CAPITULO PRIMERO

GENERALIDADES E HISTORIA

1. GENERALIDADES

Dentro de la historia de la seguridad industrial es difícil situar un punto exacto en el cual sea reconocida formalmente como una nueva especialidad. Se dificulta aún más al contrastar el vínculo entre la seguridad industrial y algunas ciencias: medicina, matemática, física, sociología, administración, estadística, química, biología, derecho y psicología (Letayf & González, 1994).

La seguridad, así como otros conceptos un tanto genéricos, tiene un significado muy amplio y no exento de subjetividad. “Seguro” e “inseguro” se aplican con cierta facilidad, sin que exista la necesidad de que lo analicemos y le demos un sentido de por qué estamos utilizando el término. De hecho, este análisis es considerado imposible porque en él influyen varios factores, los cuales no se ven gobernados por leyes físicas, sino por la decisión que toma una persona. Esa es, en general, una importante causa de subjetividad e incertidumbre. La otra es la naturaleza en sí misma, a través de factores como agentes sismo tectónicos, meteorológicos y demás. Entonces, se vuelve algo obvio que el elemento natural y el factor humano se manifiestan en todo tipo de actividades, incluidas las industriales, pero dentro de este campo, cabe mencionar y reducir la incertidumbre hasta límites bajos, de acuerdo con los principios de protección que inspiran la seguridad industrial como técnica.

Los accidentes laborales o condiciones dentro del área de trabajo poco seguras son los principales causantes de enfermedades y lesiones temporales, permanentes o, incluso, causa de muerte. Además, podrían significar la reducción de eficiencia y pérdidas económicas en la productividad. De ahí la importancia de que cada empresa u organización cuente con un sistema de seguridad industrial; de esta forma se regulan y disminuyen los riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales a los que se ven expuestos los trabajadores (Obregón et al., 2012).

Desde el inicio de la historia, el ser humano ha tenido que combatir las lesiones de actividades relacionadas al trabajo y, a través de acciones preventivas, ha tratado de conservar su vida instintivamente con lo que ha encontrado en su entorno. Así nació la

seguridad industrial, con acciones instintivas e individuales, más que con un sistema establecido de reglas claras en materia de seguridad.

1.1. EDAD ANTIGUA

Para 400 a. C., Hipócrates recomendaba dentro del oficio de la minería el uso de baños higiénicos para prevenir y controlar la saturación de plomo. En cambio, Aristóteles estudió las deformaciones físicas que se producían a causa de ciertas labores, planteando la necesidad de su prevención. Con la llegada de la Revolución francesa, las corporaciones de seguridad se establecen con el fin de resguardar a los artesanos, quienes eran la base económica de la época (Blake, 1997).

La alta peligrosidad y la dureza que representa el trabajo en la minería, así como los riesgos de tipo ocupacional para sus trabajadores, fueron aspectos de amplio conocimiento durante la Edad Antigua. Existen amplios testimonios y variadas noticias que se publicaron del tema. Por ejemplo, en el siglo XVI, Georg Bauer, conocido en el mundo de la medicina como Georgius Agricola, ejerció su profesión en un pueblo minero de Sajonia, donde describió, en su famoso tratado de Re Metallica (1556), la amplia variedad de enfermedades padecidas por los trabajadores de las minas.

1.2. EDAD MODERNA

Uno de los trabajos más representativos e importantes sobre la salud laboral fue realizado por Bernardino Ramazzini (1633-1714). El autor estudió enfermedades que sufrían los artesanos de la época y la relación que estas tenían con el medio laboral. Ramazzini se dedicó a comprobar los efectos tóxicos de los metales sobre el ser humano, señalando enfermedades por contacto o exposición al mercurio en cirujanos que ungían este elemento a sus pacientes. Se convierte en el primer tratado de Salud Ocupacional y Riesgos Laborales de la medicina.

1.3. REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

De acuerdo con Hernández y Juárez, la Revolución industrial es el hecho histórico que marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza de vapor y la mecanización. Aunque, no surgen de inmediato conceptos relacionados con el tema sino hasta 1833, cuando se realizan las primeras inspecciones gubernamentales. Ya para 1900, la mayoría de lugares industrializados tenían en vigencia alguna forma de

ley protectora, respaldada por inspecciones calendarizadas a las fábricas. En estos años es cuando la seguridad industrial alcanza su máxima expresión y se crea la Asociación Internacional de Protección de Trabajadores (Hernández, 2005: 119).

1.4. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Dentro del estudio de la historia de la seguridad industrial, existe la necesidad de reconocer que la preocupación está, incluso por lo que actualmente se denomina seguridad ocupacional o industrial, se remonta prácticamente al inicio de nuestros tiempos. Perfecto ejemplo de lo mencionado es el Código de Hammurabi. En este caso en específico, la preocupación gira en torno a las edificaciones y sus estándares de seguridad; incluso prevé sanciones fuertes, típicas de la ley de la época, contra construcciones que no se mantuvieran de pie y significaran peligro inminente de accidentes o muerte.

La historia de la seguridad industrial, nos muestra cómo ésta, ha tenido un avance importante desde finales de la primera revolución industrial, llegando a ser una ciencia que se ocupa de la Seguridad del trabajador.

El concepto de Seguridad Industrial, se ha ido estableciendo entre empresarios, trabajadores y gobiernos, para llegar a protocolos y procedimientos que benefician a todas las partes.

Hoy en día, cuidar de la Seguridad Industrial, se considera un factor de productividad y organización, por lo que se tienen normas internacionales y locales que permiten diseñar, implementar y controlar esta área, entregando resultados evidentes.

CAPITULO SEGUNDO

SEGURIDAD INDUSTRIAL

1. GENERALIDADES

La seguridad industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de accidentes en la industria, ya que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

Todas las industrias en todos los tiempos han estado acompañadas de diferentes riesgos dentro de la actividad laboral, tal es el caso de los accidentes que han sido causados por condiciones y actos inseguros que han ido afectando la productividad de la empresa o entidad moral.

Las normas de seguridad han pasado por diferentes fases, y por distintos momentos de implementación, e inicialmente el interés estaba concentrado simplemente en propiciar que las instalaciones fueran seguras, en evitar accidentes y en el uso de elementos de protección, las cuales estaban concentradas específicamente en los aspectos físicos y logísticos para garantizar la seguridad en los trabajadores. Pero más allá de las especificaciones logísticas o físicas, la seguridad industrial debe ser o tener un enfoque integral, holísticas e incluyentes, y tener en cuenta además, la responsabilidad del trabajador y de todos los miembros en el auto cuidado, su ambiente laboral, sus comportamientos, por lo que el sistema de gestión de la seguridad es una red en la que todos son responsables.

En este texto se da a conocer los diversos factores que sirven de base para prevenir accidentes; la Fuerza Aérea Boliviana no puede estar ajena a este hecho y como técnico en mantenimiento de aeronaves, interesa conocer el Programa de Gestión de Seguridad que tiene integrado a la Seguridad Industrial, este programa no solo abarca a los aviones, sino también a las instalaciones y al equipo relacionado con el mantenimiento en forma concreta, es también adaptable a las instalaciones administrativas de las diferentes reparticiones aéreas. Es de responsabilidad e interés general la seguridad propia y la organización correspondiente.

Por consiguiente, lo más importante es que se le enseñe al individuo a tener un concepto cabal y conciencia en el cumplimiento de normas, reglas y disposiciones de seguridad.

1.1. EL SUPERVISOR O INSPECTOR DE SEGURIDAD

Tiene un papel primordial en la seguridad, si los especialistas de seguridad industrial y prevención, toman medidas, decisiones tendientes a evitar los accidentes, el supervisor hará cumplir las normas aplicando los instrumentos de seguridad, educación y convencimiento en materia de prevención y seguridad, supervisando la ejecución del programa.

1.2. EL TÉCNICO AERONÁUTICO O TÉCNICO EN SEGURIDAD

Especialista en seguridad y prevención industrial tiene la responsabilidad de sugerir, aconsejar y asesorar a los jefes. En circunstancias críticas asume la autoridad funcional, tendrá la obligación de dictar o dar las órdenes, tendientes a evitar mayores desastres y tratar de resguardar la propiedad.

2. PRINCIPALES CONSIDERACIONES DE LOS ACCIDENTES

Considerando que los accidentes son una secuencia de eventos y hechos, que se manifiestan en circunstancias inoportunas, que suceden en lo material, operacional y humano, como dice un viejo proverbio “Los accidentes no solo suceden, sino que son causados y ellos se pueden evitar”, por lo tanto los accidentes pueden evitarse tomando medidas correctivas importantes, mediante instrucciones de seguridad a través de un adiestramiento adecuado y una vigilancia cuidadosa del personal, que son esenciales para llevar a cabo operaciones en los que no hayan accidentes.

3. FINALIDAD

La seguridad industrial en la prevención de accidentes tiene por finalidad ayudar a la Fuerza Aérea Boliviana en el cumplimiento de su misión, protegiendo al personal, material aéreo y equipo de apoyo en tierra contra los accidentes.

Dentro de la administración del personal uno de los aspectos más importantes es, sin duda el cuidado de la vida, la integridad y la salud del factor humano.

La importancia que se da al trabajo, corriendo los riesgos que estos ocasionan dentro el campo de la aeronáutica, que producen elementos que dañan la salud y ocasionan enfermedades por la forma en el que se tiene que trabajar, y por la tensión nerviosa que implica el asumir graves responsabilidades.

Desde el punto de vista administrativo y económico, el accidente de trabajo o enfermedad profesional son causas de trastornos administrativos y de gastos ocultos que, con una buena administración de personal, pueden evitarse.

4. FACTORES DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

4.1. FACTOR HUMANO

Cabe hacer notar, que el hombre es el elemento de mayor importancia en la institución y arriesga su vida, su integridad física y su salud en la base misma de su existencia para cumplir con la tarea asignada, por lo tanto se crean aspectos que tienen que relacionarse para prevenir y evitar que afecten la vida y la salud.

4.2. FACTOR ECONÓMICO

Pero no es esta la única razón que justifica la seguridad industrial: aun por motivos de carácter meramente económico, se demuestra que existe necesidad de prever y evitar que ocurran accidentes de trabajo y se den pérdidas del material aéreo.

Según estudios realizados en los Estados Unidos, donde la prevención de accidentes tiene un papel de primera importancia y se emplean instrumentos adecuados para conseguirla, por cada accidente que produce una lesión o daño de material e imposibilita para seguir trabajando, causa pérdidas económicas el cual influye necesariamente en los gastos y en la eficiencia de la administración.

4.3. FACTOR SOCIAL

Desde el punto de vista social, pueden demostrarse también los graves daños que puede producir a la Institución, el hecho de que una gran cantidad de personas queden incapacitadas, total o parcialmente para trabajar, restando elementos productivos y creando por otra parte en esas personas un sentimiento de frustración.

5. DEFINICIÓN DE ACCIDENTE

Accidente se llama así, a todo acontecimiento inesperado e imprevisto que interrumpe o interfiere el proceso ordenado de cualquier actividad y causa perdida.

De acuerdo a esta definición el accidente no implica necesariamente alguna lesión o muerte. De hecho, la mayoría de los accidentes no producen lesiones, pero todos ocasionan gastos, perjuicios y pérdidas.

Los accidentes son situaciones peligrosas o de riesgo ocasionada por las personas, es decir la actividad que una persona hace defectuosamente o deja de hacer, por ejemplo: la flojera, negligencia, irresponsabilidad e inexperiencia.

6. FACTORES DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

Para conocer los mejores medios de prevenir los accidentes de trabajo, es indispensable tomar en cuenta los factores que intervienen en el proceso que lleva hasta el accidente o lesión y ocasionan pérdidas, daños, demoras y desperdicios en el trabajo diario, con la reducción de la salud del trabajo, daños económicos y administrativos para la empresa. En el proceso se dan estos tres factores:

6.1. HERENCIA Y AMBIENTE

Es indiscutible que muchas personas traen ya como resultado de la herencia cierta tendencia natural al descuido, ciertas dificultades para la precisión de movimientos, etc.

De igual manera, la educación que reciben puede conducirlos a determinada propensión, a no hacer caso de las advertencias, a no querer soportar las molestias que implican los instrumentos de protección, etc.

En muchas ocasiones el ambiente influye en ellos, el mal ejemplo de sus compañeros o lo que es peor de los supervisores, las burlas que les hacen, favorecen la multiplicación de accidentes en el trabajo.

6.2. DEFECTOS PERSONALES

Aun cuando no sea producto de la herencia ni del ambiente, muchas personas por su propia manera de ser, o como característica de su personalidad, tienen tendencia a la nerviosidad, timidez, excitabilidad y otros elementos que pueden favorecer también a las causas de los accidentes.

6.3. ACTOS INSEGUROS Y/O CONDICIONES INSEGURAS

Indiscutiblemente se trata del factor más importante en el proceso de los accidentes.

Los actos inseguros, tales como tomar las herramientas de manera inadecuada; o en condiciones inseguras, como por ejemplo, la falta de protección de las máquinas o del mal uso de los dispositivos de seguridad, son los factores determinantes para un accidente.

7. SUB-CAUSAS QUE OBRAN EN LOS ACCIDENTES

Hemos señalado anteriormente, que los factores determinantes de los accidentes de trabajo, son los actos inseguros y/o las condiciones inseguras.

Debemos analizar más detenidamente qué es lo que conduce a que se den esos actos y condiciones inseguras. Se ha determinado que todas las sub-causas que influyen, pueden reducirse a tres razones:

SUB-CAUSAS	RAZONES
Actitud inapropiada	No se quiere
Falta de conocimiento	No se sabe
Incapacidad física o mental	No se puede

7.1. ACTITUD INAPROPIADA “NO SE QUIERE”

Las principales razones que suelen influir en que el trabajador o sus supervisores inmediatos se restan a la adopción de las medidas, cuidados y precauciones necesarias para evitar accidentes de trabajo son las siguientes:

7.1.1. Desobediencia intencional a las instrucciones dadas

Muchas veces se debe al exceso de confianza, que se funda en el hecho de haber trabajado durante largos años sin sufrir accidentes, sin pensar que éstos pueden presentarse en cualquier momento.

Otras veces, el deseo de demostrar una predeterminada actitud viril, el creer innecesaria las precauciones que no se discutieron con ellos en forma alguna, sino que les fueron impuestos por sus jefes.

Estas y otras muchas razones conducen con bastante frecuencia a la desobediencia intencionada y consciente de las normas de seguridad, la cual causa los accidentes.

7.1.2. Descuido y distracción

Muchas veces por cuestión temperamental o aun por problemas particulares que confronta en un momento dado, el personal sufre accidentes, ocasionado daños en

terceras personas, material y equipo de trabajo.

Como resultado del descuido y distracción la Unidad o Empresa llega a tener una pérdida económica.

7.1.3. Intento predeterminado de lesionarse

No es por desgracia infrecuente que en forma individual o concertada, los dependientes busquen producirse determinada lesión leve o hasta una incapacidad parcial permanente, con el fin de gozar de los subsidios, prestaciones y pensiones que la ley les otorga.

“Según la Ley general del trabajo, el patrón o empleador debe brindarle seguridad, protección y salud. Otorgándole sus beneficios cuando el dependiente sufre un accidente o enfermedad profesional, parcial y parcial permanente”.

7.1.4. Intoxicaciones por alcoholismo y drogas

Muchos de los accidentes se producen por realizar sus actividades o labores bajo el efecto del alcohol y drogas en sus diversos compuestos, en forma parcial o total de factores de esta naturaleza. El supervisor debe tratar a este personal como a cualquier otro trabajador normal, para ganar su confianza y hacerle entender que su intención es ayudarle.

7.2. FALTA DE CONOCIMIENTO “NO SE SABE”

7.2.1. Selección inadecuada

Muchas veces no se tiene en cuenta al seleccionar al trabajador si posee las aptitudes necesarias para realizar su trabajo en forma tal que no le ocurran accidentes.

7.2.2. Adiestramiento inadecuado

Quizá dentro de este capítulo la falla principal se encuentra en no incluir en el adiestramiento inicial o por lo menos no darle el énfasis e importancia que supone, que todo lo que el trabajador debe saber para lograr seguridad en el desempeño de sus labores.

7.2.3. Carencia de un programa de convencimiento permanente en materia de seguridad industrial

Otra causa de deficiencias en este aspecto se funda en que muchas empresas piensan

que con formular un manual o poner algunos carteles de seguridad, ésta habrá de alcanzar su nivel adecuado.

Olvidando que, tratándose de una motivación es indispensable una labor permanente y programada para mantener vivo el interés por la seguridad industrial.

7.3. INCAPACIDAD FÍSICA O MENTAL “NO SE PUEDE”

7.3.1. Visión defectuosa

La pérdida gradual de la visión clara y precisa de la cual el propio interesado no se da cuenta hasta alcanzar cierto grado importante de mala visión, conduce a que no vea partes pequeñas de la máquina, calcule mal las distancias, etc.

Muchas veces, defectos tales como el daltonismo, miopía y astigmatismo conducen a actos inseguros.

7.3.2 Audición defectuosa

La pérdida del oído, aun cuando sea leve, puede ocasionar que un trabajador o dependiente se dé cuenta tardíamente de una

Vibración, un chirrido, etc., que son anuncios de un accidente que puede evitarse a tiempo.

7.3.3. Fatiga

Muchas veces el cansancio producido en el trabajador, principalmente en obreros que dentro o fuera de la empresa lo prolongan más allá de lo normal, los conduce a causar accidentes de trabajo.

7.3.4. Debilidad muscular, imprecisión de movimientos

El hecho de que un trabajador carezca de la fuerza necesaria para sostener, impulsar o detener determinadas partes de las máquinas, frecuentemente produce actos inseguros que los llevan a accidentes.

8. FUENTES DE LOS ACCIDENTES.

Las fuentes de los accidentes más comunes son:

- El mal uso de herramientas y equipo.
- La operación inadecuada de las máquinas.

- El mal manejo de materiales y la falta de orden, son fuentes de la mayoría de estas lesiones.

9. CAUSAS PRINCIPALES DE LOS ACCIDENTES

Los accidentes son causados por actos o condiciones inseguras, a continuación, mencionaremos tres causas principales:

9.1. FENÓMENOS NATURALES

Accidente representado con el 2% son causados por la naturaleza, debido a situaciones totalmente imprevisibles creadas por lo que en derecho se llama “Caso Fortuito” como los relámpagos, tormentas, inundaciones y terremotos.

9.2. PELIGROS FÍSICOS

Deficiencia en el diseño y en los procedimientos de operación, accidente representado con el 10 % por condiciones inseguras causadas a consecuencia de diseño de fábrica y los defectos en los procedimientos de operación.

9.3. ERROR HUMANO O POR ACTOS INSEGUROS DE LAS PERSONAS

Accidente representado con el 88%, es la mayor causa de los accidentes y son causados por actos inseguros, como ser: descuidos, bromas, apresurarse.

También tenemos condiciones peligrosas que causan accidentes como: la falta de limpieza, almacenamiento inadecuado del equipo y herramientas, falta de suficiente iluminación del ambiente y el estado físico y mental.

10. PELIGROS Y ACCIDENTES EN LAS OFICINAS

Más de la mitad de los accidentes serios en las oficinas se producen por caídas.

Los peligros más comunes son: Pisos pulidos, escalón insospechado tras una puerta, cordones de extensión eléctrica, escaleras y cestos.

El personal de oficina tiende a cortarse o rasparse con equipo relativamente sencillo, como cortadores de papel, tijeras, hojas de afeitar, partes móviles de máquinas de escribir, calculadoras, computadoras, ventiladores, carros de correspondencia y cubiertas de vidrio para escritorios.

También los incendios ocupan un lugar significativo en las oficinas. Vigile que los

empleados no tiren cerrillos, cola de cigarro, cenizas en los cestos, o que no fumen al usar líquidos inflamables para la limpieza de las máquinas y equipos electrónicos.

11. ADIESTRAMIENTO Y EDUCACIÓN CON RESPECTO A LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Está dividido en cuatro etapas mayores: adiestramiento inicial, adiestramiento al supervisor, adiestramiento en el trabajo y adiestramiento en general:

11.1. ADIESTRAMIENTO INICIAL

Es una orientación de seguridad para los nuevos aerotécnicos y empleados. Es una herramienta efectiva para la prevención de accidentes, porque crea una impresión imborrable durante el contacto inicial del nuevo trabajo, en una organización o actividad.

Durante esta orientación es tiempo de familiarizar al aerotécnico o empleado con las actividades y políticas locales sobre la prevención de accidentes y explicar lo que se espera de ellos.

11.2. ADIESTRAMIENTO AL SUPERVISOR

Es la orientación donde por medio de dos razones básicas, los supervisores tienen que recibir adiestramiento formal:

- Los supervisores tienen que tener un buen conocimiento de los fundamentos sobre la prevención de accidentes, para poder cumplir con sus responsabilidades en determinadas áreas eliminando los peligros.
- Los supervisores van a adiestrar a su personal eficientemente en el conocimiento contra la prevención de accidentes.

11.3. ADIESTRAMIENTO EN EL TRABAJO

Es una fase de adiestramiento que ayuda a desarrollar la seguridad en el personal y empleados.

Este entrenamiento es necesario si se va a mantener la seguridad de las diferentes instrucciones que recibe el personal.

Los pasos más importantes son: analizar el trabajo, establecer prácticas de seguridad, analizar a la persona y planear el entrenamiento.

11.4. ADIESTRAMIENTO GENERAL

Es el adiestramiento donde los supervisores y el personal de adiestramiento tienen que informar al personal o dependientes de todas las condiciones peligrosas que existen.

Para poder cumplir esta tarea se puede realizar reuniones, conferencias formales e informales y utilizar el material necesario como ser: afiches, periódicos, películas, videos, excursiones informativas y otros, como ayudas a la instrucción.

Este programa de adiestramiento es el más efectivo y utilizado en el área de seguridad.

CAPITULO TERCERO

SEGURIDAD EN TIERRA

1. CRITERIOS PARA PREVENIR PERCANCES AL BRINDAR SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Los siguientes criterios contienen prevenciones de percances en el mantenimiento de aviones. Las operaciones específicas e instrucciones técnicas, están diseñados para darle lo máximo en seguridad durante el procedimiento de mantenimiento de aviones.

Las operaciones específicas y las instrucciones están contenidas en:

- Ordenes Técnicas.
- Regulaciones.
- Manuales

Han sido concebidos para brindar la máxima seguridad durante el servicio de mantenimiento.



2. REQUISITOS DE SEGURIDAD

2.1. APLICACIÓN

Se aplica mientras se trabaja con las herramientas y el equipo alrededor del avión; la vestimenta es muy importante para poder cumplir con los requisitos que se brindan.

2.2. ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Este sistema envuelve una descripción detallada y correcta sobre cada tarea en términos de su trabajo que va a llevar a cabo, tales como: Las herramientas y equipos, la secuencia apropiada de los pasos a seguirse y las condiciones de trabajo y precauciones que se deben de observar. Un buen ejemplo serian los procedimientos en la orden técnica.

2.3. ORDEN Y CUIDADO EN GENERAL

2.3.1. Descripción

Se refiere a la limpieza, nitidez y al orden en general con que se llevan a cabo las operaciones. El orden y aseo en los hangares, cobertizos de proa, talleres y en otros lugares de mantenimiento para aviones, es esencial para la seguridad del personal y para el mantenimiento eficiente de las aeronaves.

Después de terminar cualquier operación de mantenimiento, el lugar se limpiará y dejara en una forma ordenada, todas las herramientas y el equipo se almacenarán correctamente y cualquier despojo se quitará de los hangares y del área de trabajo.

2.3.2. Reglas de orden y aseo

- Limpie inmediatamente el aceite, grasa u otras sustancias resbalosas que se derraman en los pisos de los hangares, utilizando para ello materiales absorbentes aprobados para eliminar todo peligro de que el personal se hiera o se produzca incendios.
- Use recipientes para recoger las fugas de aceite cuando haya la posibilidad de que existan goteos peligrosos, especialmente debajo de los motores y de los accesorios de los aviones
- Estire, envuelva y almacene correctamente los cordones eléctricos, las mangueras de aire y los equipos similares cuando no estén en uso, cuando las mangueras y los cordones se dejan botados en las áreas de mantenimiento, son un peligro y están sujetos al gasto excesivo y daño.
- Almacene todos los materiales inflamables y ácidos en los lugares adecuados del almacén.
- Proporcione recipientes adecuados de almacenamiento para los trapos y los

desperdicios húmedos y aceitosos.

- Mantenga los bancos de trabajos libres de grasa y aceite.
- Se observará las precauciones, prevención, protección, conservación de los recursos disponibles y el orden de más alto grado.
- La mayor causa de los daños a los equipos de aviación son daños por objetos extraños (FOD).

2.4. HERRAMIENTAS DE MANO

2.4.1. Mal uso de las herramientas

Con frecuencia algunos de los accidentes se deben al mal uso de las herramientas de mano. Muchas personas están bajo la impresión de que las herramientas de mano son dispositivos simples que puede usar cualquiera que tenga un poco o ningún adiestramiento, esta idea es errada.

Las herramientas de mano son instrumentos de precisión, capaces de ejecutar trabajos cuando se usa en forma correcta y segura.

2.4.2. Cuidado de las herramientas de mano

El primer factor de seguridad que se requiere para la herramienta de mano, es de que esta sea de buena calidad y adecuada para el trabajo.

Todas las herramientas se mantendrán en un buen estado y solo serán registradas y cuidadas por el personal idóneo.

Las herramientas cuando no estén en uso, se guardarán correctamente en bastidores, repisas o en cajas para herramientas. Cuando las herramientas de mano se usan en escaleras o en bancos de trabajo, el personal debe usar bolsas portadoras y deben tener especial cuidado de no dejar caer ni patear las herramientas sobre otros trabajadores que estén debajo.

Cada tipo de herramienta se usará únicamente en los trabajos para los cuales han sido diseñadas.



2.4.3. Limpieza de las herramientas de mano

Cada herramienta tiene su lugar y deben ser guardados limpios y lubricados para ser conservados.

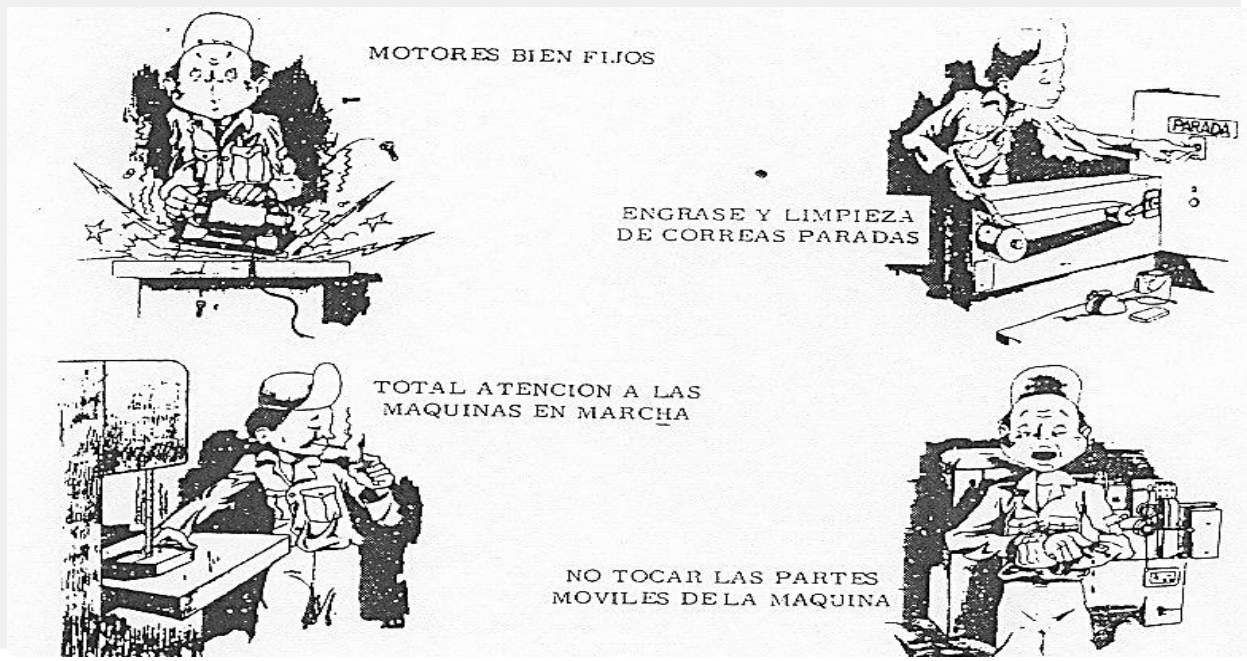
Para limpiarlas cuando están sucias y grasosas, use el solvente PD-680 tipo II. Para eliminar la corrosión use lana de aluminio o cepillo de acero, para lubricarlas use aceite lubricante o un preservativo.

Entregue y reemplace las herramientas que están dañadas o defectuosas, el precio de una herramienta nueva es insignificante, comparada con el precio que se va a pagar, por el daño que esta pueda causar si no es reemplazada. Recuerde usted que es el responsable de sus herramientas.

3. SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE AVIONES

Es importante llevar a cabo el mantenimiento de aviones con el mínimo de daño al personal, material aéreo y equipo de apoyo en tierra, para así poder cumplir con la misión de la Fuerza Aérea.

Hay varios peligros que se han encontrado en los procedimientos de reparaciones de las aeronaves, la naturaleza del trabajo, el equipo de apoyo, herramientas y la variedad de materiales necesarios a usar para reparar el avión.



4. ACTOS TÍPICOS PELIGROSOS QUE DEBEMOS EVITAR

4.1. ACTOS INSEGUROS

Correr en las escaleras y escalones, falta de hábito en usar las manillas o pasamanos de las escaleras. Saltar de las plataformas, escaleras o de los aviones en vez de usar los escalones, subirse en las barandas de seguridad de las plataformas, caminar al frente de aviones o vehículos, acostarse o dormirse en línea de vuelo.

Falta de uso de los equipos de protección que están disponibles en las áreas de rodaje y superficies movibles de los aviones:

a. El personal tiene que asegurarse de que todo el equipo y el resto de los técnicos se mantengan alejados de las superficies movibles que van a ser operadas.

b. Cuando es necesario efectuar reparaciones en la parte superior del avión, tenga cuidado de no pisar las áreas peligrosas, para evitar daños a las superficies de la aeronave.



4.2. PAYASADAS

“Payasadas”, de acuerdo con la definición es un juego rudo y bullicioso. Algunas de las variedades comunes de las payasadas incluyen empujar, tropezar, aplicar presión de aire a la ropa de un condiscípulo, darle un choque eléctrico a un amigo y posiblemente peor que todo hacer cosquillas.

Hacer cosquillas a una persona nerviosa hace que salte sin pensar en cualquier dirección que este.

Las payasadas están estrictamente prohibidas muy especialmente alrededor de los aviones y durante las operaciones de mantenimiento, no solo es peligroso jugar alrededor del personal sino que también puede producir daños extensos a los aviones y serias heridas al personal.

4.3. JOYAS

Muchas laceraciones y amputaciones graves de los dedos han sufrido el personal que usa anillos mientras trabaja en los aviones. Cuando un hombre que usa un anillo se resbala, su anillo puede engancharse en alguna pieza sobresaliente a medida que trata de sujetarse transfiere todo su peso al anillo el cual puede cortar seriamente su dedo o arrancarlo totalmente de la mano.

Además de estos peligros, usar anillos puede dar por resultado quemaduras graves por electricidad si el que lo usa llegase hacer contacto con circuitos eléctricos vivos.

En vista de la seriedad del peligro que representa usar joyas mientras se está trabajando en un avión, todo el personal evitará usar anillos, relojes u otros objetos metálicos mientras están realmente dedicados a operaciones del avión en tierra.

5. EQUIPOS PELIGROSOS

El equipo que tiene piezas móviles tales como correas, cadenas, volante, brazos que se mueven etc., es un peligro para el técnico a menos que tenga cuidado durante la operación y el mantenimiento.

5.1. EQUIPO MECÁNICO

5.1.1. Precauciones que se deben tomar

A pesar de que la mayoría de las piezas movibles expuestas de una maquinaria están encerradas con protectores, es esencial que el operador este alerta. No se deben usar guantes, corbatas o ropas flojas alrededor de una maquinaria en movimiento.

5.1.2. Mantenimiento de los equipos

El ajuste, limpieza o la lubricación del equipo mecánico debe realizarse cuando sea posible y el equipo este sin movimiento. Las herramientas motorizadas son tal vez una fuente de heridas

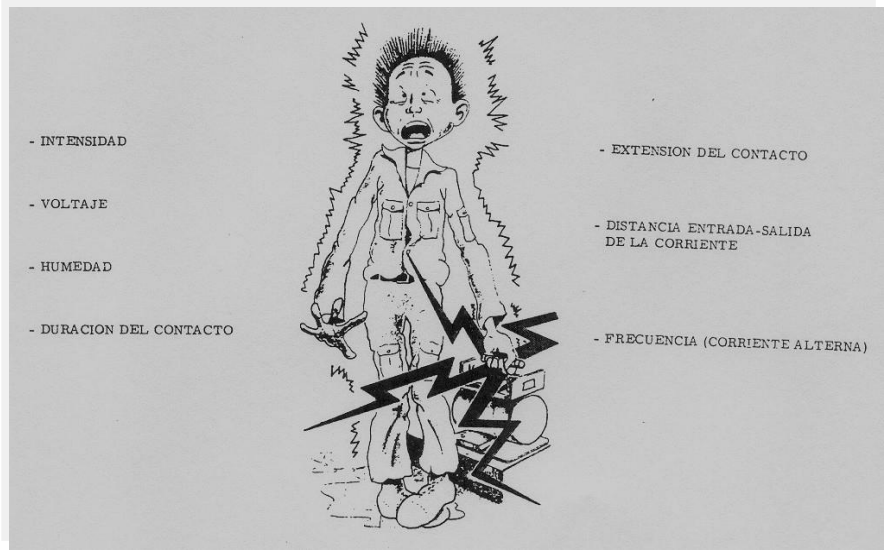
Todavía mayor que las herramientas de mano, cuando se estén operando esmeriles se deben usar protectores de seguridad, al taladrar metal nunca lo sostenga con la mano.

Siempre mantenga atención en lo que está haciendo no trate de operarninguna maquinaria o equipo con el cual usted no está familiarizado.

5.2. EQUIPO ELÉCTRICO

5.2.1. Operaciones con alto voltaje

Podría ser necesario que usted operara un equipo eléctrico con un voltaje que fluctuara entre 115V hasta 240V o aún mayor. Los choques eléctricos graves y aun fatales son muy corrientes en los talleres manejados en forma descuidada.



5.2.2. Cuidados al trabajar

Al trabajar con equipo eléctrico sepa dónde va a colocar las manos antes de hacerlo, hay algunas cosas que usted podría hacer para que las condiciones de trabajo fueran lo más seguras posibles.

Con la energía desconectada, inspeccione todos los interruptores, alambrado y los dispositivos eléctricos durante periodos regulares para asegurarse de que están en condiciones seguras de funcionamiento.

Mantenga los pisos alrededor del equipo eléctrico seco, mientras más húmedo este el piso habrá mayores posibilidades de que usted se electrocute.

5.2.3. Heridas causadas por la electricidad

Las heridas principales que resultan de la electricidad, son las quemaduras causadas por el voltaje. Si usted hace contacto con un circuito que tenga 115V o más, la potencia es suficiente para matarlo, con voltajes más altos usted no necesita hacer contacto; el voltaje formara un arco hasta usted.

Una gran cantidad de accidentes y heridas ocurren debido al manejo descuidado y el uso incorrecto del equipo de apoyo en tierra.

5.2.4. Efectos de la corriente en el cuerpo humano

Para evitar poner en peligro la vida de hombres y animales por estar en contacto con una tensión, es necesario tomar medidas de protección.

El cuerpo humano es conductor de la electricidad, su resistencia total mínima (con manos húmedas) es de unos 1300 ohmios, el cuerpo puede soportar durante un tiempo breve intensidades de hasta 40 mA.

El riesgo depende del tiempo de actuación, es decir, del tiempo que la corriente atraviesa el cuerpo. Así pues, con una corriente de 50mA a un tiempo de actuación de un segundo aparece fibrilación ventricular, con una intensidad de 500 mA., aparece ya al cabo de una décima de segundo. La corriente eléctrica es más peligrosa cuanto mayor sea el tiempo de actuación sobre el organismo.

6. EQUIPO DE APOYO EN TIERRA

Una gran cantidad de accidentes y heridas ocurren debido al manejo descuidado y el uso incorrecto del equipo de apoyo en tierra.

Usted observará y cumplirá las medidas de seguridad que siguen en el tipo de equipo que se enumera a continuación.

6.1. GATOS

Cuando se usan los gatos para aviones, se deben observar las siguientes precauciones de seguridad:

- Siga las instrucciones de operación que están impresas en el gato.
- Coloque el gato en una base firme.
- Haga contacto entre el gato y la carga de modo que se evite el resbalamiento del gato o de la carga.
- No exceda la capacidad de carga del gato.
- Seleccione el gato aplicable al trabajo que se va a hacer. No use gatos que presenten fuga de fluido hidráulico, en las mangueras de presión.
- No sobrepase los límites de recorrido de ningún gato.
- Use los dispositivos de seguridad de los gatos durante el levantamiento y la bajada de la carga.

6.2. PLATAFORMAS DE MANTENIMIENTO

Para escoger el tipo de plataforma adecuada en el trabajo que se va realizar en una aeronave, el técnico debe estar familiarizado con las plataformas de mantenimiento y tener un conocimiento necesario del tipo de plataformas.

7. EQUIPO MOTORIZADO DE TIERRA

En el mantenimiento de aeronaves se usan diversos equipos de apoyo en tierra, entre ellos se incluyen las unidades motorizadas, los compresores de aire, calentadores portátiles, etc. Para la seguridad del avión, equipo y personal, solamente el personal autorizado operara las unidades motorizadas de tierra, ellos estarán totalmente familiarizados con el manual técnico de operación para el quipo comprendido y conocerán los procedimientos de emergencia para detener el motor y otras medidas de precaución, incluyendo el uso de los extintores de incendio. Los operadores revisaran los registros de mantenimiento y de inspección que están adjuntos a la unidad e inspeccionaran el equipo para ver si hay fugas, daños o mal funcionamiento antes de ponerlo en operación.

Bajo ninguna circunstancia las unidades motorizadas funcionaran dentro de un radio de 50 pies del lugar en que estén reabasteciendo combustible o donde se haya derramado material inflamable.

Durante la puesta en marcha de los motores, la retracción del tren de aterrizaje y las operaciones similares de avión, las unidades de potencia (planta auxiliar o eléctrica) se colocarán hacia el lado que fluye el viento a la máxima distancia posible del avión, usando toda la extensión del cable de energía. Bajo ninguna circunstancia se colocará la unidad auxiliar de energía debajo de ninguna parte del avión.

Para evitar accidentes al equipo y heridas al personal, se debe seguir los siguientes pasos, al trabajar con equipo motorizado de tierra:

- Examine el equipo para ver si están reaprovisionando y en buenas condiciones.
- Asegúrese de que no haya fugas y vapores de combustible atrapados antes de poner en marcha las unidades de potencia.
- Coloque correctamente las unidades, considere la dirección del viento, la longitud del cable, la distancia máxima del avión y la inclinación de la rampa.

- Asegúrese inmediatamente de que se tiene disponible un extintor adecuado y utilizable.
- No enchufe la planta de potencia (planta eléctrica) en el avión, ni la desenchufe cuando la unidad está funcionando.
- Coloque correctamente los calzos y aplique los frenos del equipo motorizado de tierra.
- Nunca deje sola la unidad de potencia mientras esté funcionando.
- Nunca llene el tanque de combustible de la unidad de potencia con su motor funcionando.



8. ENTRADA Y ESCAPE DE LOS MOTORES A REACCIÓN.

Los motores turborreactores encierran peligros que no son comunes en los aviones convencionales, cuando el motor está funcionando, el chorro del escape y el efecto de succión, representan peligros que requieren una atención especial de los aerotécnicos y del personal de línea de vuelo.

El efecto de succión es suficiente para causar heridas fatales al personal y daño extensivo al equipo. La tripulación y el personal de línea de vuelo, no se acercarán a menos de 5 pies de distancia del área de peligro de admisión y del área de escape.

Todo el personal se mantendrá a una distancia mínima de 25 pies del área delantera de

los conductos de entrada del motor y a 200 pies del área de escape del avión, debido a que los chorros de escape de los motores a reacción son peligrosos para el personal y equipo.

Es importante recomendar al personal de mantenimiento, que cuando se está trabajando en una aeronave de motor a reacción o cerca de él, no usar ropas holgadas o llevar objetos que puedan ser absorbidos por los conductos.

8.1. PLANO DE ROTACIÓN DE LA TURBINA

El plano de rotación de la rueda de la turbina constituye un área sumamente peligrosa para el técnico de aviación, siempre debe estar alerta a estas áreas de peligro. Los planos de rotación están claramente marcados mediante franjas rojas en el fuselaje o en la barquilla.

9. OPERACIÓN DEL MOTOR RECÍPROCO

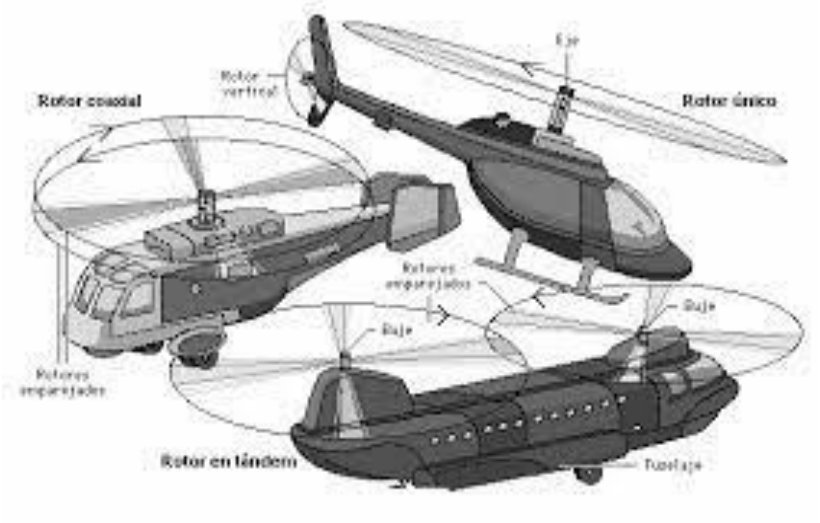
Para eliminar el daño al equipo y heridas al personal durante el funcionamiento del motor reciproco, se deben observar las precauciones que se dan a continuación:

- Nunca haga girar la hélice de un motor que haya estado funcionando recientemente.
- Coloque a un miembro de Línea de Vuelo dotado de un extintor de incendios a la vista del operador y hacia la parte de atrás del motor que se va poner en marcha.
- Mantenga las alas y el área circundante libres de cubiertas, herramientas, trapos, bancos de trabajo, etc. y quite las sogas de anclaje. Esto se aplica a cualquier objeto suelto que se pueda quitar con facilidad que este situado dentro del área afectiva de la hélice o del chorro de escape.
- Mantenga el área alrededor de la hélice libre de personal y de equipo al dar el arranque al motor.

10. PLANO DE ROTACIÓN DE ALA ROTATORIA

Cuando un helicóptero está funcionando, acérquese cuidadosamente al plano de rotación de las palas del rotor principal, a velocidades inferiores las palas tienden a bajar, manténgase apartado del plano de rotación del rotor de la cola y del abanico de

refrigeración. Estas son áreas de peligro.



11. EQUIPO LANZABLE, ESCOTILLAS Y CUBIERTAS CORREDIZAS

Los asientos y las cubiertas corredizas de los aviones de retropropulsión tienen sistema de lanzamiento del tipo de explosivo. La cubierta corrediza puede lanzarse tanto en la posición cerrada como en la abierta. No haga funcionar los interruptores, las palancas o manivelas a menos que usted conozca el funcionamiento.

Las cubiertas corredizas y los asientos lanzables, si se expulsaran accidentalmente presentan una seria amenaza a la seguridad del personal. El calor ocasionado por incendio o por el movimiento del mecanismo accionado pueden producir la descarga accidental del seguro del asiento lanzable de la catapulta o de la cubierta corrediza.

Se debe tener sumo cuidado en todo momento al efectuar el trabajo de mantenimiento en este equipo o cerca de él, para evitar accidentes debido a la posibilidad de la expulsión accidental de los asientos o de las cubiertas corredizas mientras el avión se encuentra en tierra.

12. PILONES Y TANQUES EXTERNOS DE COMBUSTIBLES

El trabajo de mantenimiento y de reparación del pilón y de los tanques de combustible de las puntas de las alas exige una precaución extrema. Existe la amenaza de incendio, explosión y la salud del personal, por lo cual el estricto cumplimiento de las normas de seguridad es obligatorio.

CAPITULO CUARTO

PELIGROS PARA LA SALUD EN EL TRABAJO

1. MATERIALES PELIGROSOS

Un material peligroso es cualquier compuesto, mezcla, elemento o material que debido a su naturaleza es peligroso de fabricar, procesar, almacenar o manejar.

1.1. BROMO CLORO METANO (CB)

Es un agente extintor de incendios que se usa en los sistemas extintores de incendios de los aviones, este agente tiene efectos, tóxicos similares al tetracloruro de carbono, pero es más dañino cuando hace contacto con la piel.

El personal debe evitar exponerse a la concentración y debe manejarlo en lugares bien ventilados. Los trabajadores tendrán especial cuidado para evitar que el CB, se pegué en las vestimentas que son ajustadas tales como guantes y zapatos.

Debido a que estos agentes extintores dañan al caucho, todas las personas que lo manejan deben de usar overoles, delantales y guantes fabricados de neopreno.

Si una persona ha ingerido o inhalado CB, se le debe provocar el vómito inmediatamente y se le dará respiración artificial, si la persona deja de respirar, debe recibir atención médica inmediatamente.

Cuando el CB es derramado sobre una persona, se le quitará su ropa y el área afectada se lavará inmediatamente con agua y jabón. Si accidentalmente le cayera CB en los ojos se debe usar agua limpia para lavarlos.

1.2. TETRAETILO DE PLOMO

El Tetraetilo de plomo es un líquido venenoso que se agrega a la gasolina como un agente antidetonante. Es peligroso cuando se aspira o es absorbido por la piel. Debido a la seriedad del peligro que involucra, el personal evitara cualquier exposición al Tetra etilo de plomo y usara equipo respiratorio del tipo adecuado.

Si accidentalmente se derrama Tetra etilo de plomo en una persona se le quitara la ropa y las partes afectadas se lavarán inmediatamente con agua y jabón.

Se observará el debido cuidado al trabajar con piezas de aviones que contienen residuos de tetra etilo de plomo.

1.3. COMBUSTIBLE Y VAPORES DE COMBUSTIBLE

El personal tendrá especial cuidado de no hacer contacto con los combustibles, fluidos y gases peligrosos.

El respirar los vapores o los gases como también tragar sin intención la gasolina de aviación o jet fuel y fluidos pueden causar una serie de enfermedades profesionales al cuerpo humano.

Cuando los combustibles de aviación hacen contacto con la piel ocurre una acción disolvente que elimina las grasas naturales y los aceites, lo cual puede exponer a la piel a una infección o irritación.

La inhalación excesiva de los vapores puede causar malestares graves, mientras que el tragar accidentalmente los combustibles puede producir heridas internas y probablemente la muerte.

Se debe usar ropa y equipo especial, tales como máscaras, overoles, delantales, guantes y botas, lo mismo que dispositivos integrales de respiración cuando hay presencia de peligro de contaminación o cuando existan altas concentraciones de vapores.

1.4. ELECTROLITO PARA BATERÍA (ACUMULADOR)

Es una solución de ácido sulfúrico y agua, el ácido almacenado y distribuido puede tener una gravedad específica de 1400 o 1835 (peso del electrolito), debe mezclarse con agua destilada o potable para reducir la gravedad específica hasta el valor correcto para llenar las baterías o acumuladores.

Cuando se diluye el ácido sulfúrico, este siempre debe ser vertido en el agua.

Si se invirtiera el procedimiento, ocurrirá una reacción violenta, esta reacción puede dar como resultado que el ácido salpique sobre los trabajadores, causándoles serias y dolorosas quemaduras, se debe tener disponible inmediatamente bicarbonato de sodio y agua corriente durante las operaciones de dilación para que el personal pueda quitarse o diluir el ácido en caso de un accidente.

El personal dedicado al manejo y a la mezcla debe ser muy cuidadoso, deben usar

espejuelos, delantales, guantes y botas de caucho.

2. RADIACIÓN EN LA LÍNEA DE VUELO

Desde que los aviones empezaron a ser equipados con equipo electrónico, los científicos han estudiado los efectos de las señales transmitidas hacia el cuerpo humano. Hasta entonces nunca constituyó un problema, sin embargo el equipo moderno ha aumentado los peligros; ahora se acepta que dos tipos de radiación resultan de la operación del equipo electrónico de alta frecuencia, rayos X y radiación electromagnética.

Los rayos X penetran en el tejido humano formando iones que dañan el tejido, en ciertos casos los efectos no se sentirán hasta que pasen días, semanas y hasta años después de exponerse a la radiación. Algunos de los efectos son:

- Aumento de la cantidad de células blancas en la sangre.
- Decrecimiento de las células rojas en la sangre.
- Anemia.
- Daños a los huesos.
- Cáncer e inflamación de la piel.
- Mutaciones, ulceras, cataratas en los ojos y esterilidad.

3. PELIGROS DEL SONIDO

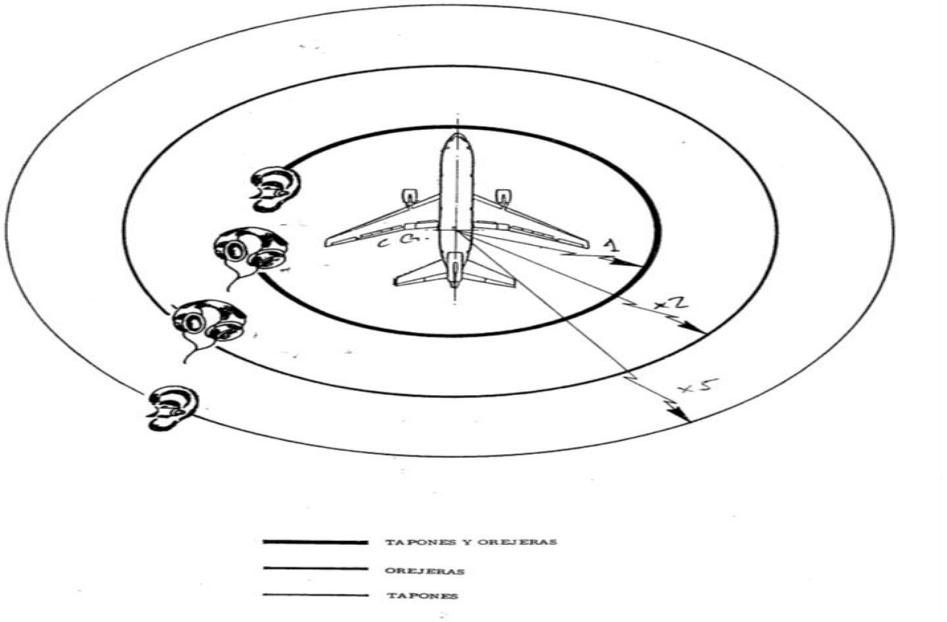
La finalidad es aprender los peligros de las ondas del sonido de alta intensidad y las precauciones que se deben tomar contra ellas para evitar daños físicos a la persona.

Comúnmente se ha definido el ruido como “un sonido indeseable”. Algunos ruidos son meramente molestos otros reducen la producción y eficiencia en las dependencias donde la comunicación hablada es importante; mientras que ruidos más intensos causan heridas y daños físicos al oído humano lo cual puede degenerar en sordera permanente.

El personal que trabaja cerca de un avión está expuesto a potenciales de ruido extremadamente peligrosos, especialmente cuando se está operando una aeronave con un motor de propulsión a chorro.

El ruido no solo interfiere con la comunicación hablada y causa daños al oído, sino que también conduce a la fatiga, la cual a su vez trae como resultado el trabajo defectuoso

de mantenimiento.



A pesar de que los motores en los aviones de propulsión a chorro y turbohélice, producen los ruidos más intensos en una base aérea, ellos no son la única fuente de los ruidos que pueden interferir con las operaciones eficientes. El ruido es un producto secundario que acompaña a la mecanización acelerada.

NIVELES DEL SONIDO

EJEMPLO	DECIBELES	SÍNTOMAS	PROTECCIÓN
Conversación normal	60	Ninguno	Ninguna
Cabina del C - 47	100	Incomodidad del oido	Tapones para el oído con audífono o casco
Hélice (tipo supersónico)	128	Dolor de oído	Tapones y casco
Compresor de turbina	130	Probablemente ocurren dolores de cabeza	Tapones y casco
Motor de propulsión a chorro con post quemador	170	Mareo, algunas veces vomitos	Protección máxima

CAPITULO QUINTO

PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS Y ACCIDENTES

1. INCENDIO

El incendio y las explosiones son peligros que siempre están presentes en las operaciones de mantenimiento y manejo de los aviones. Se requiere que el personal tenga cuidado para evitar los peligros de incendio.

No se permitirá ninguna fuente de incendio ni cualquier otro agente que sea capaz de incendiar los vapores inflamables o los gases dentro de 50 pies de los hangares, de la plataforma de reparación, del taller de pintura, de los depósitos de gasolina o áreas de reabastecimiento de combustible.

Para que exista fuego se requiere de los siguientes elementos:

OXÍGENO+ CALOR + COMBUSTIBLE = FUEGO

Si eliminamos uno de estos elementos, el fuego será extinguido".



2. CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS Y TIPOS DE EXTINTORES

Los incendios están agrupados en cuatro clases generales, cada uno de los cuales puede ser extinguido por un agente o acción en particular.

Hay diferentes tipos de extintores de incendios que se han provisto para su uso, sin embargo, ellos son inútiles a menos que usted sepa cómo se usa.

Los tipos y usos de estos extintores se describen en los párrafos siguientes.

Los agentes extintores no se pueden usar en todos los tipos de incendios, esta clasificación hace posible determinar y usar el agente más adecuado para combatir un tipo de incendio en particular.

Por lo tanto, el personal se asegurará antes de usar el extintor de incendio, que dicho extintor es del tipo adecuado para el incendio que se está combatiendo y que su uso no creará peligros adicionales.



2.1. INCENDIO DE LA CLASE “A”

Son causados por materiales sólidos comunes como ser: papel, madera, tejidos, basura en combustión, etc. Para apagar esta clase de incendio se puede utilizar los siguientes extintores:

2.1.1. Extintor tipo tanque y bomba.

Posiblemente el extintor tipo de tanque y bomba, es el extintor más simple que se tiene disponible.

Es sencillamente un tanque de agua que tiene una bomba adjunta, su alcance efectivo es solamente unos cuantos pies y se debe usar en incendios de la clase “A”, su acción es enfriar y mojar el material que se está quemando.

Para usar este extintor, sencillamente desenganche la manguera, diríjala hacia la base del incendio y comience a bombear.

2.1.2. Extintor tipo de soda y ácido

Para usar el extintor retírelo de su bastidor, dirija la manguera hacia la base del incendio e invierta el extintor.

Esta inversión hace que la soda y el ácido se mezclen dentro el extintor; esta mezcla produce una presión dentro del extintor y fuerza al líquido hacia fuera de la manguera.

La acción de este agente extintor enfría este material inflamado a menos del punto de combustión.

Su alcance efectivo es de aproximadamente de 30 a 40 pies. Para detener la operación de esta unidad, colóquelo verticalmente y la reacción se detendrá.

Nunca use extintores de bomba de agua y de soda y ácido en incendios de clase "B" causados por derivados del petróleo en sus diferentes productos, barniz, pinturas, aceites y otros.

El agua por tener un porcentaje de oxigeno aumenta la llama del fuego, causando más peligro de incendio.

2.2. INCENDIO DE LA CLASE "B"

Son causados por líquidos inflamables como: gasolina, diésel oíl, kerosén, alcohol, oleos, combustibles de aviación y otros.

Para apagar esta clase de incendio se puede utilizar los siguientes extintores:

2.2.1. Extintor tipo espuma

Este extintor de espuma actúa encerrando el suministro de oxígeno y hace que se apague el incendio. El método de usar el extintor de espuma es igual al método de soda y ácido. Sencillamente dirija la manguera hacia el fuego e invierta la unidad, al lanzar la espuma al fuego trate de cubrir toda la superficie del incendio. Una vez que este se pone en operación no se puede detener, se descargara totalmente.

Nunca use este tipo de unidad en incendios causados por la electricidad.

2.2.2. Extintor tipo bióxido de carbono (CO_2)

Proporciona una acción sofocante, el CO_2 es almacenado a presión y cuando la unidad se pone a funcionar se escapa como un gas no inflamable. Un punto importante que se debe observar es que a medida que el gas se escapa, su temperatura baja rápidamente y puede producir un aspecto de nieve. También el gas que se escapa es lo suficientemente frío para causar congelamiento; por esta razón los extintores deben manejarse con cuidado y el pistón nunca debe dirigirse hacia ninguna persona. Para operar esta unidad, mantenga el pistón de descarga bajo completo control, luego tire del pasador y abra la válvula de descarga, para detener la operación cierre la válvula. Como en el caso de extintor de tipo de espuma, el CO_2 debe dirigirse a toda la superficie del incendio.

2.3. INCENDIO DE LA CLASE “C”

Es el incendio que se produce en equipos con energía eléctrica. Para apagar esta clase de incendio se puede utilizar el extintor Tetracloruro de carbono y no utilizar extintores de espuma o agua, por que ofrecen grandes riesgos.

2.3.1. Extintor tipo tetracloruro de carbono (CCL_4)

La acción de este es que el cloruro de carbono es un material no conductor de la electricidad, el operador del extintor no se encuentra en peligro de recibir un choque eléctrico. Estos extintores en la mayoría de los casos, tienen un medidor de presión para indicar la presión del líquido almacenado; sin embargo durante la operación la presión disminuirá y debe mantenerse haciendo funcionar la bomba de mano.

Para operar esta unidad, dirija la manguera a la base del incendio, haga girar la válvula de control hacia la izquierda y mantenga la presión con la bomba de mano. Esta unidad se usa para sofocar el incendio con una capa gruesa de gas no inflamable, evite respirar los vapores tóxicos despedidos ya que ellos pueden ser dañinos.

2.3.2. Extintor a base de gas Halón 1211

“En este último tiempo después de varios estudios y experimentos, se dio a conocer un nuevo tipo de extintor que lleva un elemento de nombre Halón. El uso de extintores de gas Halón 1211 es altamente recomendada, principalmente en artículos sumamente delicados o valiosos, cuyo funcionamiento o textura se vean perjudicados por el uso de

otro agente extintor, cómo puede ser el PQS., Agua ligera, CO_2, entre otros, por lo que se sugiere para extensión de incendios surgidos en: fabricas, plantas químicas y refinerías, centrales telefónicas y computadoras, laboratorios, equipos para oficina y otros.

El Halón 1211, es un compuesto químico que interfiere con la química de la llama y extingue el fuego, de un gas licuado y un punto de ebullición de 40° C.

Se le conoce también como BCF, derivado de Bromoclorodiflúormetano, no es un producto formulado y es puro en un 99.9% aunque necesita ser sobre presurizado con gas nitrógeno en extintores y sistemas.

Las características, ventajas y desventajas del gas Halón 1211 son:

- Los extintores cargados con gas Halón 1211 tiene clasificaciones ABC, por su probada eficiencia para extinguir fuegos de clase “A”, “B” y “C”
- Este producto no es toxico, al ser un gas químico puro y al estar libre de humedad no muestra ninguna evidencia de corrosión.
- Su almacenaje puede ser ilimitado sin sufrir deterioro, ya sea en un extintor o en sistema. No deja residuo alguno y permite además una visibilidad clara.
- No es explosivo, probado a altas temperaturas.
- No es conductor de corriente, probado a 100,000 voltios.
- Es recomendable para usar en línea de vuelo y no en interiores porque son de alta presión, produce temperaturas bajas.
- La desventaja de este producto es el precio de venta muy elevado y se utiliza una sola vez”.

2.4. INCENDIO DE CLASE “D”

“Es el fuego que se produce en determinados metales combustibles, como ser: magnesio, titanio, circonio, sodio, potasio y otros metales.

Para poder apagarlos no se usa extintores de agua, espuma ni gas carbónico (CO_2), porque ofrecen mucho peligro. Se debe proceder apagar con polvo seco o el polvo G – 1 “Píremo”, polvo metal”.

3. REGLAS A SEGUIR PARA LA PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se enumeran algunas reglas que se deben seguir en la prevención de incendios:

- No se permitirá fumar, encender fósforos, encendedores mecánicos y otras fuentes de llama abierta dentro un radio de 50 pies de un avión estacionado, de hangares, de talleres u otras áreas donde existan materiales inflamables.
- Calentadores de espacio de llama abierta o de elemento no se usarán en ningún lugar del hangar o del taller donde se pueda crear un peligro de incendio.
- Solamente se usarán fusibles del tamaño correcto en los circuitos eléctricos y nunca se pondrán las cajas de fusibles en corto circuito usando dispositivos creadores de cortos circuitos.
- Todo el equipo que se use cerca de materiales y sustancias inflamables o explosivas serán del tipo contra explosivos aprobados e instalados de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad.
- Todo el equipo estará conectado a tierra en forma efectiva para evitar las chispas.
- Para máxima seguridad, el vaciado de combustible se hará fuera de los hangares. Ningún trabajo se realizará dentro del área de 50 pies de un avión, del cual se esté sacando combustible y todas las fuentes de encendido deben ser desconectadas.
- Los materiales altamente inflamables no se almacenarán en carretas de trabajo, en cajas de herramientas o en armarios donde se guarde ropa.
- El personal bajo ninguna circunstancia usará combustible de aviación para fines de limpieza. Los alambres de tierra estática se colocarán en todos los tambores o recipientes metálicos de los cuales se extraigan líquidos inflamables o gases.
- Cuando el avión está dentro del hangar o en la plataforma, se colocarán recogedores de goteo aprobados debajo de los motores y de las partes del

avión de las cuales están goteando aceite o líquido inflamable.

4. PROCEDIMIENTOS PARA ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE A LOS AVIONES

El abastecer combustible requiere un extremo cuidado de parte de todo el personal que trabaja en esta actividad y en las áreas donde se realiza el reabastecimiento de combustible. Los combustibles actuales son extremadamente inflamables, cuyos vapores generados por estos, siendo más pesados que el aire, tienden a asentarse en la tierra y se pueden dispersar por un área extensa dependiendo del viento.

Los vapores también desplazan el oxígeno provocando asfixia. Las normas de seguridad a seguir son:

4.1. EXTINTOR

Antes de comenzar la operación, un extintor del tipo Clase “B” será colocado en el área de abastecimiento con un personal técnico listo para usarlo.

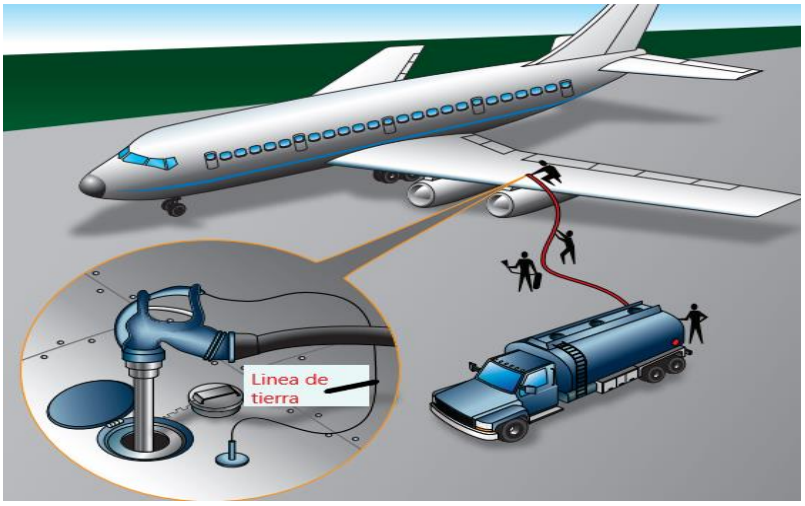
4.2. UBICACIÓN DE LA AERONAVE PARA EL ABASTECIMIENTO

Bajo ninguna circunstancia se debe de abastecer el avión cuando está dentro de un hangar o en un lugar no certificado, se debe reabastecer en zonas autorizadas donde ofrecen mayor seguridad y que cumplan las normas de seguridad establecidas por la Fuerza Aérea Boliviana y la Dirección General de Aeronáutica Civil.

4.3. ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Durante la operación de reabastecimiento de combustible se debe mantener un radio de 15 metros alrededor del avión, a fin de evitar que el personal ajeno a la operación entre a la misma.

Durante el abastecimiento, no debe permitirse funcionamiento de ningún vehículo dentro de los 20 metros de distancia al avión, salvo aquellos que efectúen funciones de servicio.



4.4. VESTIMENTA

Ciertas telas como el nylon y el poliéster producen electricidad estática.

Por tanto es importante usar ropa de 100 % algodón durante la operación de abastecimiento.

4.5. CONEXIONES A TIERRA

Antes de comenzar a abastecer la aeronave con combustible, “se debe seguir cada paso detallado de la lista de comprobación (CL) para que el sistema funcione correctamente y para reducir al mínimo los peligros comúnmente asociados con el reabastecimiento, conecte el avión y el camión cisterna a una tierra común estático siguiendo el siguiente orden”:

Primero : del avión a tierra

Segundo: del camión cisterna a tierra

Tercero : del camión cisterna al avión

4.6. ANTES DE COMENZAR LA OPERACIÓN

El operador que reabastecerá combustible deberá hacer un contacto de tierra mediante la manga de su ropa, para disipar toda la electricidad estática que éste tenga.

4.7. UNIDADES DE ENERGÍA

Al usarse las unidades de energía durante el abastecimiento se deben colocar siempre a

una distancia de 15 metros del avión, siempre que el cable se lo permita.

Este debe estar situado en contra del viento y cuesta arriba de la aeronave.

Esto evitará una calamidad en caso de un derrame de combustible del avión o si los vapores lleguen a la misma.

4.8. DERRAMES Y ESCAPES DE COMBUSTIBLE

Estos aumentan el peligro de incendio y explosiones. Si ocurren, la operación será suspendida inmediatamente y el camión cisterna de combustible no se pondrá en marcha.

El departamento de bomberos será notificado y una vez limpiado el derrame, se regresará al trabajo normal.

5. REMOLQUE DE AERONAVES

Aunque parezca una operación simple, muchas aeronaves han sido averiadas por falta de atención y supervisión adecuada durante esta operación.



5.1. PERSONAL

Este debe estar familiarizado con todos los procedimientos publicados y se les exigirá aprobar un examen anual que cubre las directivas y condiciones locales con respecto al movimiento de aeronaves.

5.2. SUPERVISOR

Este tendrá completo mando del equipo y estará en posición de observar a todos los miembros del equipo de remolque. El necesita una lista de verificación que cubra los

puntos pertinentes a la operación y la seguridad de la misma.

El supervisor asignará las posiciones para el personal, la ruta a seguir y será el único autorizado para dar la orden de ponerse en marcha, además, tiene que asegurarse que:

- El área de tránsito esté despejado de todo equipo.
- La condición de la superficie sobre la cual piensa transitar esté libre de contaminación de aceite.
- El operador del vehículo de remolque, opere su vehículo en forma segura y seguirá las órdenes del supervisor.
- El operador sea entrenado en los tipos de aviones que se le asigne remolcar y en las distintas señales de emergencia a usarse durante las operaciones de remolque. La comunicación entre este y el supervisor es imprescindible.
- El operador de cabina, opera los ficheros, observa las señales y acata las mismas. Además mantiene la presión hidráulica apropiada para la operación.
- Los guías de ala, ubicados cerca de cada punta de ala, notifiquen al supervisor si el ala corre peligro de golpear alguna estructura.
- Guía de Proa, el supervisor ocupa esta posición y mantiene la misma mientras el avión está en movimiento.
- Guía de Cola, se usa cuando el avión es retrocedido.

6. ESTACIONAMIENTO DE AVIONES

La estricta obediencia de las normas garantizará la seguridad durante este procedimiento.

6.1. UBICACIÓN

Se designará la ubicación específica y marcada para cada aeronave en la plataforma de parqueo. El espacio entre este debe ser suficiente para permitir acceso inmediato a los vehículos de emergencia y permitir movimiento libre del equipo de apoyo.

6.2. CALZOS

Siempre que el avión esté estacionado se colocarán calzos en las ruedas del tren principal.



6.3. CONEXIONES A TIERRA

Se mantendrá conectado a tierra siempre que el avión permanezca en tierra y no esté listo para el vuelo o para remolque.

6.4. LÍNEAS GUÍAS

Estas se pintan en las rampas y en las áreas de estacionamiento para facilitar el movimiento seguro del avión. La pintura debe ser del tipo reflexivo en lugares donde se vuela de noche.

6.5. PROTECCIÓN CONTRA EL VIENTO

Vientos fuertes pueden causar serios daños al material aéreo, es decir a la estructura de la aeronave, cuando sea posible se evacuarán los aviones hacia los hangares.

6.5.1. Rodaje del avión

Será removido a un hangar durante vientos fuertes con la finalidad de evitar daños a la aeronave.

6.5.2. Seguros y amarres

Los aviones que permanezcan fuera de un hangar, serán anclados o amarrados de acuerdo a las Ordenes Técnicas correspondientes a cada aeronave. “El anclaje consta de sujetar con sogas o cables a los herrajes que se encuentran en las alas, proa y popa usando los métodos de sujeción autorizados. Estas sogas o cables luego se amarran a los puntos de anclaje en tierra, el avión estará en dirección contra el viento.”

7. LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Los accidentes se pueden evitar, pero debido a la ignorancia o mal entendimiento muchas personas creen que un accidente es el resultado inevitable de circunstancias inalterables o del destino. Esta creencia no es cierta, por cuanto deja de considerar la ley esencial de la causa y efecto, a la cual están sujetos los accidentes.

En otras palabras, los accidentes no ocurren sin alguna causa. El proceso de identificar, aislar y controlar estas causas constituye la clave de la prevención de accidentes.

8. MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Para la prevención y eliminación de las causas de los accidentes, se emplean varios métodos. Estos se clasifican bajo los títulos generales de:

8.1. EDUCACIÓN Y ADIESTRAMIENTO

La educación y adiestramiento de los principios del sistema de seguridad industrial son esenciales para evitar los accidentes. Por medio de una educación apropiada se imparten como cimientos útiles, desarrollando actitudes, hábitos y prácticas de destreza de seguridad.

El adiestramiento en el trabajo (AET) es de suma importancia para el aerotécnico, quien debe estar alerta para cualquier situación de accidente, siempre debe tener en cuenta el siguiente lema “Seguridad ante todo”.

8.2. TECNOLOGÍA

Los métodos de tecnología se emplean para evitar o eliminar condiciones de inseguridad. El diseño, construcción, instalación y mantenimiento del equipo de instalaciones, debe ceñirse a las prácticas de seguridad de tecnología.

Por medio de la revisión mecánica o las modificaciones, se pueden eliminar las condiciones de inseguridad ya existentes.

En términos generales la tecnología de la seguridad implica el control del ambiente, trabajo hasta el extremo que solo se permita que exista un mínimo de peligro físico. Los dispositivos protectores, máquinas, señales de tránsito y los pasamanos son ejemplos variados de tecnología y seguridad.

8.3. VIGILANCIA Y CUMPLIMIENTO FORZOSO

Es importante que la vigilancia vaya acompañada de suficiente autoridad que permita poner en vigor las normas de seguridad cuando fuese necesario.

Por ejemplo: las prácticas de seguridad establecidas para la operación de un torno deben ser cumplidas por el operador, cuando éste no cumple las instrucciones a pesar de que las conoce, el jefe se ve obligado a valerse de los medios autorizados de cumplimientos forzosos. Sin embargo, la aplicación de medios forzosos puede llegar a ser efectivo cuando todas las otras formas de control han fracasado.

9. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

9.1. EQUIPO RESPIRATORIO

Existen equipos respiratorios disponibles para protegerse contra diferentes condiciones peligrosas, como ser concentraciones de gases y vapores tóxicos, atmósfera deficiente, el oxígeno y aire cargado de polvo. Estos equipos incluyen respiradores, máscaras y el vestido con suministro de aire.



Media máscara autofiltrante



Media máscara con filtros desechables



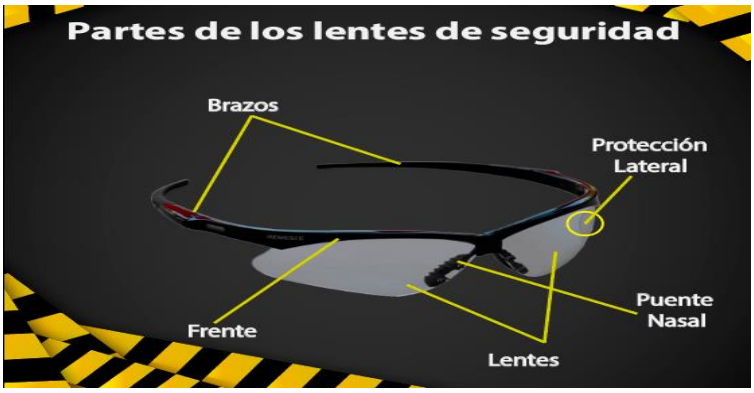
Másca facial o completa

9.2. ANTEOJOS PROTECTORES

Casi todas las lesiones de los ojos se pueden evitar por medio del uso de anteojos apropiados de seguridad, hay disponible una gran variedad de tipos de anteojos que ofrecen protección contra cualquier peligro existente para los ojos, entre los que podemos citar:

- Anteojos para soldadores.
- Anteojos de malla mecánica.

- Anteojos de cortador.
- Anteojos de acetato.
- Anteojos herméticos.



9.3. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Sombreros y protectores del cráneo, los cascos protectores y las defensas para el cráneo, consisten usualmente en un caparazón duro e irrompible, sostenida por un forro de tiras ajustables o hamaca que actúa como amortiguador.

Los sombreros protectores deben tener una separación de por lo menos 1¼ pulgadas entre la cabeza de la persona y la cúpula interior que permitirá un efecto de amortiguación en caso de impacto. La mayoría de los sombreros y protectores del cráneo son impermeables, malos conductores de la electricidad e incombustibles.



9.4. PROTECTORES DE LAS EXTREMIDADES Y EL CUERPO

9.4.1. El zapato con punteras de seguridad

Este artículo ofrece protección a los pies por medio de una puntera de acero, fabricada como parte integral del zapato.

Bajo una compresión o carga estática de 250 libras, la separación entre el punto más bajo del borde delantero del arco de la puntera de seguridad y la parte superior de la plantilla, no debe ser menos de pulgada y media.

Bajo el impacto de una carga de 50 libras que se deje caer desde una altura de 18 pulgadas, la separación momentánea entre estos mismos puntos deberá igualmente ser no menor a ½ pulgada.



9.4.2. Guantes de soldador

Los guantes de soldador son normalmente de cuero de res reforzado con tela tejido o drill de algodón.

Las costuras tienen ribetes de cuero para protegerlas contra el calor. El cuero es curtido al cromo, procedimiento que lo hace más resistente.

9.4.3. Guantes de caucho

Estos guantes son hechos de caucho natural o caucho sintético y protegen las manos contra los ácidos, los álcalis, los disolventes orgánicos y otras sustancias químicas peligrosas, los guantes de caucho se deben usar en operaciones tales como la reparación

de baterías de acumuladores y el manejo de ácidos.

Los guantes de caucho sintético son preferibles para la protección contra los productos de petróleo y los disolventes clorinados, debido a que estas sustancias atacan el caucho natural con mayor facilidad.

9.4.4. Guantes de electricista

Los guantes de caucho para electricista ofrecen protección contra choques eléctricos, quemaduras y otros peligros de la electricidad.

