, el de los alambres de los estopines.

Por lo anterior, las operaciones de voladura con estopines eléctricos deben suspenderse durante las tormentas eléctricas y las fuertes tolvaneras, salvo cuando se tenga la absoluta certeza de que los estopines utilizados son resistentes a las cargas electrostáticas.

Otras fuentes comunes de generación de electricidad estática son los escapes de vapor, el movimiento de las bandas y la rotación de las llantas de automóviles, las que pueden producir suficiente electricidad estática para hacer estallar los estopines eléctricos.

Para protección contra la electricidad estática generada por medios mecánicos, es conveniente que todo equipo dotado de movimiento que se encuentre cercano al lugar de la operación se conecte a tierra mediante un circuito de resistencia no mayor de 1 Ohm.

Deben aislarse las conexiones adecuadamente, y si se usan al descubierto, no debe permitirse que estén en contacto con material alguno, y los alambres deben alejarse de los rieles, tuberías y otros alambres y cualquier objeto que pueda ser un buen conductor para las cargas electrostáticas.

Los transmisores de radio pueden provocar un disparo prematuro de los estopines eléctricos, aunque no haya entre ellos conexión física alguna. Sin embargo, esto es muy remoto pues se requiere una combinación de circunstancias que difícilmente ocurre en la práctica. No obstante, el riesgo existe y por ello es conveniente evitar el uso de estopines eléctricos en las cercanías de las transmisoras de radiofrecuencia.

Cuando los vehículos que transportan estopines eléctricos cuentan con radiotransmisores, es conveniente que los estopines se encuentren dentro de una caja metálica cerrada y que se desconecte el transmisor cuando se saquen o metan estopines a la caja.

Las corrientes dispersas, pueden ser capaces de causar la detonación prematura de un estopín eléctrico; para ello sólo es necesario que los dos alambres del estopín hagan contacto con dos puntos de suficiente diferencia de voltaje y capacidad de corriente, que pueden ser dos puntos de la tierra, tierra y riel, riel y tubería de aire.

Para prevenir los riesgos que presentan las corrientes dispersas, todo el equipo eléctrico debe conectarse a tierra mediante una baja resistencia, de preferencia no mayor de 1 Ohm; deben unirse y conectarse a tierra todos los rieles, el aislamiento y los aisladores de las líneas de fuerza deben conservarse en buenas condiciones y las líneas de fuerza y alumbrado deben alejarse del frente durante las operaciones de carga.

Se deben dejar los desviadores en todos los estopines y mantener en corto circuito los alambres conductores hasta el momento de hacer las conexiones y de vez en cuando deben hacerse pruebas con un instrumento adecuado para comprobar la presencia o ausencia de corrientes dispersas; deben probarse los alambres conductores inmediatamente antes de efectuar la conexión.

El uso de un atacador metálico puede crear el efecto de batería ocasionando el disparo prematuro de los estopines, por lo que siempre deberán usarse atacadores ("faineros") de madera u otro material no metálico.

Cuando se tenga que efectuar una voladura eléctrica cerca de una línea de transmisión, deben tomarse precauciones especiales para que los alambres de los estopines o los alambres conductores no caigan sobre aquella al ser lanzados fuera del barreno por la explosión, situando el punto de disparo a una distancia apropiada o anclando los alambres por un método que garantice que la línea de transmisión no será alcanzada por los alambres.

Si una línea de disparo llegara a caer sobre una línea aérea eléctrica, la cuadrilla no debe intentar quitarla, sino llamar a la compañía o departamento responsable de la línea de transmisión.

Además, es necesario tomar otras precauciones generales para asegurar la eficiencia del disparo; para ello, no deben combinarse estopines de diversos tipos, salvo en aquellos casos en que los fabricantes así lo recomienden, y deben probarse uno por uno o conectados en circuito, con un galvanómetro especial; finalmente, es preciso cerciorarse de que los extremos de los alambres estén absolutamente limpios, antes de hacer una conexión eléctrica y no es conveniente tratar de disparar un circuito de estopines eléctricos empleando una corriente de intensidad menor a la mínima estipulada por el fabricante del estopín.

7.8.1. DISPAROS CON PRIMACORD

El primacord es un cordón detonante que contiene un núcleo de explosivos violentos, por lo que se recomienda manejarlo y almacenarlo con el mismo cuidado que los demás explosivos. Tiene una velocidad de detonación muy alta, y muy buena resistencia, a pesar de lo cual es liviano y flexible. Absorbe la humedad lentamente y estalla aun cuando el núcleo esté mojado, siempre y cuando la detonación se inicie en una punta seca.

Es muy poco sensible a los golpes y a la fricción, y las corrientes eléctricas dispersas no pueden provocar su explosión. Aunque no se tiene la certeza, es poco probable que un rayo pueda causar su detonación. Se puede almacenar por largo tiempo, aún en los climas más cálidos, sin deterioro alguno. En condiciones extremas pueden aparecer pequeños glóbulos de asfalto en la superficie, lo que en nada afecta su eficacia.

Lo más conveniente y seguro para iniciar la detonación del primacord en condiciones normales, es usar uno o dos fulminantes o estopines eléctricos firmemente sujetos a lo largo del primacord con cinta adhesiva colocando el extremo cerrado del casquillo que contiene la carga explosiva, de manera que apunte a la dirección en que se ha de propagar la detonación; si se coloca al contrario, puede motivarse la falla en la detonación del primacord.

7.8.2 TRABAJOS SUBTERRÁNEOS

Los gases producidos por la combustión instantánea que constituye la explosión, tiene diferente composición química según la naturaleza de los materiales explosivos utilizados.

Cuando la explosión se provoca al interior de un túnel o socavón, los gases citados se acumulan en el tiro y contaminan la atmósfera de su interior. Por tal razón se acostumbra dividir los explosivos en dos categorías según la composición de los gases que producen.

Se llaman explosivos permisibles o “permitidos” aquellos que producen gases poco tóxicos y que son, por lo tanto, los adecuados para ser empleados en las explosiones subterráneas y aquellos que producen gases de mayor toxicidad, recomendados para explosiones abiertas. Cuando se va efectuar una voladura subterránea, debe comprobarse que el explosivo utilizado es del primer tipo, o asegurar una completa ventilación del sitio antes de permitir el acceso de personas al interior del tiro o socavón.

Las voladuras en socavón o túnel presentan muchas veces la mayor dificultad en cuanto a protección adecuada. Lo más importante es que el personal se traslade lo más lejos que sea posible de la voladura. Pueden usarse como protección las aberturas en las paredes laterales cuando sean accesibles, o bien una barrera bastante sólida.

El ponerse detrás de una vagoneta no es buena protección, pero si es necesario usarlas, es mejor estar dentro de ella. Naturalmente, como en todas las operaciones de voladura, debe contarse con un sistema de alarma apropiado.

7.9 PRECAUCIONES PREVIAS Y POSTERIORES AL DISPARO EN LA ZONA DE VOLADURAS

7.9.1 PRECAUCIONES PREVIAS AL DISPARO

En forma general, deben tomarse precauciones en la zona de voladuras, aun antes de iniciar la perforación de los barrenos.

Debe entenderse por "zona de voladuras" aquellas dentro de cuyos límites los efectos de la explosión podrían herir al personal o dañar al equipo, dejando un margen adicional de seguridad por la posibilidad de que se produzca una explosión anormal.

Además de las precauciones aplicables que se han venido recomendando en cada uno de los capítulos anteriores, es necesario tener en cuenta las que aquí se recomiendan.

Los caminos de acceso ya sean carreteras, brechas o veredas para vehículos, animales o personas y los que queden dentro de la zona de influencia de la voladura deberán ser cerrados en las dos direcciones usando barreras con letreros alusivos y poniendo personal con banderas para impedir el paso de los vehículos, semovientes y personas mientras dure la operación de carga y voladura de los barrenos.

No se permite efectuar una voladura a una distancia menor de 20 m de una tubería de conducción que se encuentre debidamente enterrada ni a 60 m de una superficial sin que sea cubierta con por lo menos 60 cm. de tierra suelta.

Antes de llevar los explosivos al lugar de la voladura debe comprobarse que en dicha zona sólo estén el personal y el equipo estrictamente necesarios. Si se va a retacar, el material para el "taco" debe colocarse convenientemente en la zona de la voladura, antes que los explosivos.

Cuando se ha cargado un "frente" con explosivos sensibles al fulminante y con mayor razón si se usan estopines eléctricos, no debe permitirse el funcionamiento de palas mecánicas o equipos de transporte o de movimiento continuo.

Nadie debe permanecer delante del "frente" que va a ser volado, pues aunque se haya situado a una distancia normalmente segura, existe la posibilidad de que se presente una voladura anormal.

Todo el personal debe colocarse detrás de la voladura, si el terreno lo permite, o bien a un lado de la voladura. Si se proveen refugios protectores, estos deberán ubicarse detrás o a un lado de la voladura.

Finalmente, debe procurarse siempre que el disparo se efectúe a la luz del día, cuando se trata de una voladura al exterior, ya que si la conexión final se deja hasta poco antes del anochecer, por la premura pueden dejarse uno o más barrenos sin conectar. Esta posibilidad aumenta si el trabajo se hace de noche.

7.9.2. PRECAUCIONES POSTERIORES AL DISPARO

En ocasiones, después de la explosión inicial, llegan a ocurrir explosiones retardadas de los materiales explosivos usados en una voladura. Por lo tanto, nadie debe regresar a la zona de la voladura, hasta que se hayan despejado el humo y los gases de la misma. Esta precaución también tiene por objeto evitar que el personal pueda ser lesionado por fragmentos de roca u objetos desplazados por la explosión.

Sucede a veces que al tratar de provocar la explosión de la carga, fallan los dispositivos preparados para ello, En estos casos, no debe tratarse de investigar la razón de la falla en forma inmediata, pues ocasionalmente se produce la explosión unos instantes después. De acuerdo con los materiales utilizados y los dispositivos instalados para la voladura, debe esperarse cierto tiempo; en casos de duda se acostumbra esperar cuando menos una hora.

Una carga que no pudo hacerse explotar constituye un peligro. No se deben tratar de perforar, atravesar o extraer las cargas de explosivos que han fallado. En

todo caso, la investigación y solución del problema deben confiarse a una persona cuidadosa y experimentada.

En general, el método más seguro de tratar un barreno "quedado" consiste en dispararlo.

Si se trata de estopines eléctricos, lo primero será desconectar los alambres conductores de la fuente de energía antes de regresar a la zona de voladura. Si es posible, hay que probar el estopín con un galvanómetro para voladuras, conectarlo e intentar dispararlo de la forma acostumbrada, lo que seguramente se logrará si la falla original fue causada por una conexión defectuosa.

Si el disparo vuelve a fallar o si los alambres no están al alcance, o bien si se trata de fulminantes y mecha, es recomendable tratar de disparar el barreno con un nuevo cartucho cebado. Si el barreno sólo contiene 30 cm. de "taco" es muy posible hacer estallar la carga detonando un cartucho cebado encima del taco.

Cuando sea necesario quitar el taco, debe hacerse con sumo cuidado y por un método seguro, ya sea excavando con una herramienta de madera habiendo humedecido el taco previamente o deslavándolo por medio de un chorro de agua, con una manguera de hule rígido, etc.

Debe evitarse, expulsar del barreno, explosivos granulados o echarlos dentro de las grietas de la roca, donde pueden estallar si se golpean. Una vez que se ha quitado suficiente cantidad de taco, se debe disparar la carga mediante un nuevo cartucho cebado, como antes se dijo.

En los barrenos de pozo o los de fondo ensanchado ("secanteado"), no es práctico ni seguro perforar otro barreno cerca de ellos para tronar la carga sobrante, debido al hecho de que los barrenos se desvían de un modo sorprendente en ciertos tipos de suelo.

Para evitar que queden barrenos sin estallar, debe tenerse en mente que las causas más frecuentes son, entre otras., los cebos preparados defectuosamente, el uso de explosivos que no son resistentes a la humedad en operaciones que requieren que sí lo sean, procedimientos incorrectos al cargar los barrenos, deterioros en la mecha o los alambres del estopín, fallas al encender la mecha o al conectar el estopín en el circuito, o una conexión eléctrica impropia para la fuente de energía de que se dispone.

A veces, se presentarán barrenos "quedados" en los que sólo parte de la carga ha permanecido sin explotar. Deben manejarse en la misma forma que si se tratara del caso en que toda la carga del barreno queda sin estallar. Por otro lado, cuando la onda de detonación es demasiado débil para hacer estallar la carga, frecuentemente la enciende.

Esto puede ocurrir tanto con detonantes eléctricos (estopines) como con fulminantes y mecha. Cuando se comprueba o se sospecha que una carga se está quemando, nadie debe acercarse al lugar por lo menos hasta después de una hora, y en su caso no debe permitirse la entrada del personal hasta que el lugar se haya ventilado perfectamente, en virtud de que los gases despedidos por la dinamita encendida o quemada entrañan un peligro, por ser tóxicos algunos de ellos.

7.10. MANEJO DE EXPLOSIVOS EN LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN DE POZOS PETROLEROS

7.10.1 POZOS TERRESTRES

Los explosivos que se usan para perforar tuberías, por su alto poder y por el lugar donde se usan, representan un riesgo que exige se sigan estrictamente las recomendaciones del fabricante y las indicadas en este boletín.

Si se observan estas recomendaciones, particularmente si los detonadores y explosivos se mantienen separados hasta el momento de su utilización final, pueden transportarse, almacenarse y usarse los explosivos comerciales sin mayores riesgos. Sin embargo, para evitar equivocaciones que pueden ser de consecuencias serias, todo trabajo que requiera el empleo de explosivos debe realizarse por personal especializado y familiarizado con tal tipo de labores.

Las siguientes recomendaciones generales, ayudan a evitar errores o confusiones durante el manejo de explosivos en los equipos de perforación:

- Debido a que las descargas eléctricas pueden ocasionar la detonación accidental de los explosivos, este tipo de materiales nunca debe manejarse cuando existan tormentas, tempestades o lluvias muy fuertes; asimismo es recomendable que estas operaciones se efectúen preferentemente durante el día.
- El equipo, torre o mástil, debe estar conectado a tierra.
- Acercar los explosivos al pozo sólo en el momento en que habrán de usarse.
- Cuando el personal de perforación tenga que auxiliar al personal del equipo de disparos, deberá hacerlo sólo en las actividades de instalación del propio equipo, pero nunca intentará hacer conexiones o manejar, sin autorización, los explosivos, fulminantes o cordones explosivos.
- Mientras se efectúa cualquier trabajo de esta naturaleza, sólo debe permanecer en el área peligrosa el personal estrictamente indispensable. El área de peligro debe ser claramente señalada y en ella debe mantenerse únicamente la cantidad de explosivos indispensables para el trabajo del día.
- Hay que tener presente que durante estas operaciones no deben operarse los radiotransmisores, plantas eléctricas o máquinas de soldar, sin que el responsable de la operación de disparos esté debidamente enterado y dé

su aprobación, lo cual hará sólo después de haber tomado las providencias del caso.

- Durante estas operaciones y la manipulación de explosivos en la localización, no se fumará ni se mantendrán fuegos abiertos.
- Debe llevarse una contabilidad precisa y minuciosa de los explosivos utilizados, con el propósito fundamental de evitar que parte de ellos puedan ser abandonados u olvidados en el sitio donde se efectuó el trabajo, lo cual puede dar margen a una explosión accidental posterior.
- Debe evitarse toda labor peligrosa en la cercanía del sitio de trabajo, mientras se estén manejando materiales explosivos. Es muy conveniente tener a mano extinguidores en cantidad suficiente y del tipo adecuado, con objeto de apagar rápidamente cualquier fuego que surja, antes de que tenga tiempo de entrar en contacto con los materiales explosivos.

7.10.2. POZOS MARINOS O EN AGUAS INTERIORES

Se observarán las recomendaciones hechas para pozos terrestres en la forma más estricta posible, pues se comprende fácilmente lo peligroso que resultaría una detonación accidental en este tipo de unidades de perforación, donde el espacio es reducido y el equipo se encuentra, en general, bastante más agrupado.

Desde el momento en que los explosivos son transportados a la plataforma, barcaza o barco perforador, durante el tiempo en que se estén "corriendo" en el pozo y hasta que haya sido efectuada la detonación, el personal especialista en esta operación es el responsable de la seguridad de las instalaciones y, por lo tanto, debe consultársele para ejecutar cualquier otro trabajo, asimismo debe ser él quien decida, después de la detonación, si la operación puede darse por terminada para continuar la ejecución de otros trabajos en el pozo o instalación.

Con el propósito de no almacenar sustancias o artículos peligrosos en las plataformas, barcos o barcasas, en cantidades mayores de las estrictamente necesarias, se procurará siempre transportar a esas unidades de perforación solamente los explosivos que se pretenda utilizar de inmediato, con lo cual se evita almacenarlos en ellas por tiempo prolongado.

En el transporte de los explosivos desde los almacenes terrestres hasta la plataforma, barcos y barcasas de perforación se tomarán todas las precauciones que se recomiendan para el transporte de esta clase de materiales en el capítulo III. En las embarcaciones que transportan explosivos, desde luego, no se permite fumar fuera de ciertas áreas especialmente señaladas para ello.

La carga y descarga de las cajas de explosivos debe realizarse con gran cuidado, sin arrastrarlas ni rodarlas. En las embarcaciones, las cajas con explosivos deben estibarse protegidas contra los rayos directos del sol y de la lluvia, cubriéndolas apropiadamente. Durante el tránsito de la embarcación, las cajas deben estar firmemente sujetas, para evitar que el movimiento de la nave pueda hacerlas deslizarse o caer. Las embarcaciones que transporten explosivos llevarán banderas rojas desplegadas y avisos que indiquen claramente la naturaleza de la carga transportada.

7.11. MANEJO DE EXPLOSIVOS EN TRABAJOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA

7.11.1. REUNIONES DE SEGURIDAD

Es conveniente la realización periódica de reuniones donde se discutan las prácticas aplicables como parte de un programa de seguridad. Es necesario informar sobre los riesgos y prácticas de seguridad a todos y cada uno de los trabajadores de nuevo ingreso, así como a los que sean trasladados de una

brigada a otra, haciéndoles saber las reglas generales de seguridad. Se deberá comprobar que cada trabajador haya comprendido la información que sobre el tema se haya dado.

Las reuniones colectivas para discusión de prácticas de seguridad pueden aprovecharse para el adoctrinamiento de los nuevos empleados en lo referente a seguridad. Las reuniones de seguridad para discutir procedimientos de operación y cambios en los sistemas de trabajo es conveniente realizarlas semanal o quincenalmente.

La difusión y aplicación de las prácticas de seguridad aplicables a cada caso, es responsabilidad de los jefes de brigada, "observadores", perforadores o cualquiera con personal a sus órdenes.

7.11.2 LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE TIRO

- **Líneas de transmisión eléctrica**

Los pozos de tiro no deberán localizarse a una distancia aérea a cualquier línea eléctrica, menor a 2 veces la profundidad del pozo, excepto en casos especiales autorizados por el jefe de la partida u otra persona autorizada para tomar tales decisiones. Además, la línea de tiro deberá anclarse a una distancia no mayor de un metro de la boca del pozo.

- **Antenas radio transmisoras.**

Los puntos de tiro respecto a las antenas de transmisoras de radio, se deben localizar de acuerdo con la Tabla 5.

- **Distancias seguras a estructuras e instalaciones.**

Las condiciones superficiales y superficiales de los terrenos son variables. Algunas áreas experimentan desplazamientos o movimientos apreciables que pueden ser críticos. Solamente la experiencia determinará la distancia y la cantidad de explosivos a que pueden ser detonados los pozos de tiro sin causar daños.

Las distancias establecidas en la Tabla 6 pueden ser consideradas como mínimas para determinar las condiciones y estructuras con cargas nominales de 5 a 15 libras de explosivos a profundidad no menor de 15 m (50 pies) y bajo condiciones óptimas.

TABLA 5. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE PUNTOS DE TIRO Y ANTENAS RADIO TRANSMISORAS	
POTENCIA (WATTS)	DISTANCIA MÍNIMA EN METROS
5 a 25	30
26 a 50	45
51 a 100	66
101 a 250	75
251 a 500	135
501 a 1000	195
1001 a 2500	300
2501 a 5000	450
5001 a 10000	660
10001 a 25000	750
25001 a 50000	1500
50001 a 100000	2100

TABLA 6. DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE PUNTOS DE TIRO Y ESTRUCTURAS E INSTALACIONES	
INSTALACIÓN O ESTRUCTURA	DISTANCIA EN METROS
Edificios	150
Pozos de agua (no disparar en el nivel productor)	150
Pozos petroleros y tanques	150
Oleoductos y gasoductos	60
Ferrocarriles	45
Líneas telefónicas	12

7.11.3. CARGA Y DETONACIÓN DE POZOS DE TIRO

- **Precauciones generales**

Si los pozos recién perforados se encuentran calientes, principalmente los perforados con aire, no deberán cargarse sin antes haberlos dejado enfriar un tiempo suficiente (1 hora) o haberles agregado agua.

La emisión persistente de gases o humo en pozos en que se hayan detonado explosivos, indica la posibilidad de que la carga no haya explotado totalmente y parte de ella se esté "quemando". Estos pozos no deberán recargarse con explosivos hasta que cese la emisión de gases o humo y el personal deberá mantenerse alejado del pozo durante ese lapso.

Los explosivos que no detonaron a que se refiere el párrafo anterior, deberán eliminarse destruyéndolos mediante la explosión de una pequeña carga adicional.

Los alambres de los estopines que se encuentran enrollados, no deberán desenrollarse sino hasta el momento en que estén bajando al pozo.

La continuidad eléctrica de los estopines deberá probarse exclusivamente por medio de los probadores autorizados por el fabricante de dichos fulminantes.

Potencialmente, el punto de mayor peligro en las operaciones sismológicas es el punto de tiro. No obstante que el "observador", en la mayoría de los casos, es el supervisor de campo, en las operaciones de tiro, es el "chofer tirador" el directamente responsable del manejo, carga y detonación de los explosivos, así como de la aplicación de los procedimientos de seguridad relacionados con estos trabajos.

Por lo que deberá estar ampliamente familiarizado con las reglas de almacenamiento, transporte y uso de los explosivos, y sólo a personal autorizado se le permitirá el manejo de explosivos.

No debe permitirse la presencia de personas no autorizadas en la vecindad de los puntos de tiro, vehículos de tiro o de explosivos durante las operaciones. El chofer tirador deberá cerciorarse de que todo el personal se encuentre en lugar seguro antes de reportarse como "listo para disparar".

Cualquier pozo de tiro que no se encuentre localizado de acuerdo con la distancia para radiotransmisores dada en la Tabla 1 y a los edificios o instalaciones de la Tabla 2, no deberá cargarse sin la aprobación superior.

Todas las operaciones deberán suspenderse cuando se aproxime una tormenta eléctrica y el personal deberá retirarse a lugar seguro, lejos de los vehículos de explosivos.

Al terminar las operaciones en un punto de tiro, el chofer tirador deberá verificar que los agujeros sean rellenados o taponados y que todos los alambres, papel, cajas y basura sean eliminados; se tendrá especial cuidado de que la superficie del suelo sea nivelada y restaurada a su condición original. Las cajas de explosivos deberán vaciarse completamente antes de desecharse y eliminarse.

Las cajas de explosivos no deben manejarse bruscamente ni lanzarse al suelo para abrirlas. Cuando se abran cajas o se perforen o corten cartuchos de explosivos, únicamente deberán emplearse herramientas de madera, fibra, hule, bronce o latón.

Queda prohibido el tendido de más de una línea de detonación o la preparación de más de una carga de explosivos al mismo tiempo.

Las cargas deberán "cebarse" en el punto de tiro y sólo inmediatamente antes de ser introducidas al pozo. Sólo deben usarse estopines del tipo ESTÁTICO-RESISTENTES. No deberá intentarse enderezar o reparar los estopines o fulminantes que se encuentren deformados o dañados.

El estopín debe introducirse firmemente en la carga. Si la carga consiste en una barra, el estopín debe colocarse en un lado de ella, alejado del extremo superior. Si la carga consiste en más de una barra, el estopín deberá colocarse en un lado o en la base de la barra superior o en la segunda barra de arriba hacia abajo.

Las cargas preparadas de esta manera evitan la posibilidad de que las herramientas empleadas para "atacar" la carga hagan contacto con el estopín.

Por lo menos, alrededor de las dos mitades del cartucho que contenga el estopín, deberá atarse el alambre de dicho estopín. Se recomienda no bajar o suspender más de 15 Kg. de explosivos con el alambre del estopín.

Para el caso de cargas de peso mayor (las de varios cartuchos), los cartuchos sin estopín deben bajarse primero al pozo. Cuando las condiciones del pozo lo permitan, se recomienda introducir la dinamita por cartuchos separados individualmente, metiendo el cartucho cebado en último lugar. Si se sigue esta secuencia, se reducirá la posibilidad de que los explosivos sean expulsados del pozo sin detonar totalmente.

Bajo ninguna circunstancia se deberán forzar explosivos en un pozo sobre una carga cebada, ni forzarse la carga cebada; ésta debe bajarse lenta y cuidadosamente hasta su sitio, para evitar daños en los alambres del estopín. Por esta causa, las explosiones anticipadas, son muy comunes.

Cuando sea necesario bajar a un pozo cargas de varios cartuchos cuyo peso total exceda de 15 kg, debe usarse un cable de algodón, alambre flexible u otra línea de material y resistencia adecuada para soportar el peso de la carga durante su manipulación en el pozo.

Nunca deberán introducirse a un pozo dos cargas explosivas cebadas con objeto de obtener 2 tiros o registros o para detonarse simultáneamente.

Las cargas cebadas deberán bajarse a su profundidad de tiro antes de que el estopín sea probado. El estopín deberá probarse con un probador reglamentario de estopines y nunca con un ohmiómetro. Las cargas no deben forzarse a través de una obstrucción en el pozo mediante barras de carga o cualquier otro medio similar, deberán ser empujadas hacia abajo mediante la aplicación gradual de presión.

Los alambres de los estopines nunca deberán hacer contacto con cercas, alambres, tubos o cualquier conductor eléctrico.

Las cargas deberán detonarse solamente mediante un sistema de detonación específico para ese propósito.

Solamente el "chofer tirador" deberá cebar las cargas y operar el sistema de detonación. El cable de tiro deberá conectarse inmediatamente antes de efectuar la explosión y desconectarse del sistema de detonación inmediatamente después de que la carga ha sido explotada.

Ninguna carga cebada debe ser removida de un pozo de tiro. Toda tripulación deberá tener un procedimiento predeterminado y claramente definido para la eliminación de cargas atascadas en los pozos cuando, en opinión del jefe de la brigada, se encuentra a una profundidad tal que su detonación sea insegura.

No debe emprenderse acción alguna para recuperar cargas cuya explosión haya fallado. Después de varios minutos se deberá bajar (y detonar) una pequeña carga cebada hasta la parte superior de la que no explotó.

7.11.4. PROCEDIMIENTOS DE TIRO, EN LUGARES ADYACENTES A LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las operaciones sismológicas en lugares adyacentes a líneas de transmisión eléctrica presentan ciertos riesgos específicos que requieren la observación de precauciones especiales.

Para evitar que los alambres de los estopines, líneas de tiro, u otro material sean proyectados hasta las líneas eléctricas, deben observarse las siguientes precauciones generales y particulares siempre que las condiciones lo permitan.

Los pozos de tiro deberán localizarse como mínimo a una distancia aérea de los alambres de la línea eléctrica igual al doble de la profundidad del propio pozo. Siempre que sea posible, los vehículos de tiro y demás equipo como cables de tiro, deberán colocarse en el lado opuesto del punto de tiro con respecto a la línea eléctrica.

Si esto no es posible, deberán colocarse en el punto más alejado posible de dicha línea eléctrica. En ningún caso deberá localizarse el vehículo de tiro entre el punto de tiro y la línea eléctrica o abajo de ésta.

Deberá tenerse en consideración la velocidad y dirección del viento.

Si existe la posibilidad de que la explosión proyecte materiales del pozo, o si se presume que lanzará agua o lodo sobre las líneas eléctricas, no deben detonarse explosivos en el pozo. Cuando los pozos utilizados estén entubados, este revestimiento debe asegurarse en el pozo.

Se pueden presentar ocasiones en que sea imposible apearse a estas recomendaciones, en cuyo caso el jefe de la brigada deberá definir el procedimiento a seguir principalmente en caso de que el pozo quede situado a distancia menor que la establecida con la Tabla No. 1 con respecto a las líneas eléctricas.

En estos casos se deberán tomar medidas estrictas de protección que impidan la proyección de agua, lodo, alambres, etc., hasta las líneas eléctricas. Algunos métodos y equipos comúnmente usados para este propósito son:

- Estopín: Eliminar alambres demasiado largos en los estopines.
- Deflector: Desvía chorros, alambres de la dirección de las líneas.
- Receptor: Atrapa alambres sobre el pozo de tiro.
- Combinación: Receptor - Deflector. Atrapa los alambres y dirige el flujo acuoso en dirección diferente de las líneas.
- Ancla: Detiene en su viaje los alambres de los estopines y los cables de tiro en el momento de la explosión.

Si a pesar de estas precauciones algún alambre o cable de tiro es lanzado hasta las líneas eléctricas, bajo ninguna circunstancia deberá ser removido por persona alguna diferente al personal de la compañía eléctrica o dependencia que opere la línea; las operaciones deberán suspenderse y se dará aviso a la compañía propietaria de la línea o dependencia que la opera.

Un miembro de la tripulación deberá permanecer en el lugar hasta que el cable o alambre haya sido removido por el personal autorizado de la compañía o dependencia que opera la línea eléctrica.

7.12. DETONACIONES SIMULTÁNEAS O DE CONJUNTO

Cuando se efectúan explosiones simultáneas, el "chofer tirador" deberá situarse preferentemente en un lugar desde el que pueda ver el área completa de operación. El vehículo de tiro y el personal indispensable para la operación, deberá situarse fuera del área de tiro o a no menos de 15 m del punto de tiro más próximo del conjunto. Cualquier otro vehículo y personal deberá retirarse a no menos de 70 m del punto de tiro más cercano del conjunto.

Cuando se realizan esta clase de disparos en lugares cercanos a líneas de transmisión eléctrica, se presentan muchos riesgos adicionales. Antes que se

inicien las operaciones en estas circunstancias se deberán considerar esos riesgos y definirse el procedimiento a seguir.

No más de dos personas, debidamente experimentadas, deberán emplearse para el cebado de todas las cargas del conjunto de pozos. Cuando se utilicen dos "pobladores" para este fin, deberán trabajar en direcciones opuestas, alrededor del conjunto. "El cabo de aparato" se encargará de las conexiones al camión registro, los "sismeros" a la colocación de los geófonos, así mismo, el "chofer tirador" y su ayudante se encargarán de colocar el "taco" (tapar) en el pozo de tiro y conectar la carga cebada con el camión tirador.

Cuando se desee extender el equipo (cables, geófonos) por medio de un vehículo automotriz, deberá hacerse antes de cargar los pozos con explosivos. Si los pozos se encuentran cargados con los explosivos, la extensión del equipo deberá hacerse siempre manualmente.

Siempre que sea posible, no deberá cargarse ningún pozo antes de que se hayan perforado todos los pozos del conjunto y la cuadrilla y equipos de perforación se hayan retirado.

Cuando sea necesario cargar un pozo inmediatamente después de perforado, el equipo deberá retirarse a no menos de 15 m del pozo. Los pozos perforados con aire no deberán cargarse antes de una hora, a menos que se hayan enfriado con agua. Todos los motores deben pararse antes de iniciar las operaciones de carga.

Las cargas para disparos (te conjunto no deberán prepararse con estopines de clase y medidas diferentes. En operaciones de conjunto, la parte superior de las cargas hasta de 5 kg (10 lb) deberán quedar a no menos de 4.5 m de

profundidad. Las cargas mayores de 5 Kg. (10 lb.) deberán colocarse a mayor profundidad según lo determine el jefe de la brigada u otra persona autorizada.

Los cables de tiro no se deben conectar a las cargas individuales hasta que todos los pozos se hayan cargado y todo el personal excepto el que haga las conexiones, se haya retirado del área. Únicamente el personal autorizado podrá internarse en el área para comprobaciones de cualquier falla.

Las terminales de los cables de tiro deberán apartarse de la unidad de tiro. Estos deben conectarse hasta que todo el personal se haya retirado del área del conjunto y el "observador" y el "chofer tirador" se encuentren listos para detonar las cargas.

7.12.1. EQUIPO MECÁNICO PARA CARGAR POZOS

El propósito de este equipo es pasar los explosivos a través de "puentes" u otras obstrucciones del pozo de tiro, siempre que en él, no existan explosivos. En general, se sugiere el siguiente procedimiento para su uso.

- Cada operador de este equipo deberá ser ampliamente entrenado en su uso y operación.
- Antes de izar el mástil para cargar pozos, el operador deberá revisar que no haya obstrucciones que interfieran con el mástil. Deberá también comprobar la tensión de los cables de operación para evitar que el peso o la trepidación al izar el mástil provoquen su caída.
- Cuando se baje el contrapeso dentro del pozo, el operador deberá usar el freno para controlar su velocidad, y no deberá tocar el cable cuando el contrapeso esté en movimiento.

- Si el contrapeso se pega o atora en el pozo, al tensionar el cable para liberarlo, todo el personal deberá permanecer retirado para evitar daños en caso que el cable se rompa.
- Este equipo nunca se deberá usar para "martillar" sobre una carga explosiva que no pueda hacerse llegar a la profundidad deseada. Únicamente se debe usar la presión constante del contrapeso, sin golpear, para bajar una carga en el pozo.
- Las cargas compuestas de varios cartuchos deben cebarse en el segundo de arriba hacia abajo para evitar el riesgo de contacto del contrapeso con el estopín.
- El extremo inferior del contrapeso que hará contacto con la carga explosiva, deberá ser de cobre, bronce, latón u otro material que no produzca chispas.

7.12.2. DETONACIONES SUPERFICIALES

Debido a los peligros adicionales que representan las detonaciones superficiales, deberán ejercerse precauciones especiales cuando se efectúen estas operaciones.

Se sugieren los siguientes procedimientos como adicionales a los normalmente aplicados.

- El vehículo de tiro deberá permanecer durante la operación a no menos de 105 m del punto de tiro más cercano.
- Debido a que las cargas cebadas se encuentran en la superficie, solamente dos personas podrán estar en el área para efectuar las labores necesarias para la preparación de las cargas; ningún otro personal deberá internarse

en el área poblada de explosivos, excepto por instrucciones expresas del encargado de los trabajos.

- El empaque de la dinamita no deberá tener partes metálicas en su ensamblaje o envoltura.
- Los estopines y la dinamita no deben acarreararse simultáneamente por una misma persona.
- Inmediatamente antes de detonar las cargas, el "chofer tirador" deberá hacer una inspección visual del área para comprobar que dentro de ella no se encuentren personas, animales o vehículos.
- En caso de que falle alguna carga, deberá desconectarse el cable de tiro, ponerse en corto circuito y esperar por lo menos 30 minutos antes de investigar la causa que motivó la falla.
- Los procedimientos de tiro en los que se colocan cargas cebadas en la superficie, cerca de ella o sobre estacas, dan como resultado la exposición de grandes longitudes de alambres o cables de tiro que presentan condiciones ideales para captar energía inducida.

Por esta razón y por las desastrosas consecuencias potenciales de una explosión prematura, deben atenderse estrictamente las precauciones indicadas en el párrafo "LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE TIRO" y los radiotransmisores se mantendrán apagados o se operan a la distancia marcada en la Tabla No. 1 del mismo párrafo, quedando prohibido su uso cuando se estén preparando, cebando o colocando las cargas explosivas, siendo preferible el uso de teléfonos, ya que elimina la posibilidad de que se registren corrientes inducidas que afecten a las

cargas cebadas. Si no se cuenta con este equipo se debe implantar un sistema de señales por medio de la bocina del claxon del camión de registro, con objeto de que una vez que el "chofer tirador" haya avisado al "observador" que un punto de tiro ha sido cargado y está listo para detonarse, el "observador" pueda alertar al resto del personal y dar la señal de disparo al "chofer tirador".

7.12.3. POZOS DE TIRO EN PANTANOS Y MARISMAS

Durante la perforación de pozos de tiro en pantanos y marismas, es común encontrar bolsas o flujos de gas. Para reducir el riesgo de incendio deberá prohibirse fumar en las áreas de operación. Los motores de combustión interna deben contar con equipo para controlar las chispas de los escapes y las eléctricas del sistema de ignición.

Deben emplearse métodos apropiados para anclar las cargas explosivas en el interior del pozo de tiro, para evitar que floten. Antes de detonar las cargas, el "chofer tirador" deberá comprobar que se encuentren en su sitio (que no hayan flotado).

No se deberá cargar ni recargar ningún pozo que contenga gas. El personal y equipo deben retirarse de cualquier área cuya atmósfera esté contaminada con gas. En algunos casos es necesario abandonar el pozo cuando se considere que el escape* de gas puede crear un riesgo para el público.

Esto se deberá tener en cuenta y aplicar los métodos y elementos de control apropiados. El jefe del sismo deberá determinar los métodos de control que deben aplicarse.

7.13. TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS EN HELICÓPTEROS

Los explosivos y fulminantes o estopines no se deberán transportar simultáneamente en helicóptero. Para el transporte de explosivos deberán acatarse las disposiciones al respecto de los reglamentos de aeronáutica civil y teniendo enterado al piloto del tipo de carga que transportará.

Debe evitarse el transporte de explosivos mezclados. En caso de requerirse mezclar los explosivos, la mezcla debe hacerse en el punto de tiro inmediatamente antes de cargar el pozo; en los asientos para pasajeros de los helicópteros pueden transportarse hasta 3 cajas de 22 kg (50 lb) cada una. Cada vez que una caja sea descargada y se pretenda continuar el vuelo, deberá redistribuirse el peso de las restantes en el helicóptero.

Al transportar el personal de tiro, es conveniente llevar al "chofer tirador", los estopines y el equipo de radio en el primer viaje. El recipiente con los estopines puede sujetarse en la parte trasera de uno de los flotadores. El ayudante del "chofer tirador", las barras de dinamita y las cuerdas explosivas deben transportarse en el segundo viaje.

Las barras de dinamita deben transportarse siempre divididas en dos lotes, para balancear la carga; cada lote deberá asegurarse amarrándose por los extremos formando un atado. Para transportar manualmente los atados deben ponerse los brazos bajo ellos y nunca asir una de las barras para levantar el atado ni izarlo por medio de las cuerdas usadas para formar dicho atado.

Deberá establecerse un procedimiento que prohíba el uso del radiotransmisor a los helicópteros que se encuentran cerca del lugar en el que se preparen o coloquen cargas explosivas. Los helicópteros deberán estacionarse a una distancia suficiente del punto de tiro, para que no le afecten el agua o los

materiales que pueda lanzar la explosión, esta posición deberá ser contra el viento. Las salpicaduras de lodo que caigan en el rotor pueden provocar su desbalanceo.

Después que se ha disparado en un pozo de tiro, pueden presentarse repetidas erupciones de material o lodo, por lo que el piloto debe tener esto en consideración cuando acerque el aparato al punto de tiro para recoger personal o materiales.

7.14. MANEJO DE EXPLOSIVOS EN TRABAJOS ACUÁTICOS

- **En mar abierto**

Solamente las personas designadas para el efecto deberán manejar explosivos en las embarcaciones marítimas y la regla de NO FUMAR deberá aplicarse estrictamente durante los períodos de manejo de explosivos.

Únicamente una línea de tiro deberá estar en uso a la vez y solamente un estopín o "booster" deberá sacarse del depósito en cada ocasión, cuando lo requiera el "poblador" que prepara la carga. El depósito deberá cerrarse cada vez que se saque una pieza y permanecerá cerrado hasta que la carga se haya detonado. Solamente deberán usarse estopines a prueba de electricidad estática.

La carga deberá encontrarse a no menos de 100 m de la embarcación cuando se detone para que el personal sobre cubierta y la propia embarcación no sufran daño. La carga deberá prepararse y encontrarse lista para su botadura antes que el "poblador" coloque el estopín.

Un agujero en el depósito de la carga explosiva será suficiente para desensibilizarla durante varias horas. Sin embargo, no deberá intentarse recuperar

una carga que no haya detonado ni se tratará de hacerla detonar en la superficie del agua. Los estopines y explosivos que no se hayan utilizado en preparar la carga deben regresarse de inmediato a sus depósitos.

- **Aguas interiores**

Se procederá en la misma forma que en mar abierto.

- **Almacenamiento de explosivos**

Se acatará en todo lo que proceda, las indicaciones de este boletín. Cuidando además que los explosivos se estiben de manera que sus recipientes no se muevan durante mar gruesa.

- **Detonación de cargas explosivas en trabajos acuáticos**

Los radiotransmisores permanecerán apagados mientras se manejan estopines y hasta que las cargas cebadas se encuentren en el agua.

- **Mar abierto:** inmediatamente después que se saque un estopín del depósito deberá colocarse por el "poblador" dentro de un agujero practicado en un bloque grande de madera dura o dentro de un tubo de 4 de diámetro por 60 cm (2 pies) de largo lleno de arena; entonces pueden desenrollarse los alambres y conectarse el cable de tiro.

Justamente antes de lanzar la carga es cuando debe ser insertado el estopín por el "poblador". La carga debe prepararse por el "poblador" sobre una tarima de madera, cerca de la popa de la embarcación, que tenga un conducto o canal de madera. El conducto o canal deberá guiar la carga hasta que entre en el agua, retirada de la embarcación.

El cable de tiro deberá contar cerca de la popa con un interruptor cargado con resorte, de posición normalmente abierto. El "poblador" deberá lanzar

la carga por la borda y deberá operar este interruptor para completar el circuito de tiro solamente hasta después que esté seguro de que la carga explosiva está a distancia segura de la embarcación. Si una carga no explota, por ningún motivo deberá regresarse a la embarcación. El procedimiento aceptado consiste en dejarla ir a fondo y abandonarla.

7.15. NITRO CARBONITRATOS EMPLEADOS COMO EXPLOSIVOS

7.15.1. GENERALIDADES

El nitro carbonitrato que se produce comercialmente para usarse como explosivo, tal como el Nitramón, se ha usado desde hace varios años en las operaciones geofísicas. Recientemente las mezclas de nitrato de amonio y materiales carbonosos se han usado extensamente.

Estas mezclas son obtenibles de los manufactureros de explosivos pero también son preparadas en el campo por las cuadrillas encargadas de las voladuras con explosivos y las cuadrillas de exploración geofísica. Estas mezclas, preparadas comercialmente o en el campo, quedan dentro de la clasificación ICC de nitro carbonitratos y deberán tratarse como tales.

Las mezclas preparadas en el campo, muy frecuentemente consisten en nitrato de amonio, dinamita granulada y un aceite combustible ligero (Diesel); el aceite sirve como agente sensibilizante. El nitrato de amonio, antes de ser mezclado es insensible a los impactos y a la fricción y generalmente considerado como relativamente insensible a los fulminantes, por ejemplo, no puede detonarse con un fulminante o estopín solo.

Para detonarse debe usarse un cartucho de dinamita cebado, en conjunto con la carga principal. Sin embargo, una vez que ha sido efectuada la mezcla con el

aceite y la dinamita, deberán tomarse todas las precauciones recomendadas en este boletín y las que indiquen los fabricantes de estos explosivos.

7.15.2 ALMACENAMIENTO DE NITRATO DE AMONIO.

- Las bolsas o sacos conteniendo nitrato de amonio deben almacenarse a no menos de 75 cm. de las paredes del almacén del tal modo que estén siempre ventiladas y accesibles.
- El nitrato de amonio deberá almacenarse por separado para evitar que las bolsas se contaminen con otros productos orgánicos, líquidos inflamables, ácidos, cloratos permanganatos, metales finamente divididos o azufre.
- Las bolsas con nitrato de amonio no deberán almacenarse cerca de ninguna fuente de calor que pueda producir la ignición del material de que estén fabricadas las bolsas.
- El nitrato de amonio puede almacenarse sobre pisos limpios, de concreto, tableros de madera o sobre cualquier otra clase de piso limpio. Deben evitarse los drenes en el piso que puedan propiciar el escurrimiento de nitrato de amonio derretido en caso de incendio. Estos drenes deben eliminarse o taparse. Cuando se almacene el nitrato de amonio directamente sobre pisos de concreto, es conveniente cubrir estos con material plástico como polietileno o con papel asfáltico.
- El material derramado debe limpiarse y eliminarse de inmediato. Para recuperar el contenido de una bolsa rota o dañada que contenga nitrato de amonio debe meterse dentro de otra limpia y cerrarse perfectamente.

- Los almacenes o edificios usados para almacenar nitrato de amonio deberán conservarse siempre limpios y en orden.

7.15.3. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, MANEJO Y USO DE NITRO CARBONITRATOS COMO EXPLOSIVOS

- Los nitro carbonitratos no deben almacenarse durante períodos prolongados en recipientes que puedan absorber aceite o que permitan que éste pueda penetrar.
- La prohibición de fumar debe observarse estrictamente.
- No deben permitirse flamas abiertas en la proximidad de las estibas de bolsas con este material.
- Cuando los nitro carbonitratos se almacenan por separado de otros explosivos, esto puede hacerse en cualquier depósito para explosivos o en un almacén común (sin sótano), el cual debe ser:
 - No combustible o resistente al fuego.
 - Construido de manera que el piso no tenga drenaje abierto o tubería a donde pueda fluir o acumularse material derretido en caso de incendio.
 - Resistente a la intemperie.
 - Bien ventilado.
 - Equipado con una puerta resistente que se mantenga bien cerrada y asegurada excepto cuando se meta o retire material.

Cuando se almacenen, manejen, transporten o usen nitro carbonitratos en conjunto con explosivos de alto poder, deberán tratarse de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

7.16. PREPARACIÓN EN EL CAMPO

Algunos "pobladores" siguen la práctica de mezclar en el campo, en el punto de tiro, únicamente la cantidad suficiente para cada detonación. Otros premezclan la cantidad total estimada para las operaciones de un día. En ambos casos deben observarse las precauciones aplicables, para el manejo de combustibles y materiales inflamables y explosivos.

7.16.1. EXPLOSIVOS PARA SISMOLOGÍA

Las siguientes recomendaciones de seguridad se sugieren para el uso de nitro carbonitratos en explosiones para sismología.

- Cuando se cargue un pozo de tiro dentro del cual se haya colocado dinamita cebada, el personal deberá hacerse a un lado mientras se vacía el nitro – carbonitrato ya mezclado de la bolsa al pozo. Colocar la dinamita cebada cerca de la parte superior de la columna de explosivos en el pozo.
- El pozo deberá taponarse suficientemente para obtener una buena detonación de los nitro carbonitratos y para estar relativamente seguros de que los materiales no serán expulsados del pozo. Una carga mal confinada puede solamente incendiarse por el efecto de la explosión de la dinamita y el nitrato de amonio derretido puede ser expulsado del pozo.
- Las bolsas para nitro carbonitratos vacías, pueden eliminarse usándolas para taponar el pozo. La acumulación de bolsas vacías crea un riesgo de

incendio en el equipo y su eliminación puede constituir un problema posterior.

- Extinción de incendios de nitrato de amonio

La única manera efectiva de extinguir un incendio de nitrato de amonio es aplicar agua en gran cantidad. NO USE VAPOR DE AGUA, POLVO QUÍMICO O GAS INERTE como medio de extinción ya que son completamente inefectivos para este tipo de incendios. Los incendios de nitratos u otros materiales oxidantes no pueden extinguirse por sofocación (cubriéndolos); deben enfriarse. En caso de que el incendio involucre dinamita, no deberá intentarse apagarlo, el personal deberá retirarse inmediatamente a distancia segura.

GLOSARIO

LETRA "A"

ACCIDENTE DE TRABAJO o AT: Es el suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte; así como aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera del lugar y horas de trabajo, o durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte se suministre por el empleador. Los factores que causan accidentes de trabajo son técnicos, psicosociales y humanos. Algunos tipos de accidentes son: los golpes, caídas, resbalones y choques.

ACCIDENTE DE TRABAJO, QUE HACER:

- Prestación de los primeros auxilios.
- La empresa debe trasladar al accidentado y elaborar el reporte de accidente.
- Reportar a la ARP y a la EPS el accidente máximo dentro de las 48 horas siguientes a del suceso, remitiendo los siguientes documentos: El reporte del accidente, fotocopia de la cédula del accidentado y el carnet del I.M.S.S.

ACCIDENTE SIN INCAPACIDAD: Es aquel que no produce lesiones o que si lo hace, son tan leves que el accidentado continúa trabajando inmediatamente después de lo ocurrido.

ADMINISTRADORAS DE RIESGOS PROFESIONALES (ARP), RESPONSABILIDADES: son las entidades encargadas de organizar la afiliación, el recaudo de las cotizaciones, el pago de las prestaciones económicas, la venta de los servicios adicionales de salud ocupacional y la prestación del servicio médico efectivo a través de las entidades promotoras de salud. En relación con los

accidentes de trabajo están obligadas a vigilar y controlar la aplicación de las normas, garantizar la prestación de los servicios de salud y reconocer las prestaciones económicas que tuvieron lugar. Toda entidad administradora de riesgos profesionales está obligada a realizar actividades de prevención de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, en las empresas afiliadas. Para este efecto deberá contar con una organización idónea estable, propia o contratada.

ATENCIÓN INICIAL DE URGENCIAS: Es aquella que se brinda a los afiliados al Sistema General de Riesgos Profesionales que han sido objeto de accidentes de trabajo y que podrá ser prestada por cualquier institución prestadora de servicios de salud.

AUSENTISMO: Según El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (México) es la ausencia al trabajo de la persona que lo realiza, ya sea por enfermedad o por causas variadas y diferentes (sociales, familiares y administrativas).

LETRA "B"

BOTIQUÍN: Es el recurso básico para las personas que prestan primeros auxilios. Debe contener antisépticos, material de curación, vendajes, tijeras, linternas y si se necesita, una camilla.

BRIGADA DE EMERGENCIA: Deberán estar conformadas por personas que aseguren el soporte logístico del plan de emergencias, por lo tanto deben conocer las instalaciones, rutas y alarmas. Estas personas serán entrenadas en extinción de incendios, rescates y salvamentos.

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS: Es el equipo que, como parte activa de las brigadas de emergencia, prestará los primeros auxilios a todo el personal en todos

los turnos de trabajo. Para tal fin, la empresa debe garantizar su organización, instrucción y mantenimiento del equipo.

LETRA "C"

CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN: Para hacer capacitación en prevención se deben tener como base los manuales de seguridad, en los que se debe describir las normas y los procedimientos correctos del trabajo. Para su desarrollo debe establecerse la siguiente metodología: Identificar oficios, equipos interdisciplinarios, procedimientos, riesgos y elementos de protección personal.

CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO: Las principales causas de los accidentes son: el agente en sí, la condición insegura, el tipo de accidente y el factor personal de inseguridad. Siempre hay factores multicausales en la ocurrencia de los accidentes de trabajo. Para su definición verdadera el investigador debe ser objetivo, analítico e imparcial.

CONDICION INSEGURA: Es toda situación peligrosa que posibilita que ocurra un accidente.

CONSECUENCIA: Es la valoración de daños posibles debidos a un accidente determinado o a una enfermedad profesional. La consecuencia puede ser limitada por los daños a las personas, la propiedad y los costos.

CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO: Son las lesiones personales y las pérdidas económicas por múltiples aspectos. Las consecuencias personales pueden ser desde lesiones pequeñas hasta la muerte. Las de tipo económico comprenden pensiones por invalidez o de sobrevivientes, indemnizaciones por incapacidad temporal o incapacidad permanente parcial y auxilio funerario, los daños que se produjeron en las máquinas y/o equipos, paro en la producción y los valores de servicios médicos y los salarios entre otros.

LETRA "D"

DESASTRE: Es todo suceso inesperado que causa desgracias personales y/o daños materiales. Para prevenirlos, las empresas deben realizar actividades de prevención, alerta, preparación y mitigación.

LETRA "E"

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: Estos deben ser suministrados teniendo en cuenta los requerimientos específicos de los puestos de trabajo. Protección para la cabeza, facial y visual. 2. Respiratoria, auditiva, en alturas, pies, manos y todo el cuerpo

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, CASCOS: Son protectores rígidos para la cabeza usados para evitar lesiones por impacto y peligros eléctricos.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, PROTECCIÓN AUDITIVA: Se puede clasificar en elementos de uso intraauricular y extraauricular.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Pueden ser para polvos, neblinas, humos, gases y vapores.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, PROTECCION VISUAL Y FACIAL: Se usan para dar protección al trabajador contra cuerpos extraños en los ojos, quemaduras y lesiones de impacto. Deben tener características tales como: que sean livianos, no irritantes, fáciles de lavar y desinfectar.

EMERGENCIA: Es todo estado de perturbación de un sistema que puede poner en peligro la estabilidad del mismo. Las emergencias pueden ser originadas por causas naturales o de origen técnico.

ENFERMEDAD PROFESIONAL - EP: Se considera Enfermedad Profesional todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, y que haya sido determinada como enfermedad profesional por el gobierno nacional.

ERGONOMÍA: Orienta al análisis de la actividad hacia un encadenamiento de acciones consecuentes y lógicas acordes con las capacidades y necesidades del trabajador y de la empresa. Su propósito fundamental es procurar que el diseño del puesto de trabajo, la organización de la tarea, la disposición de los elementos de trabajo y la capacitación del trabajador estén de acuerdo con este concepto de bienestar, que supone un bien intrínseco para el trabajador y que además proporciona beneficios económicos para la empresa.

ESQUISTO. Roca de color negro azulado que se divide con facilidad en hojas.

ESTRÉS: Son todos los estímulos que recibe el individuo del medio exterior (ambiente que lo rodea) y del medio interno (ideas, sentimientos propios), que lo perturban.

EVACUACIÓN: Es el conjunto de procedimientos y acciones mediante las cuales se protege la vida e integridad de las personas en peligro al llevarlas a lugares de menor riesgo. Sus fases son: detección, alarma y evacuación. Las acciones prioritarias en una evacuación son: retirar a las personas, orientarlas, auxiliarlas, evitar el pánico y vigilar las instalaciones.

LETRA "F"

FACTORES DE RIESGO: Es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o

control del elemento agresivo. Se clasifican en: Físicos, químicos, mecánicos, locativos, eléctricos, ergonómicos, psicosociales y biológicos.

FACTORES HUMANOS: Son aquellas acciones u omisiones humanas que explican situaciones potenciales de riesgo y de peligro, que dan lugar a la aparición de accidentes y de sus consecuencias.

FUEGO: para que exista fuego se requiere la presencia de combustible, oxígeno, fuente de calor y reacción en cadena.

LETRA "G"

GRADO DE PELIGROSIDAD: Relación matemática obtenida del producto entre la probabilidad de ocurrencia, la intensidad de la exposición y las consecuencias más probables derivadas de una condición de riesgo específica.

GRADO DE RIESGO: Es la relación matemática entre la concentración, intensidad o el tiempo que un trabajador se encuentra expuesto a un determinado factor de riesgo, con el tiempo de exposición permitido para un nivel de concentración o intensidad dados.

GRAVEDAD: El número de días perdidos durante un período considerado de tiempo.

LETRA "H"

HIGIENE INDUSTRIAL: Es el conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales.

LETRA "I"

INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL: La incapacidad permanente parcial se presenta cuando el afiliado a riesgos profesionales, como consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional, sufre una disminución parcial, pero definitiva, en algunas de sus facultades para realizar su trabajo habitual

INCAPACIDAD TEMPORAL: Se entiende por incapacidad temporal, aquella que según el cuadro agudo de la enfermedad que presente el afiliado al sistema general de riesgos profesionales, le impide desempeñar su capacidad laboral por un tiempo determinado.

INCIDENCIA: Medida dinámica de la frecuencia con que se presentan o inciden por primera vez, los eventos de salud o enfermedades en el periodo.

INCIDENTES: Son los sucesos que bajo circunstancias levemente diferentes, podrían haber dado por resultado una lesión, un daño a la propiedad o una pérdida en el proceso.

INSPECCIÓN INTEGRAL: Es la técnica de control y evaluación de los programas de prevención de riesgos. Realiza un análisis completo de todas las áreas, de la producción y los procesos.

INSPECCIONES DE SEGURIDAD: Las inspecciones de seguridad se realizan con el fin de vigilar los procesos, equipos, máquinas u objetos que, en el diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud, han sido calificados como críticos por su potencial de daño. Estas inspecciones deben obedecer a una planificación que incluya, los objetivos y frecuencia de inspección. Las inspecciones se deben hacer además con el fin de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene establecidas (métodos correctos para operar máquinas, uso de equipos de

protección personal, entre otras), el funcionamiento de los controles aplicados, así como de identificar nuevos factores de riesgo.

INTERSTICIO. Hendidura o espacio, por lo común pequeño, que media entre dos cuerpos o entre dos partes de un mismo cuerpo

INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES, ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES: Es el análisis de las contingencias ocupacionales. Es una estrategia eficaz en la prevención ya que permite identificar los antecedentes que directa o indirectamente precipitaron el suceso y promueve la toma de decisiones preventivas tendientes a evitar su repetición (o disminuir su impacto), a través de la aplicación de una metodología sistemática de identificación y análisis de causas. Permite detectar fallas organizacionales, tecnológicas y humanas.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES: Analizar en forma técnica y profunda el desarrollo de los acontecimientos que llevaron a producir el accidente.

LETRA "L"

LESIÓN ORGÁNICA: Cuando se presenta un accidente y se afecta algún órgano o alguna parte del cuerpo.

LETALIDAD: Proporción de muertos por un evento o una enfermedad determinada, con los casos de ese evento o enfermedad.

LÍNEAS DE VIDA, TÉCNICAS DE RESCATE: Es la técnica de rescate que garantiza la vida de víctimas y brigadistas.

LETRA "M"

MEDICINA DEL TRABAJO: Es el conjunto de actividades de las ciencias de la salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores a través del mantenimiento y mejoramiento de las condiciones de salud.

MEDIDAS PARA EL CONTROL Y EVALUACIÓN DE LOS ACCIDENTES: Son las diferentes técnicas, métodos y procedimientos utilizados para la atenuación o eliminación del riesgo. Se deben aplicar al trabajador, a la fuente y al medio. Se basan en la frecuencia y gravedad del accidente.

MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO: Son todas aquellas condiciones físicas que rodean el trabajo.

MEDIO AMBIENTE SOCIAL: Son factores externos al trabajo, entre los cuales se encuentran las relaciones familiares y la situación económico – política de la región a la que pertenece el trabajador y aspectos del entorno físico, de la vivienda y medios de transporte que pueden constituirse en fuente de bienestar o de estrés.

MEDIOS O INSTRUMENTOS DE TRABAJO: Son los útiles con los cuales se hace relación al tratar de transformar la realidad trabajada.

MENTALIDAD: Es el conjunto de valores, conocimientos y normas de un individuo.

MÉTODOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS: son por enfriamiento, sofocamiento, por eliminación de los combustibles e inhibición de la reacción en cadena.

MORTALIDAD: Número proporcional de defunciones en población o tiempo determinado.

MUERTE DEL TRABAJADOR: Cuando muere un trabajador como resultado del accidente de trabajo, el empleador debe reportarlo a la ARP.

MUESTRA: Parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa de él

LETRA "N"

NORMAS DE SEGURIDAD CONTRA-INCENDIO: Es el conjunto de medidas y medios que hay que prever para salvaguardar la vida de las personas en caso de incendio y evitar las consecuencias directas e indirectas. Estas medidas se basan en los estudios de cargas combustibles de la empresa para salvaguardar la vida de las personas. Los equipos para la extinción de incendios o explosión pueden ser fijos, como los rociadores automáticos, hidrantes y las estaciones de mangueras y los portátiles, como los equipos manuales de extinción empleados para combatir incendios menores (conatos).

NORMAS DE SEGURIDAD: Se refieren al conjunto de reglas e instrucciones detalladas a seguir para la realización de una labor segura, las precauciones a tomar y las defensas a utilizar de modo que las operaciones se realicen sin riesgo, o al menos con el mínimo posible.,

LETRA "O"

ORDEN: Un lugar está en orden cuando no hay cosas innecesarias y cuando las cosas necesarias se encuentran en su respectivo lugar.

ORGANIZACIÓN: Es el arreglo ordenado de los recursos y de las funciones que deben desarrollar todos los miembros de la empresa para lograr las metas y los objetivos establecidos en la planeación.

LETRA "P"

PANORAMA DE CONDICIONES DE SALUD: Aquí se registran los accidentes y las enfermedades.

PENETRACIÓN, TÉCNICAS DE RESCATE. Son las acciones para mover estructuras que impidan al brigadista llegar a la víctima.

PERSONAL EXPUESTO: Es la cantidad de trabajadores expuestos a un factor de riesgo.

PLAN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS: Reúne operaciones de control del siniestro y propiedades. Debe tener claras las jerarquías, los relevos del personal, los lesionados y las medidas de control y de conservación. Los requisitos para que el plan de atención de emergencias funcione es que esté escrito, publicado, enseñado, evaluado y actualizado. Para la operación del plan de atención de emergencias, el personal debe reunir las siguientes características permanencia, disposición, experiencia, habilidad y condición física.

PLAN DE CAPACITACION: Es una estrategia indispensable para alcanzar los objetivos de la salud ocupacional, ya que habilita a los trabajadores para realizar elecciones acertadas en pro de su salud, a los mandos medios para facilitar los procesos preventivos y a las directivas para apoyar la ejecución de los mismos. La programación, por lo tanto, debe cobijar todos los niveles de la empresa para asegurar que las actividades se realicen coordinadamente.

PLAN DE EMERGENCIAS: Es el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas amenazadas por un peligro protejan su vida e integridad física.

PREVENCION, MEDIDAS: Las medidas más importantes en el plan de emergencias son: El mapa de la empresa, inventario de materiales peligrosos y tener una buena brigada capacitada.

PREVENCIÓN: Es el conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que los riesgos a los que está expuesta la empresa den lugar a situaciones de emergencia.

PRIMEROS AUXILIOS: Son las medidas o cuidados adecuados que se ponen en práctica y se suministran en forma provisional a quien lo necesite, antes de su atención en un centro asistencial. Para asegurar la atención oportuna y eficaz en primeros auxilios se requiere capacitación y entrenamiento. El recurso básico para las personas que los prestan es el botiquín de primeros auxilios que debe contener antisépticos, material de curación, vendajes, tijeras, linternas y si se requiere, una camilla.

PROSPECCIÓN. Exploración del subsuelo basada en el examen de los caracteres del terreno y encaminada a descubrir yacimientos minerales, petrolíferos, aguas subterráneas, entre otros.

LETRA "R"

REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL: Es obligatorio para los empleadores que ocupen 10 o más trabajadores permanentes elaborar el reglamento de higiene y seguridad industrial. Este deberá ser cumplido por todos los trabajadores. Contiene las disposiciones legales acerca de la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

REHABILITACIÓN: Hace referencia al proceso de recuperación a corto plazo de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico.

REHABILITACIÓN INTEGRAL: Si como resultado de un Accidente de trabajo la persona queda con una lesión irrecuperable o secuela, tiene derecho a que la Administradora de Riesgos Profesionales le brinde los servicios de Rehabilitación integral.

REHABILITACIÓN PROFESIONAL: Entrenamiento apropiado para el desempeño del mismo u otro oficio después de un accidente.

RIESGO OCUPACIONAL: Es la posibilidad de ocurrencia de un evento de características negativas en el trabajo, que puede ser generado por una condición de trabajo capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador, como daño en los materiales y equipos o alteraciones del ambiente.

RIESGO: Es la probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona, como también en los materiales y equipos.

RIESGOS ELÉCTRICOS: Se encuentran en redes, cajas de distribución e interruptores eléctricos, estática, entre otros.

RIESGOS MECÁNICOS: Se encuentran básicamente en los puntos de operación. Herramientas eléctricas y operaciones con transmisión de fuerza.

RIESGOS PROFESIONALES: Son riesgos profesionales el accidente que se produce como consecuencia directa del trabajo o labor desempeñada, y la enfermedad que haya sido catalogada como profesional por el Gobierno Nacional. Comentario: El riesgo profesional es el suceso al que se encuentra expuesto el trabajador por la actividad que desarrolla en ejercicio de una relación de trabajo. Este concepto genérico comprende dos especies: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

LETRA "S"

SALMUERA. Agua cargada de sal, que sueltan las cosas saladas.

SALUD: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud no solo es la ausencia de enfermedad, sino el completo bienestar físico, mental y social de las personas.

SANEAMIENTO: Es el área de la salud destinada a eliminar los riesgos del ambiente natural, resultante en la vida en comunidad, creando y promoviendo condiciones óptimas para la salud.

SEGURIDAD INDUSTRIAL: Conjunto de actividades dedicadas a la identificación, evaluación y control de factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes de trabajo.

SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL: es el sistema que garantiza los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana mediante la protección de las contingencias que la afectan.

SINIESTRO: Daño o desgracia que sufren las personas o la propiedad, especialmente por muerte, incendio o naufragio.

SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES: Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

SITUACIONES DE EMERGENCIAS: Con el fin de prevenir y atender las situaciones de emergencia, la brigada de emergencias debe realizar acciones antes (capacitación en prevención y simulacros), durante (evacuar a las personas, retirar los objetos combustibles) y después (verificar quien falta, no permitir que la

gente regrese al sitio de la emergencia hasta que esta esté definitivamente superada, presentar los reportes de rigor).

SÍSMICO, CA: Pertenece o relativo al terremoto, Sacudida del terreno, ocasionada por fuerzas que actúan en lo interior del terreno.

LETRA "T"

TÉCNICAS DE ACCESO: Son las acciones que permiten a los brigadistas acercarse a las víctimas.

TOMA DE DECISIONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA: Se deben tener en cuenta para la toma de decisiones en emergencias los hechos, las consecuencias, el personal, los equipos y la ayuda externa.

LETRA "Y"

VISITAS DE INSPECCIÓN: Las visitas de inspección se realizan con el fin de vigilar procesos, equipos, máquinas u objetos que en el diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud.

LETRA "V"

YACIMIENTO: Sitio donde se halla naturalmente una roca, un mineral, un fósil o petróleo.

CONCLUSIONES.

Al realizar éste trabajo recepcional me pude dar cuenta que tan importante es conocer nuestras obligaciones y derechos como integrantes de una empresa, fábrica o negocio.

La experiencia indica que el patrón pierde demasiado dinero por que uno de sus trabajadores o empleados sufran un accidente, quede incapacitado temporalmente, tenga incapacidad total o pierda un empleado por un accidente mortal.

Es importante que el patrón junto con el encargado de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene desarrolle planes funcionales para la disminución de accidentes laborales, haciendo conciencia al trabajador a través de capacitación y difusión periódica de cartones alusivos a prevención de accidentes en el trabajo.

Difundir a través de boletines de seguridad como prevenir accidentes y como auxiliar en caso de que esto ocurra.

Es necesario analizar que la aplicación de un buen programa de seguridad en la empresa disminuye los riesgos de trabajo, aumenta la productividad y disminuye los costos por accidentes que se pueden prever.

También es importante observar que las causas más frecuentes de las lesiones que sufren los trabajadores son las condiciones físicas inseguras del centro de trabajo y los actos inseguros del propio trabajador, por lo tanto para prevenir éstas situaciones se debe elaborar y aplicar guías de inspección para revisar los edificios, las maquinarias y el cumplimiento de disposiciones de seguridad por parte de los trabajadores.

La experiencia en el área de trabajo permitió llevar a cabo la capacitación en seguridad, uso y empleo de extinguidores para evitar a l máximo los riesgos en el desempeño de sus labores de los trabajadores de esta empresa.

La experiencia y uso de esta guía ayudo a orientar a los empleados a la correcta utilización de implementos personales de seguridad; Gafas, monogafas, guantes, casco, botas y overol.

Esta guía representa una gran experiencia y aprendizaje para poder orientar a los trabajadores que laboran con explosivos, en su correcta transportación y manejo, esto ha evitado la disminución de accidentes laborales y pérdidas humanas y materiales. El poder ayudar a estos trabajadores en el manejo de explosivos deja una satisfacción de dejar una enseñanza productiva y eficaz para el manejo eficiente de la seguridad de los que trabajan en estas áreas de alto riesgo.

BIBLIOGRAFÍA.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
Editorial Anaya.

D. Grant, Harvey y H. Murray, Robert.
Servicios Médicos de Urgencia y Rescate.
Editorial Limusa.
México, 1992.
Páginas; 208-278.

Blake, P. R.
SEGURIDAD INDUSTRIAL
Editorial C.E.C.S.A.

Henero Hermanos
Colección de seguridad industrial.
Editorial Henero Hermanos.

Instituto Mexicano de Petróleo.
Refinería "Miguel Hidalgo", Tula Hidalgo.
Subdirección General de Capacitación y desarrollo profesional.
División Editorial.
Segunda Edición 1990.

Instituto Mexicano del Seguro Social.
Guía para las comisiones mixtas de seguridad e higiene de los
centros de trabajo.
Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

Ley Federal del Trabajo de 1970.
Editorial Porrúa, S. A. México.
Edición 51.

Petróleos Mexicanos.
Reglamento de seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos.
Refinación y Petroquímica.

Promociones y Serigrafía S. A. de C. V.
Sistema de Motivación.

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Trueba Urbina, Alberto y Trueba Barrea, Jorge.
Ley Federal del Trabajo.
Editorial Porrúa, S.A.
México, 1996.
Páginas; 80-88 y 207- 223.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Secretaria del Trabajo y Previsión Social, Ley Federal del Trabajo, TEXTO VIGENTE, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 1970, (Última reforma aplicada 23/01/1998).
2. Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos, Refinación y Petroquímica, Impresión de 2002, Última edición Marzo de 2002 Taller de Gráficos de la Nación, página: 200.
3. Boletín de Seguridad Industrial No. 3.
Compañía de Luz y Fuerza del Centro, S.A.
Plan de Emergencia. México.
4. Boletín de Seguridad Industrial No. 78
Petróleos Mexicanos.
Segunda edición.
México, 1999.
Páginas; 35-40.
5. Curso Teórico Práctico sobre Primeros Auxilios.
Compañía de Luz y Fuerza del Centro, S.A.
México, 1999.
Páginas; 14-24.
6. W.J, Hackett y G.P, Robbins.
Manual de Seguridad y Primeros Auxilios.
Editorial Alfaomega.
México, 1992.
Páginas; 119-154.

7. Grimaldi – Simonds

La seguridad industrial, su administración.

Editorial Representación y servicios de Ingeniería, S. A.

8. Petróleos Mexicanos.

Nociones Fundamentales de Seguridad e Higiene.

Para comisiones mixtas de seguridad e higiene, Mandos, Medios y Superiores.

Instituto Mexicano del Petróleo, Tercera impresión 1980.

9. Boletín de Seguridad Industrial no. 9, Recomendaciones para el personal que transporta, almacena y emplea explosivos. Petróleos Mexicanos, México 1973

PÁGINAS DE INTERNET

1. <http://usuarios.intercom.es/calidad/ic/sobreic.htm>
2. <http://usuarios.intercom.es/calidad/calidad/recnorma.htm>
3. <http://usuarios.intercom.es/calidad/webic.htm>
4. <http://www.aenor.es/frprsuh.htm>
5. <http://www.iso.ch>

LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TRABAJOS QUE REALIZA EL PERSONAL QUE LABORA CON EXPLOSIVOS EN PETROLEOS MEXICANOS.



Foto 1. Capacitación extinción de fuego



Foto 2. Uso de extintor.



Foto 3. Capacitación extinción de fuego



Foto 4. Camión contra incendio



Foto 5. Equipo de protección personal contra incendio.



Foto 6. Botiquín de uso industrial.



Foto 7. Combate en tres posiciones contra incendio.



Foto 8. Acoplamiento de extensión para acercamiento a la base del fuego.



Foto 9. Recogimiento de manguera después de terminada la contingencia, paso 1



Foto 10. Recogimiento de manguera después de terminada la contingencia, paso 2



Foto 11. Transporte de manguera agrupado por equipo.



Fotos 12. Agrupamiento de tres mangueras después de la contingencia y libramiento de obstáculos en la operación.



Fotos 13. Transporte de manguera individual con obstáculos



Fotos 14. Transporte de manguera individual con obstáculos



Foto 15. Equipo de resucitamiento por electroshock.