



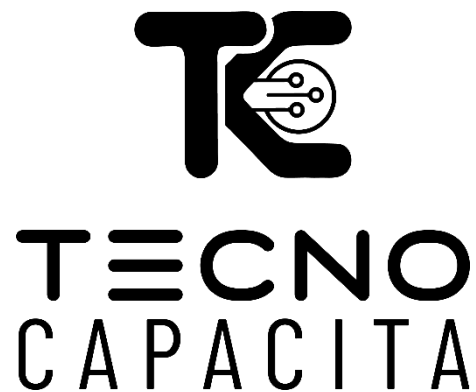
**TECNO  
CAPACITA**

# TRABAJAR CON SEGURIDAD



**sence**





---

## MANUAL PARTICIPANTE

---

### TRABAJAR CON SEGURIDAD

1

El presente manual de Trabajar con Seguridad tiene como propósito entregar a los participantes los conocimientos fundamentales para desempeñarse en entornos laborales de manera segura, especialmente en el contexto industrial y minero. A través de sus contenidos, se abordan los principios de la prevención de riesgos, el marco normativo vigente —como la Ley 16.744 y la actualización del Decreto Supremo N° 44— y las responsabilidades tanto de trabajadores como de empleadores.

El manual promueve un enfoque preventivo, orientado a la identificación de peligros, evaluación de riesgos y aplicación de medidas de control, fortaleciendo una cultura de seguridad que prioriza la protección de la vida, la salud y la continuidad operacional. Asimismo, incorpora herramientas prácticas para enfrentar situaciones de emergencia, fomentando una actuación oportuna, responsable y alineada a los procedimientos establecidos.

En este contexto, se busca que los participantes integren la seguridad como un valor esencial en su desempeño laboral, contribuyendo activamente a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

## Índice

Objetivo General .....	5
Objetivo Especifico .....	5
Aprendizajes Esperados .....	6
<b>1. UNIDAD 1: introducción a la Seguridad .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. LEY N° 16.744 .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3. Ley N° 16.744: “Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Obligatoriedad, Personas Protegidas y Afiliación .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1. Objetivo de la Ley .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2. Objetivos del Seguro .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.3. Personas protegidas (Artículo 2º) .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3.4. Contingencias Cubiertas. (Artículo 5º y Artículo 7º).....</b>	<b>11</b>
<b>1.3.5. Administración del Seguro .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3.6. Cotización y Financiamiento (Artículo 15ª) .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4. La invalidez deberá ser graduada en todo caso de acuerdo al reglamento (Decreto N° 109) 13</b>	
<b>1.4.1. Prestaciones por invalidez: .....</b>	<b>14</b>
<b>1.5. Prevención de Riesgos Profesionales .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.1. Departamento de Prevención de Riesgos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.6. Reglamentos Internos .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6.1. Obligación de Informar los riesgos laborales.....</b>	<b>19</b>
<b>1.6.2. Constitución del comité paritario .....</b>	<b>20</b>
<b>2. UNIDAD 2: Prevención de riesgos. ....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Conceptos básicos de la Prevención de riesgos laborales .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.1. Definiciones .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2. GEMA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.3. El fenómeno accidental.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.4. Causa reales de los accidentes .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.5. El modelo de causalidad de Frank E. Bird jr.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.6. Los accidentes interrumpen el trabajo .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.7. Costos reales de los accidentes .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2. Causas de los accidentes .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.1. Causas Múltiples .....</b>	<b>30</b>

2.2.2. Cuatro categorías de causas .....	31
2.3. Riesgo.....	34
2.3.1. Naturaleza de los accidentes.....	35
2.4. Riesgos de la minería .....	38
2.4.1. Área mina .....	38
2.4.1.1. Perforación.....	39
2.4.1.2. Tronadura.....	39
2.4.1.3. Carguío.....	40
2.4.1.4. Transporte.....	40
2.4.1.5. Equipos de apoyo.....	41
2.4.2. Área planta Hidrometalurgica.....	41
2.4.2.1. Chancador primario, chancador secundario, pre hanneros y chancador terciario. ..	41
2.4.2.2. Pila dinámica.....	42
2.4.2.3. Rotopala .....	42
2.4.2.4. Lixiviación en pilas .....	42
2.4.2.5. Extracción por solvente (SX) .....	44
2.4.2.6. Electro obtención (EW).....	45
2.4.3. Área planta concentradora de cobre .....	47
2.4.3.1. Chancado primario, secundario y terciario .....	47
2.4.3.2. Molienda semiautógena y molienda de bolas.....	48
2.4.3.3. Flotación colectiva o rougher-scavenger .....	49
2.4.3.4. Espesamiento de concentrado .....	49
2.4.3.5. Depósito y transporte de concentrado.....	50
2.4.3.6. Sistema de relaves.....	50
2.5. Código de colores .....	51
2.5.1. Significado y aplicación de los colores de seguridad.....	52
2.5.1.1. Color Rojo: Es un color que señala peligro, detención inmediata y obligada. ....	52
2.5.1.2. Color Anaranjado.....	53
2.5.1.3. Color Amarillo: Es el color de más alta visibilidad .....	53
2.5.1.4. Color Verde:.....	54
2.5.1.5. Color Azul: .....	54
2.5.1.6. Color Púrpura: .....	54
2.5.1.7. Color Blanco y Negro con Blanco.....	55

2.6.	Elementos de Protección Personal (E.P.P.) .....	55
2.6.1.	Características generales de los elementos de protección personal:.....	56
2.6.2.	Control y certificación de calidad de los E.P.P. ....	58
2.7.	Análisis de seguridad de trabajo.....	60
2.7.1.	Preparación de un análisis de seguridad de trabajo.....	61
2.7.1.1.	Seleccionar el trabajo que se va a analizar .....	62
2.7.1.2.	Dividir el trabajo en etapas sucesivas.....	63
2.7.1.3.	Descubrir los riesgos e identificar los “contactos” potenciales.....	64
2.7.1.4.	Desarrollar maneras de ejecutar el trabajo eliminando los riesgos descubiertos .....	65
3.	UNIDAD 3: Preparación para la emergencia.....	69
3.1.	Aspectos que deben ser considerados como preparación para enfrentar una emergencia 69	
3.2.	Tareas claves como preparación ante una emergencia .....	70
3.3.	Prevención y control de incendios.....	71
3.3.1.	Teorías del fuego .....	71
3.3.2.	Tetraedro del Fuego.....	72
3.3.2.1.	Transferencia de calor.....	73
3.3.3.	Clasificación de los fuegos y su simbología .....	73
3.3.3.1.	Clase A: .....	75
3.3.3.2.	Clase B:.....	76
3.3.3.3.	Clase C: .....	77
3.3.3.4.	Clase D: .....	78
3.3.3.5.	Fuego Clase K (o F en Europa) – Aceites y grasas de cocina.....	79
3.3.4.	Métodos de extinción .....	79
3.3.5.	Causas de incendios .....	80
3.3.6.	Primeros auxilios.....	81
3.3.6.1.	Quemaduras:.....	81
3.3.6.2.	Fracturas:.....	84
3.3.6.3.	Heridas y Contusiones.....	86
3.3.6.4.	Shock .....	89

## Objetivo General

Desarrollar en los participantes las competencias necesarias para identificar, evaluar y controlar riesgos laborales en entornos industriales y mineros, aplicando la normativa vigente, los principios de prevención de riesgos y los procedimientos de seguridad, con el fin de proteger la vida, la salud y la continuidad operacional.

## Objetivo Especifico

- Comprender el marco legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, especialmente la Ley 16.744 y sus reglamentos asociados, incluyendo la evolución hacia sistemas de gestión preventiva establecidos en el DS 44.
- Reconocer los conceptos fundamentales de la prevención de riesgos, tales como peligro, riesgo, accidente e incidente, y su impacto en las personas, procesos y organizaciones.
- Identificar las causas de los accidentes laborales, analizando factores humanos y condiciones del entorno, utilizando modelos de causalidad como el de Frank E. Bird.
- Aplicar metodologías de gestión de riesgos, incluyendo identificación de peligros, evaluación de riesgos (IPER) y definición de medidas de control efectivas.
- Reconocer los riesgos críticos en operaciones mineras, tanto en área mina como en plantas de proceso (hidrometalurgia y concentradora), identificando peligros de alto potencial y sus controles asociados.
- Utilizar correctamente los elementos de protección personal (EPP), comprendiendo sus características, certificación y rol dentro de la jerarquía de controles.
- Interpretar señalización y códigos de seguridad, incluyendo colores, símbolos y normas de seguridad industrial.
- Desarrollar análisis de seguridad del trabajo (AST) para ejecutar tareas de manera segura, identificando etapas, riesgos y controles.
- Aplicar procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, incluyendo control de incendios, clasificación de fuegos, uso de extintores y primeros auxilios básicos.
- Fomentar una cultura preventiva, promoviendo la responsabilidad compartida entre trabajadores y empleadores, el cumplimiento de normativas internas y la participación activa en comités paritarios.

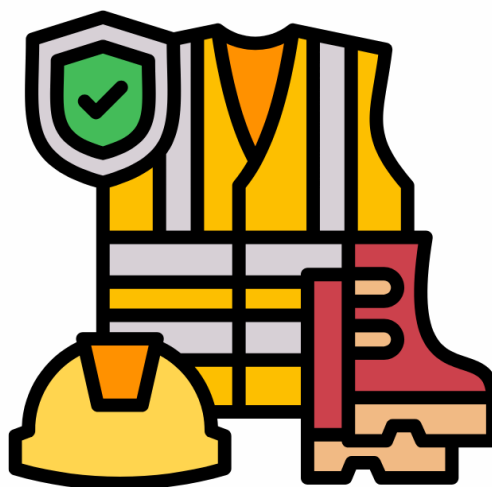
Aprendizajes Esperados

Módulo	Aprendizajes Esperados
<b>Módulo 1:</b> <b>Introducción a la Seguridad y Marco Normativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los fundamentos de la seguridad laboral, reconociendo la evolución normativa en Chile, en base a la Ley 16.744 y sus reglamentos.</li> <li>• Explicar los derechos y deberes de trabajadores y empleadores, conforme a la normativa vigente.</li> <li>• Reconocer la estructura del sistema de seguridad social y prevención de riesgos, considerando organismos administradores y responsabilidades.</li> <li>• Interpretar los principales cambios del Decreto Supremo N° 44, aplicando el enfoque preventivo en la gestión de seguridad.</li> </ul>
<b>Módulo 2: Prevención de Riesgos y Control Operacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar peligros y evaluar riesgos en actividades laborales, aplicando conceptos de prevención de riesgos.</li> <li>• Analizar las causas de los accidentes laborales, utilizando modelos de causalidad como el de Bird.</li> <li>• Aplicar metodologías de control de riesgos, considerando la jerarquía de controles y medidas preventivas.</li> <li>• Reconocer los riesgos críticos en procesos mineros (mina, planta y concentradora), aplicando medidas de control operacional.</li> <li>• Utilizar correctamente los elementos de protección personal (EPP), de acuerdo a la tarea y normativa vigente.</li> <li>• Aplicar análisis de seguridad del trabajo (AST), identificando etapas, riesgos y controles en una tarea específica.</li> </ul>
<b>Módulo 3:</b> <b>Preparación y Respuesta ante Emergencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar situaciones de emergencia en el entorno laboral, evaluando sus riesgos y consecuencias.</li> <li>• Aplicar medidas de prevención y control de incendios, reconociendo la clasificación de fuegos y métodos de extinción.</li> <li>• Ejecutar acciones básicas de respuesta ante emergencias, conforme a protocolos establecidos.</li> <li>• Aplicar técnicas básicas de primeros auxilios, en situaciones de quemaduras, fracturas, heridas y shock.</li> <li>• Actuar de manera segura y coordinada frente a emergencias, cumpliendo procedimientos y roles definidos.</li> </ul>



UNIDAD 1:

## INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD



## 1. UNIDAD 1: introducción a la Seguridad

Introducción al seguro social contra accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Decreto Supremo N° 72, reglamento de seguridad minera

### 1.1. Introducción

En Chile nuestra legislación se remonta prácticamente a los tiempos de la dominación española, la cual mediante Reales Cédulas bajo Carlos V y Felipe II “Prohibía usar los indios como bestias de carga, excepto cuando se trataba de transportar artículos esenciales, debiendo en todo caso ocuparse mayores de 18 años y con cargas no mayores de 25 Kg. y en casos de accidentes en las minas los lesionados deberían recibir de los encomenderos atención médica y 50 % de su jornal”.

Pero sólo en el año 1916 y bajo el número 3.170, se legisla sobre accidentes del trabajo, estableciéndose atención médica, pago de subsidios e indemnizaciones, asegurándose además la responsabilidad patronal de los accidentes. Por otra parte dicha legislación dejó fuera aquellos accidentes ocurridos con gran culpa de las víctimas, las enfermedades profesionales y los accidentes ocurridos en trabajos transitorios.

Dentro de esta misma legislación aparece el concepto de seguros por accidentes del trabajo, a través de asociaciones mutuas o sociedades de seguro chilenas.

Posteriormente en 1940 por decreto N° 625, se establecen normas sobre Higiene y Seguridad Industrial y sólo en 1953 se crea el Consejo Nacional de Seguridad.

Con el transcurso de los años se siguió legislando generalmente en forma irregular y específica para determinados grupos, con lo cual se logró estructurar una legislación más adecuada en cuanto a prevención de riesgos en general. Toda esta legislación es prácticamente organizada a través de la Ley N° 16.744 publicada en el Diario Oficial del 1° de Febrero de 1968 y sus posteriores reglamentos como:

Decreto N° 101:	Reglamento para la aplicación de la Ley N° 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
Decreto N° 109:	Reglamento para la Calificación y Evaluación de los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales
Decreto N° 110:	Escala para la determinación de la Cotización Adicional Diferenciada.
Decreto N° 40:	Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales
Decreto N° 54:	Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités paritarios de Higiene y Seguridad
Decreto N° 67:	Reglamento sobre exenciones, rebajas y recargos de la cotización adicional diferenciada.
Decreto N° 594:	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los Lugares de Trabajo.
Decreto N° 72:	Reglamento de seguridad minera.
Decreto N° 44:	Esta es la actualización más relevante en el ámbito laboral. <b>El DS 44 viene a sustituir principalmente al Decreto Supremo N°40 (DS 40 de 1969)</b>

#### **Cambios clave:**

- **Enfoque preventivo obligatorio.** Se pasa de un modelo reactivo (investigar accidentes) a uno preventivo basado en gestión de riesgos.
- **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).** Todas las empresas deben implementar un sistema formal que incluya:
  - Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)
  - Planificación preventiva
  - Seguimiento y mejora continua
- **Mayor responsabilidad del empleador**
  - Debe garantizar condiciones seguras en todo momento
  - Debe demostrar gestión (documentación, evidencia)
- **Participación activa de trabajadores**
  - Comités Paritarios fortalecidos
  - Derecho a información y capacitación
- **Fiscalización más estricta**
  - Mayor rol de la Dirección del Trabajo y organismos administradores (ACHS, Mutua, IST)

## 1.2. LEY N° 16.744

Características:

- Suprime la Teoría del Riesgo Profesional.
- Desaparece la Responsabilidad Patronal, que se reemplaza por el concepto de Responsabilidad Social.
- No se requiere del seguro del Empresario, sino que se asegura al trabajador por cuenta del Empleador.
- El Seguro con carácter social debe ser “obligatorio. Aparte de ser obligatorio debe ser estatal lo que implica el desaparecimiento de las Compañías de Seguros de Accidentes del Trabajo.
- El Seguro es administrado por el Estado y también por entidades particulares (los empresarios pueden agruparse como entidades mutualistas encargadas de administrar los seguros, cuya autoridad para hacerlo, es delegada por las Compañías de Seguros del Estado).
- Lo más importante de esta Ley, es la incorporación de la prevención de riesgos profesionales. Todos los puntos anteriores a éste son solamente cambios reparativos a las leyes anteriores, en cambio esta última viene a ser una nueva introducción establecida, es decir, a lo reparativo se incorpora lo preventivo, lo que significa que todos están obligados a hacer algo para prevenir riesgos, tanto la Empresa, el Estado como también el Trabajador.

10

## 1.3. Ley N° 16.744: “Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Obligatoriedad, Personas Protegidas y Afiliación

### 1.3.1. Objetivo de la Ley

- Declara Obligatorio el Seguro Social Contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y enfermedades profesionales (Artículo 1°).

### 1.3.2. Objetivos del Seguro

- **Prevenir:** Con el propósito de evitar que ocurra el accidente o se contraiga la enfermedad profesional.
- **Curar:** Para restituir al trabajador, en lo posible, su capacidad de trabajo.
- **Indemnizar:** Para reparar la pérdida de los medios de subsistencia del trabajador.
- **Rehabilitar:** Para devolver en todo o parte su capacidad de trabajo a la víctima.
- **Reeducar:** Para ofrecer posibilidades de desempeñarse en un nuevo trabajo a la persona, considerando su capacidad residual de trabajo.

### 1.3.3. Personas protegidas (Artículo 2º)

- Todos los trabajadores por cuenta ajena, cualesquiera que sean las labores que ejecuten, sean manuales o intelectuales, o cualquiera que sea la naturaleza de la empresa, institución, servicio o persona para quien trabajen incluso los servidores domésticos y los aprendices.
- Los funcionarios públicos de la Administración Civil del Estado, municipales y de instituciones administrativamente descentralizadas del Estado.
- Los dirigentes de las Federaciones Sindicales, de la CUT y los que desempeñan cargos de representación popular.
- Los estudiantes que deben ejecutar trabajos que signifiquen una fuente de ingreso para el respectivo plantel.
- Los trabajadores independientes y los trabajadores familiares.

### 1.3.4. Contingencias Cubiertas. (Artículo 5º y Artículo 7º)

Accidente del Trabajo: Es toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte.

Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar de trabajo.

Se consideran también accidentes del trabajo los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa o con ocasión del desempeño de sus cometidos gremiales.

Se exceptúan los accidentes debido a fuerza mayor extraña que no tengan relación alguna con el trabajo y los producidos intencionalmente por la víctima.

Enfermedad Profesional: Es la causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realiza una persona y que le produzca incapacidad o muerte.

### 1.3.5. Administración del Seguro

La administración del Seguro estará a cargo de:

- Servicio de Seguro Social
- Servicio Nacional de Salud
- Cajas de Previsión
- Mutualidades de Empleadores
- Empresas de Administración Delegada.

### 1.3.6. Cotización y Financiamiento (Artículo 15ª)

El seguro de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales se financiará con los siguientes recursos:

- Con una cotización básica general del 0,95 % de las remuneraciones imponibles, de cargo del empleador.
- Con una cotización adicional diferenciada en función de la actividad y riesgo de la empresa, también con cargo del empleador y que no podrá exceder de un 3,4 % de las remuneraciones imponibles.
- Con el producto de las multas que cada organismo administrador aplique en conformidad a la ley.
- Con las utilidades o rentas que produzca la inversión de los fondos de reserva.
- Con las cantidades que les corresponda por el ejercicio del derecho de repetir.

Por otra parte el Artículo 16° establece que la cotización adicional diferenciada puede aumentarse o disminuirse en un 100%, de acuerdo a las condiciones de seguridad de la empresa.

## Prestaciones

### Definiciones

- **Entidad Empleadora:** es toda empresa, institución, servicio o persona que proporciona trabajo
- **Trabajador:** es toda persona empleado u obrero que trabaje para alguna empresa, institución, servicio o persona.
- **Sueldo Base Mensual:** es el promedio de las remuneraciones o rentas sujetas a cotización.

**Prestaciones Pecuniarias:** (Económicas) para el otorgamiento de estas prestaciones los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales se clasifican en las siguientes categorías, según los efectos que produzcan: (Artículo 27°)

- Que producen incapacidad temporal
- Que producen invalidez parcial
- Que producen invalidez total
- Que producen gran invalidez, y
- Que producen la muerte.

Se considera incapacidad temporal toda aquella provocada por accidente del trabajo o enfermedad profesional, de naturaleza o efectos transitorios, que permita la

recuperación del trabajador y su reintegro a sus labores habituales, todo lo anterior según lo indicado en el decreto supremo N° 109.

En el mismo Decreto, Artículo 3° se establece “se considera invalidez el estado derivado de un accidente del trabajo o enfermedad profesional que produzca una incapacidad presumiblemente permanente de naturaleza irreversible, aun cuando deje en el trabajador una capacidad residual de trabajo que le permita continuar en actividad.

#### **1.4. La invalidez deberá ser graduada en todo caso de acuerdo al reglamento (Decreto N° 109)**

Prestaciones Médicas: La víctima de un accidente del trabajo o enfermedad profesional tendrá derecho a las siguientes prestaciones que se otorgaran gratuitamente hasta su curación completa o mientras subsistan los síntomas de las secuelas causadas por la enfermedad profesional. (Artículo 29°)

- Atención médica, quirúrgica y dental en establecimiento externo o a domicilio.
- Hospitalización si fuere necesario, a juicio del médico tratante.
- Medicamentos y productos farmacéuticos.
- Prótesis y aparatos ortopédicos y su reparación
- Rehabilitación física y reeducación profesional, y
- Los gastos de traslado y cualquier otro que sea necesario para el otorgamiento de estas prestaciones.

13

Prestaciones por Incapacidad Temporal: La Incapacidad Temporal da derecho al pago de un subsidio de acuerdo a las normas contenidas en el Decreto con fuerza de ley N° 44 de 1978 del Ministerio del trabajo y previsión Social.

El subsidio se pagará durante toda la duración del tratamiento, desde el día que ocurrió el accidente o se comprobó la enfermedad, hasta la curación del afiliado o declaración de invalidez.

La duración máxima del período del subsidio será de 52 semanas, el cual se podrá prorrogar por 52 semanas más cuando sea necesario para un mejor tratamiento de la víctima o para atender a su rehabilitación.

Si al cabo de las 52 semanas o de las 104, en su caso, no se hubiere logrado la curación y/o rehabilitación de la víctima se presumirá que presenta un estado de invalidez.

Si el accidentado o enfermo se niega a seguir el tratamiento, dificulta o impide deliberadamente su curación se podrá suspender el pago del subsidio a pedido del médico tratante.

#### 1.4.1. Prestaciones por invalidez:

- **Invalidez Parcial:** El Artículo 59° de la Ley 16.744 establece “ Las declaraciones de incapacidad permanente se harán en función de su incapacidad para procurarse por medio de un trabajo proporcionado a sus actuales fuerzas, capacidad y formación, una remuneración equivalente al salario o renta que gana una persona sana en condiciones análogas y en la misma localidad”.

El decreto N° 109 en el Artículo 30° establece el monto de la indemnización que corresponde a un estado porcentual de incapacidad determinado informe a la siguiente tabla:

- **Invalidez Total:** Se considera invalido total a quien haya sufrido una disminución de su capacidad de ganancia, presumiblemente permanente, igual o superior a un 70%.

El inválido total tendrá derecho a una pensión mensual, equivalente al 70% de su sueldo base.

- **Gran Invalidez:** Se considerará gran inválido a quien requiera del auxilio de otras personas para realizar los actos elementales de la vida.

En caso de gran invalidez la víctima tendrá derecho a un suplemento de pensión, mientras permanezca en tal estado, equivalente a un 30% de su sueldo base.

Los montos de las pensiones se aumentarán en un 5% por cada uno de los hijos que le causen asignación familiar al pensionado, en exceso sobre dos, sin perjuicio de las asignaciones familiares que correspondan.

- **Prestaciones por Supervivencia:** Si el accidente o enfermedad produjere la muerte del afiliado, o si fallece el invalido pensionado, el cónyuge, sus hijos legítimos, naturales, ilegítimos o adoptivos, la madre de los hijos naturales, así también los ascendientes o descendientes que le causarán asignación familiar tendrán derecho a pensiones.

- **Cónyuge superviviente:** La cónyuge mayor de 45 años o invalida de cualquier edad, tendrá derecho a una pensión vitalicia equivalente al 50% de la pensión básica que habría correspondido a la víctima si se hubiese invalidado totalmente o de la pensión básica que percibía en el momento de la muerte.

Igual pensión corresponderá a la viuda menor de 45 años de edad, por el periodo de un año, el que se prorrogará por todo el tiempo durante el cual mantenga a su cuidado hijos legítimos que le causen asignación familiar. Si al término del plazo o prórroga hubiere cumplido los 45 años de edad, la pensión se transformará en vitalicia. Cesará su derecho si contrajera nupcias.

Sin embargo, la viuda que disfrutará de pensión vitalicia y contrajere matrimonio tendrá derecho a que se le pague, de una sola vez, el equivalente a dos años de su pensión.

- **Madre de los hijos naturales:** soltera o viuda, que hubiera estado viviendo a expensas de éste hasta el momento de su muerte tendrá también derecho a una pensión equivalente al 30% de la pensión básica que habría correspondido a la víctima si se hubiera invalidado totalmente o de la pensión básica que perciba en el momento de la muerte, sin perjuicio de las pensiones que correspondan a los demás derecho-habientes.

La pensión será concedida por el mismo plazo y bajo las mismas condiciones que se señalan respecto de la pensión por viudez.

- **Viudo inválido:** que haya vivido a expensas del cónyuge afiliado, tendrá derecho a pensión en idénticas condiciones que la viuda invalida.
- **Hijos:** cada uno de los hijos del causante menores de 18 años o mayores de esa edad pero menores de 24 años que sigan estudios regulares secundarios, técnicos o superiores, o inválidos de cualquier edad tendrán derecho a percibir una pensión equivalente al 20% de la pensión básica que habría correspondido a la víctima si se hubiere invalidado totalmente o de la pensión básica que percibía en el momento de la muerte.
- **Ascendientes y descendientes:** cada uno de los ascendientes y descendientes del causante que le causaban asignación familiar tendrán derecho a una pensión del mismo monto al señalado para los hijos. Estos descendientes tendrán derecho a la pensión hasta el último día del año en que cumplan 18 años de edad.

### 1.5. Prevención de Riesgos Profesionales

La fiscalización corresponderá al Servicio Nacional de Salud, siendo la competencia general en materia de supervigilancia y fiscalización de la prevención, higiene y seguridad de todos los sitios de trabajo, cualesquiera que sean las actividades que en ellos se realicen.

Corresponderá, también, al Servicio Nacional de Salud fiscalización de las instalaciones médicas de los demás organismos administradores, de la forma y condiciones como tales organismos otorguen las prestaciones médicas y de la calidad de las actividades de prevención que realicen.

Comités Paritarios: En toda industria o faena en que trabajen más de 25 personas deberán funcionar uno o más Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, que tendrán las siguientes funciones:

- Asesorar e instruir a los trabajadores para la correcta utilización de los instrumentos de protección.
- Vigilar el cumplimiento, tanto por parte de las empresas como de los trabajadores de las medidas de prevención, higiene y seguridad.
- Investigar las causas de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa.
- Indicar la adopción de todas las medidas de higiene y seguridad que sirvan para la prevención de los riesgos profesionales.
- Cumplir las demás funciones o misiones que le encomiende el organismo administrador respectivo.

El representante o los representantes de los trabajadores serán designados por los propios trabajadores en la primera reunión ordinaria de Comité Paritario.

Todo lo que respecta funcionamiento y constitución de los Comités Paritarios, está normado en base a lo que señala el Decreto Supremo N° 594.

### 1.5.1. Departamento de Prevención de Riesgos

En aquellas empresas minera, industriales o comerciales que ocupen a más de 100 trabajadores será obligatoria la existencia de un Departamento de Prevención de Riesgos Profesionales, el que será dirigido por un experto en prevención, el cual formara parte por derecho propio de los Comités Paritarios..

#### **Obligaciones**

Las empresas estarán obligadas a adoptar y poner en práctica las medidas de prevención que les indique el Departamento de Prevención y/o el Comité Paritario pero podrán apelar, ante el respectivo organismo administrador.

El incumplimiento de las medidas acordadas por el Departamento de Prevención o por el Comité Paritario, cuando hayan sido ratificadas por el respectivo organismo administrador, será sancionado de acuerdo a lo que establece la Ley.

Las empresas o entidades estarán obligadas a mantener al día los reglamentos de higiene y seguridad en el trabajo y los trabajadores a cumplir con las exigencias que dichos reglamentos les impongan. Los reglamentos deberán consultar la aplicación de multas a los trabajadores que no utilicen los elementos de protección personal que se les haya proporcionado o que no cumplan las obligaciones que les impongan las normas reglamentarias o instrucciones sobre higiene y seguridad en el trabajo.

Las empresas o entidades deberán implantar todas las medidas de higiene y seguridad en el trabajo que les prescriban directamente el Servicio Nacional de Salud o, en su caso, el respectivo organismo administrador a que se encuentran afectas, el que deberá indicarlas de acuerdo con las normas y reglamentaciones vigentes.

El incumplimiento de tales obligaciones será sancionado por el Servicio Nacional de salud de acuerdo con el procedimiento de Multas y sanciones provisto en el Código Sanitario, y las demás disposiciones legales, sin perjuicio de que el organismo administrador respectivo aplique además, un recargo en la cotización adicional, en conformidad a lo dispuesto en la Ley.

Asimismo las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor. Si

no dieran cumplimiento a esta obligación serán sancionados en la forma que preceptúa el inciso anterior.

## 1.6. Reglamentos Internos

En Decreto N° 40, en el Título V, desde el Artículo 14° al Artículo 20°, se establecen las Disposiciones sobre el Reglamento Interno:

**“Toda empresa o entidad estará obligada a establecer y mantener al día un reglamento interno de seguridad e higiene en el trabajo, cuyo cumplimiento será obligatorio para los trabajadores. La empresa o entidad deberá entregar gratuitamente un ejemplar del reglamento a cada trabajador.**

El reglamento deberá comprender como mínimo un preámbulo y cuatro capítulos destinados respectivamente a disposiciones generales, obligaciones, prohibiciones y sanciones. Además deberá reproducir el procedimiento de reclamaciones establecidos por la Ley N° 16.744 y por su reglamento”.

En el preámbulo se señalará el objetivo que persigue el reglamento, el mandato dispuesto por la Ley N° 16,744, con mención textual del artículo 67, y terminará con un llamado a la cooperación.

En el capítulo sobre disposiciones generales se podrán incluir normas sobre materias tales como los procedimientos para exámenes médicos o psicotécnicos del personal sean pre ocupacionales o posteriores, los procedimientos de investigación de los accidentes que ocurran, las facilidades a los Comités Paritarios para cumplir su cometido, la instrucción básica en prevención de riesgos a los trabajadores nuevos, la responsabilidad de los niveles ejecutivos intermedios, las especificaciones de elementos de protección personal en relación con tipos de faenas, etc.

El capítulo sobre obligaciones deberá comprender todas aquellas materias cuyas normas o disposiciones son de carácter imperativo para el personal, tales como el conocimiento y cumplimiento del reglamento interno, el uso correcto y cuidado de los elementos de protección personal, el uso u operancia de todo elemento, aparato o dispositivo destinado a la protección contra riesgos, la conservación y buen trato de los elementos de trabajo entregados para uso del trabajador, la obligatoriedad de cada cual de dar cuenta de todo síntoma de enfermedad profesional que advierta o de todo accidente personal que sufra, por leve que sea, la cooperación en la investigación de accidentes, la comunicación de todo desperfecto en los medios de trabajo que afecten la seguridad personal, al

acatamiento de todas las normas internas sobre métodos de trabajo u operaciones o medidas de higiene y seguridad, la participación en prevención de riesgos de capataces, jefes de cuadrillas, supervisores, jefes de turno o sección y otras personas responsables.

En el capítulo sobre prohibiciones se enumerarán aquellos actos o acciones que no se permitirán al personal por envolver riesgos para sí mismo u otros o para los medios de trabajo. Estas prohibiciones dependerán de las características de la empresa, pero en todo caso se dejará establecido que no se permitirá introducir bebidas alcohólicas o trabajar en estado de embriaguez, retirar o dejar inoperantes elementos o dispositivos de seguridad e higiene instalados por la empresa, destruir o deteriorar material de propaganda visual o de otro tipo destinado a la promoción de la prevención de riesgos, operar o intervenir maquinarias o equipos sin autorización, ingerir alimentos o fumar en ambientes de trabajo en que existan riesgos de intoxicaciones o enfermedades profesionales, desentenderse de normas o instrucciones de ejecución o de higiene y seguridad impartidas para un trabajo dado.

El reglamento contemplará sanciones a los trabajadores que no lo respeten en cualquiera de sus partes, las sanciones consistirán en multas en dinero que serán proporcionales a la gravedad de la infracción, pero no podrán exceder de la cuarta parte del salario diario y serán aplicadas de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 153 del Código del Trabajo.

19

#### **1.6.1. Obligación de Informar los riesgos laborales.**

En el Decreto N° 40, en el Título VI, desde el Artículo 21° al Artículo 23°, se establecen las Disposiciones sobre la Obligación de Informar de los Riesgos Laborales:

Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa.

Especialmente deben informar a los trabajadores acerca de los elementos, productos y sustancias que deben utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, sobre la identificación de los mismos (fórmula, sinónimo, aspecto y olor), sobre los límites de exposición permisibles de estos productos, acerca de los peligros para la salud y sobre las medidas de control y de prevención que deban adoptar para evitar tales riesgos.

Los empleadores deberán mantener los equipos y dispositivos técnicamente necesarios para reducir a niveles mínimos los riesgos que puedan presentarse en los sitios de trabajo.

Los empleadores deberán dar cumplimiento a las obligaciones que establece el artículo 21 a través de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad y los Departamentos de Prevención de Riesgos, al momento de contratar a los trabajadores o crear actividades que impliquen riesgos.

Cuando en la respectiva empresa no existan los Comités o departamentos mencionados, el empleador deberá proporcionar la información correspondiente en la forma que estime más conveniente y adecuada.

### 1.6.2. Constitución del comité paritario

El Decreto Supremo N° 54, que Aprueba el Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y seguridad, establece:

**En toda empresa, faena, sucursal o agencia en que trabajen más de 25 personas se organizarán Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, compuestos por representantes patronales y representantes de los trabajadores, cuyas decisiones adoptadas en el ejercicio de las atribuciones que les encomienda la Ley N° 16.744, serán obligatorias para la empresa y los trabajadores.**

20

Si la empresa tuviera faenas. Sucursales o agencias distintas, en el mismo o en diferentes lugares, en cada una de ellas deberá organizarse un Comité Paritario de higiene y Seguridad.

Los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad estarán compuestos por tres representantes patronales y tres representantes de los trabajadores. Por cada miembro titular se designará, además, otro de carácter de suplente.

La designación de los representantes patronales deberá realizarse con 15 días de anticipación a la fecha en que cese en sus funciones el Comité Paritario de Higiene y Seguridad que deba renovarse y los nombramientos se comunicarán a la respectiva Inspección del Trabajo por carta certificada y a los trabajadores por avisos colocados en el lugar de trabajo.

La elección de los representantes de los trabajadores se efectuará mediante votación secreta y directa convocada y presidida por el presidente del Comité Paritario de Higiene y Seguridad que termina su período, con no menos de 15 días de anticipación a la fecha en que deba celebrarse la elección. En esta elección participan todos los trabajadores de la empresa.

El voto será escrito y en él se anotarán tantos nombres de candidatos como personas que deban elegirse para miembros titulares y suplentes. Se consideran elegidos como titulares aquellas personas que obtengan las tres más altas mayorías y como suplentes los tres que los siguen en orden decrecientes de sufragios.

Los representantes patronales deberán ser preferentemente personas vinculadas a las actividades técnicas que se desarrollen en la industria o faena donde se haya constituido el Comité Paritario de Higiene y Seguridad.

Para ser elegido miembro representante de los trabajadores se requiere:

- a) Tener más de 18 años de edad
- b) Saber leer y escribir
- c) Encontrarse actualmente trabajando en la respectiva entidad empleadora y tener un año como mínimo de antigüedad
- d) Acreditar haber asistido a cursos de orientación de prevención de riesgos profesionales

21

Los miembros de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad durarán dos años en sus funciones, pudiendo ser reelegidos.



**UNIDAD 2:**

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**



## 2. UNIDAD 2: Prevención de riesgos.

### 2.1. Conceptos básicos de la Prevención de riesgos laborales

Prevenir significa, en primer lugar, Prever, esto es, ver anticipadamente las cosas. Para prever se requiere de una habilidad importante que es tener visión, ser visionario. Pero además de prever, prevenir también involucra el Predecir, o sea, imaginarnos lo que puede ocurrir, hay aquí un proceso mental, de análisis, basado en lo que prevemos y en nuestros conocimientos y experiencias, que nos permite predecir, pronosticar. Y prevenir involucra finalmente, Preactuar, es decir, actuar anticipadamente para evitar que las cosas ocurran de manera diferente a lo que deseamos o, dicho de otra manera para asegurar que las cosas sucedan tal como queremos que ocurran.

De manera entonces que la prevención es un valor fundamental; una forma de pensar, de sentir, de ser y de actuar, necesaria para la producción, para los costos, para la calidad y para el clima laboral, tanto como para la Seguridad.

#### 2.1.1. Definiciones

- **Riesgo:** Es la probabilidad de que en una actividad o condición se produzca una pérdida determinada.
- **Peligro:** Es cualquier condición o costumbre de la que puede esperarse con bastante certeza que cause o que sea la causa de daños físicos, lesiones o enfermedades o daños a la propiedad.
- **Accidente:** Es un acontecimiento no deseado, que da por resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional a una persona, o un daño a la propiedad. Generalmente es la consecuencia de un contacto con una fuente de energía por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura.
- **Incidente:** Es un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias un poco diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad ocupacional, o daño a la propiedad. Los incidentes son frecuentemente llamados “cuasi-accidente”.

### 2.1.2. GEMA

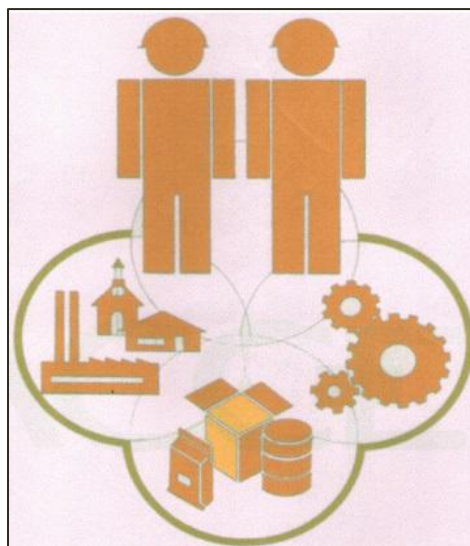
A fin de entender mejor las causas de los accidentes no deseados, será de gran ayuda considerar los cuatro elementos principales o sub-sistemas involucrados en la operación total de la empresa. Estos cuatro elementos son:

**Gente**

**Equipos**

**Materiales**

**Ambiente**



Estos cuatro elementos deben relacionarse o interactuar correctamente, sin embargo, se sabe que también estos cuatro elementos son quienes de cierta manera, causan o pueden causar incidentes en un proceso.

- **GENTE:** Este elemento incluye tanto al personal como a la gerencia. El trabajador es generalmente el elemento humano involucrado directamente en la mayoría de los accidentes, ya que lo que hace o deja de hacer, se considera como el factor causal inmediato. Debemos por lo tanto recordar la relación trabajador-gerencia, que tiene gran influencia sobre las acciones del personal, cuando determinamos cuales son realmente las causas que influyen en la gente.
- **EQUIPOS:** Por equipo entenderemos las herramientas y maquinarias con las que trabaja el operario. Este elemento o subsistema de nuestras operaciones empresariales ha sido una de las fuentes principales de accidentes y uno de los blancos de las leyes relacionadas con resguardos mecánicos y entrenamiento de los operarios.
- **MATERIALES:** El material con que la gente trabaja, usa o fabrica es otra de las fuentes principales de accidentes.
- **AMBIENTE:** El ambiente está formado por todo lo material o físico que rodea a la gente y que incluye el aire que respira y los edificios que la albergan. Además el ambiente ha sido señalado también como la mayor causa de accidentes.

Los cuatro elementos principales o subsistemas de las operaciones empresariales (gente, equipo, material y ambiente) individualmente o en combinación, proveen las causas que contribuyen a que se produzca un accidente.

### **2.1.3. El fenómeno accidental**

**ACCIDENTE:** Definido como “Un acontecimiento no deseado, que da por resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional a una persona, o un daño a la propiedad. Generalmente es la consecuencia de un contacto con una fuente de energía por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura.”

Así definido el accidente es, desde luego, un enemigo importante para cualquier empresa, que se contrapone al logro de los resultados que ella afanosamente busca.

Los efectos sociales son muchos y relevantes para los que sufren estos infortunios, directa o indirectamente; dolor, sufrimiento, vidas truncadas prematuramente, frustraciones de hijos que ven dificultado o impedido su acceso a nuevos horizontes, etc. Es un drama mayor del que la comunidad no puede permanecer ajena, al menos por un elemental sentido de solidaridad.

Pero hay algo más, los accidentes en su afán devastador no sólo lesionan a las personas, sino que también dañan y deterioran a los equipos, maquinarias, instalaciones, materias primas, herramientas, productos elaborados y bienes en general. Todo esto tiene un altísimo costo que grava innecesariamente la economía de las empresas.

### **2.1.4. Causa reales de los accidentes**

Un importante principio administrativo nos dice que: “Una decisión lógica sólo puede ser tomada, si primero se definen sus causas básicas o problema real”.

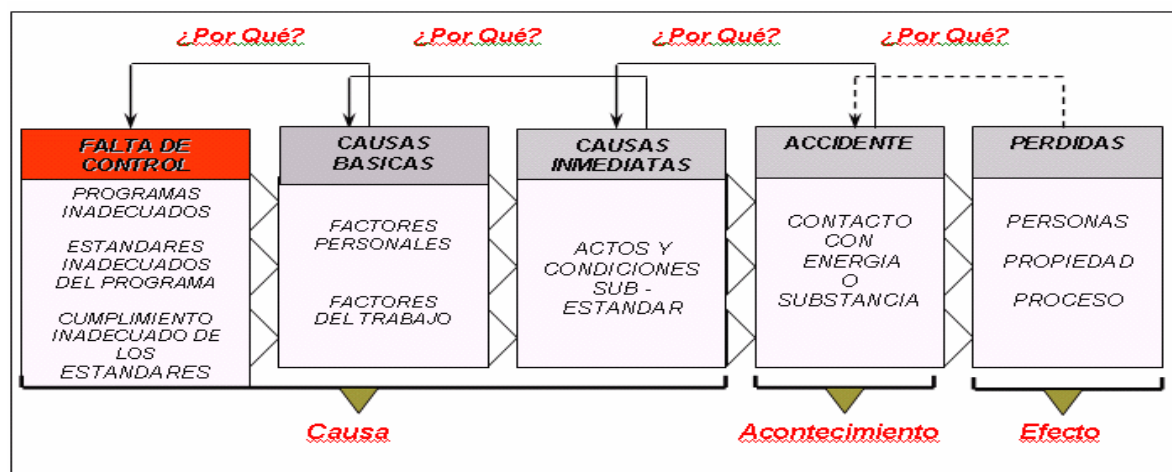
En efecto, el actuar basándose en los síntomas de los problemas o en sus manifestaciones más que en sus causas básicas constituye un error de común ocurrencia en las empresas, a todo nivel. En materia de accidentes ocurre lo mismo.

Resulta interesante entonces, indagar sobre el origen de los accidentes o las causas reales que derivan en su ocurrencia. En verdad nadie en el mundo es tan inteligente como para poder tomar una decisión acertada acerca de un problema, si no conoce adecuadamente el problema, los hechos que lo configuran y las causas que lo provocan.

### 2.1.5. El modelo de causalidad de Frank E. Bird jr.

Existen varios modelos que nos ayudan a comprender mejor este fenómeno, destacándose dentro de ellos, por lo simple, practico y efectivo, el denominado “Modelo de causalidad de Pérdidas Accidentales”, desarrollado por Frank E. Bird Jr.

El Modelo de Bird se representa gráficamente como se muestra en la figura y se puede explicar de la siguiente manera, a partir de la última ficha o bloque.



### 2.1.6. Los accidentes interrumpen el trabajo

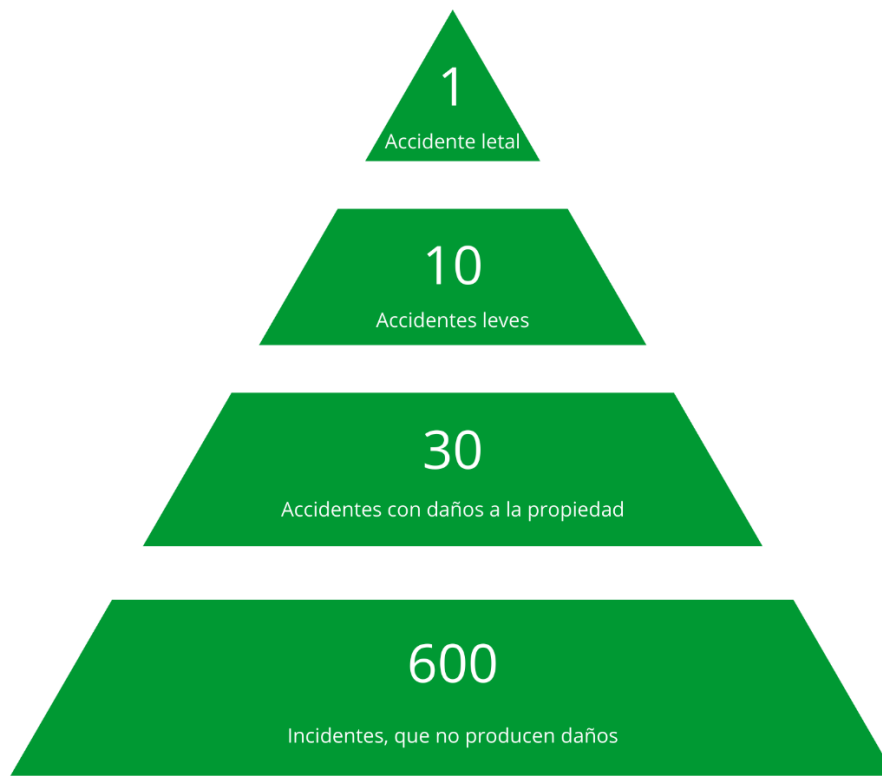
En la definición misma de los accidentes al decir que, “es un suceso inesperado que interrumpe la normal actividad...”, queda implicado el concepto que este suceso es índice de ineficiencia por el mero hecho de ser inesperado e interrumpir la actividad laboral, puesto que si el individuo no espera que ocurra el accidente, se debe a que no conoce el riesgo involucrado o que conociendo el riesgo tiene fuertes motivos para suponer que saldrá libre de lesiones. Ambos aspectos son índices de ineficiencia, ya sea en cuanto a entrenamiento incompleto como a motivación incompleta de los trabajadores. El elemento interrupción no planeada es obviamente índice de ineficiencia, puesto que todo lo que interrumpe la actividad laboral sin responder a un plan es ineficiente. Todo lo cual repercute eventualmente en lesiones de todo tipo y daños a equipos de toda índole, lo cual da a los accidentes la calidad de sinónimos de producción ineficiente. Las pérdidas resultantes pueden ser:

- **Demoras en la terminación de trabajos:** Todo accidente, por definición, implica una interrupción en la actividad de trabajo de un hombre o una máquina. Esto significa que hay un grado de demora, por pequeño que sea, en tener el

trabajo ejecutado. Las interrupciones de trabajo acumuladas significan pérdidas de cientos de horas-hombres productivas cada año.

- **Tiempo lejos del trabajo para atención médica:** Un trabajador lesionado debe recibir prontamente todo el tratamiento médico necesario. Esto no hay necesidad de decirlo, sin embargo, cada tratamiento implica una pérdida de tiempo productivo. Cada año se pierden muchas horas-hombre mientras los trabajadores reciben atención médica por lesiones que pudieron ser prevenidas.
- **Tiempo lejos del trabajo para reparaciones:** Todo equipo dañado accidentalmente debe ser enviado a reparaciones para reincorporarlo al proceso productivo. Es obvio que el tiempo que el equipo está fuera de servicio es también una pérdida de capacidad productiva, pero igualmente es pérdida el costo de la reparación o reposición de partes del equipo dañado. De estos casos de daños a equipos, muchos de ellos se produjeron sin lesiones a las personas, por lo que se hace referencia a ellos como “cuasi-accidente”, “incidente”, “hecho fortuito” o simplemente “falla del equipo” y representan en conjunto un enorme costo.
- **Pérdida de habilidad y conocimiento en el trabajo:** Las lesiones graves generalmente significan pérdidas temporal y algunas veces permanentemente de habilidad en el trabajo. El hombre lesionado debe ser reemplazado temporal o permanentemente; rara vez los reemplazantes tienen inicialmente la misma habilidad y conocimientos del trabajo y eso significa menor eficiencia en el trabajo con las resultantes pérdidas de producción. Tales pérdidas aumentan cuando el reemplazo de un hombre significa una sucesión de cambios. Además, el supervisor, u otro trabajador clave deben frecuentemente emplear tiempo para entrenar a los reemplazantes en toda la línea.
- **Pérdidas de horas-hombre por supervisión:** Cada año los supervisores emplean muchas horas-hombre investigando, analizando, reportando y corrigiendo las causas de los accidentes.
- **Desorganización general del trabajo:** Cuando hay un accidente que da por resultado una lesión grave, hay generalmente una desorganización general de actividades de trabajo en el lugar de los hechos y otros hombres en el área frecuentemente interrumpen su propio trabajo para ir al sitio del accidente. Todo esto significa una pérdida de horas-hombre productivas. Los trabajadores se agrupan en parte porque ellos quieren prestar ayuda y en parte por simple curiosidad. Cada año se pierden muchos miles de horas-hombre productivas por la desorganización general del trabajo que acompaña a los accidentes graves.

## PIRÁMIDE DE BIRD



28

En 1969 Frank E. Bird completó un estudio de accidentes mientras era Director de Seguridad y servicios de ingeniería de la Compañía de Seguros Norteamericana. Se analizaron 1.753.498 accidentes, informados por 297 compañías que participaron. Estas compañías representaban 21 grupos industriales diferentes, que empleaban 1.750.000 trabajadores que trabajaron más de 3 mil millones de horas hombres durante el período de exposición analizado.

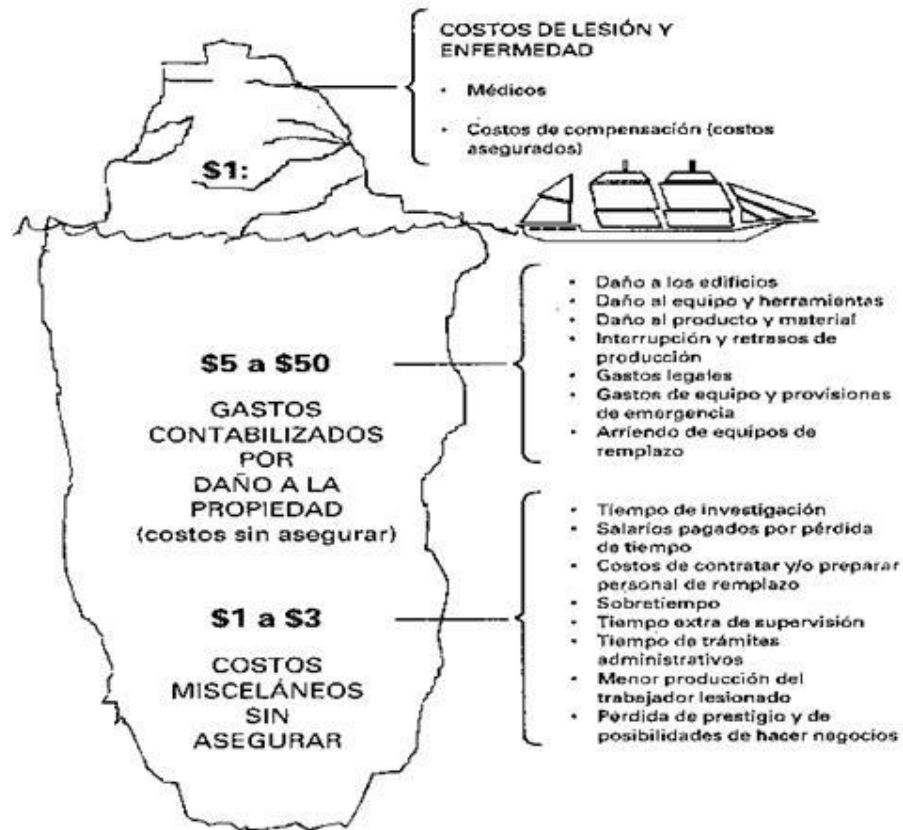
Al mencionar la proporción 1-10-30-600, deberá recordarse que las cantidades representan accidentes e incidentes informados y no el total de accidentes o incidentes que realmente ocurrieron.

Por cada lesión seria o Incapacitante informada, hubo 10 lesiones menos serias. Al analizar la proporción observamos que se informaron 30 accidentes con daños a la propiedad por cada lesión seria o Incapacitante. Los accidentes con daños a la propiedad le cuestan al empresario miles de millones de dólares anualmente y aun así, frecuentemente nos referimos a ellos como “cuasi-accidentes”. Irónicamente esta forma de pensar reconoce el hecho de que cada situación con daño a la propiedad pudo haber

dado probablemente por resultado, lesiones personales. Esta palabra se arrastra de los entrenamientos del pasado y de conceptos equivocados que llevan al empresario a relacionar solamente la palabra accidente con lesión.

La relación 1 - 10 - 30 - 600 en la proporción parecería indicar con bastante claridad lo ridículo que es dirigir todos nuestros esfuerzos al número reducido de acontecimientos que dan por resultado lesiones serias o incapacitantes, cuando hay un total 630 daños a la propiedad o incidentes sin pérdidas, que brindan un terreno mucho más amplio para un control total más efectivo de todas las pérdidas por accidentes.

### 2.1.7. Costos reales de los accidentes



Al igual que la parte superior de un témpano de hielo los costos asegurados de los accidentes son solo una pequeña parte de los costos reales, los que pueden ser medidos y controlados con las técnicas del control de pérdidas moderno.

## 2.2. Causas de los accidentes

Todos los accidentes son causados - ellos no suceden simplemente. Por esta razón es importante saber y reconocer las causas de los accidentes y tomar todas las medidas necesarias para eliminar tales causas.

Para efectuar un buen trabajo de prevención de accidentes, un Supervisor debe saber y comprender las clases básicas de causas. Si no lo hace, no podrá reconocer las causas potenciales y si no las reconoce, no puede eliminarlas.

Cualquier cosa que contribuya a que ocurra un accidente es una causa. Ejemplos: Las acciones u omisiones del trabajador que sufre el accidente, condiciones físicas o mentales que influyen al trabajador a actuar como lo hace; condiciones de herramientas, maquinarias, estructuras o materiales en el área de trabajo.

### 2.2.1. Causas Múltiples

Los accidentes son complejos; rara vez implican solamente una causa. Generalmente existen varias causas que han operado en secuencia y en combinación para producir el accidente.

Ejemplo: Juan había tenido un altercado con un compañero de trabajo. Cuando él salió de la faena, aún se encontraba emocionalmente trastornado y molesto y en el camino a casa se detuvo en un bar cercano. Permaneció más de lo que él intentaba y llegó tarde a la casa para la cena. Esto provocó una discusión con su esposa. Salió violentamente de la casa sin haber cenado y se dirigió a otro bar donde permaneció hasta una hora avanzada. Cuando salió para ir a casa, se dio cuenta que no estaba en condiciones de enfrentar a su esposa. Decidió ir en su vehículo hacia un restaurante de la carretera con el fin de comer algo. Entre tanto, mientras permaneció en el bar, había nevado fuertemente; la carretera estaba resbaladiza por la nieve y el hielo. Condujo a una velocidad demasiado alta para las condiciones del camino, olvidando el riesgo. Al tomar una curva pronunciada, las luces altas de un vehículo que venía en sentido contrario lo encandilaron lo que no le permitió ver un hoyo profundo en el asfalto. Él reaccionó frenando bruscamente; su auto patinó, perdió el control de la dirección y se estrelló contra la cerca de un potrero.

¿Qué causó el accidente de Juan?

¿Influyó en algo el hecho que haya frenado bruscamente?

¿Qué se puede decir acerca de la condición resbaladiza de la carretera, su velocidad de conducción, el encandilamiento por las luces del vehículo en sentido opuesto?

¿Tuvo alguna influencia en el accidente el hecho que estaba tomando una curva?,  
¿Qué diremos de su condición alcohólica?

¿Qué diremos de su estado emocional como resultado de las discusiones del día?

La respuesta, por supuesto, es que todas estas cosas contribuyeron al accidente en varios grados. Algunas fueron causas Hombre. Otras fueron causas Ambiente. Pero todas jugaron un papel en causar el accidente. Juntas constituyen una secuencia y combinación de causas que deben ser comprendidas para formarse una idea completa del accidente de Juan.

### 2.2.2. Cuatro categorías de causas

#### a) Causas directas del hombre (Actos sub estándar)

La acción inmediata o falta de acción de parte del hombre o de otras personas que directamente contribuyen al accidente.

31

En el caso de Juan, las causas directas del hombre incluyeron el frenado demasiado brusco y la conducción tan acelerada para la condición resbaladiza de la carretera debido al hielo

#### Tipos básicos de actos inseguros o sub estándar:

- a. Operar o usar sin autorización.
- b. Dejar de asegurar contra movimiento inesperado.
- c. Operar o trabajar a velocidad insegura.
- d. Dejar de advertir o de señalar según se requiera.
- e. Remover o dejar inoperativos los dispositivos de seguridad.
- f. Usar herramientas y equipos defectuosos.
- g. Usar de manera insegura herramientas y equipos en buen estado.
- h. Asumir una posición insegura o postura insegura.
- i. Reparar, dar servicio o montarse en equipo peligroso.
- j. Ocuparse en juegos, distracciones, bromas, etc.
- k. Dejar de usar el equipo protector personal prescrito; usar ropa personal insegura.
- l. Desviarse de los procedimientos de trabajo recomendados por el análisis de seguridad; violaciones de los reglamentos de seguridad.

**b) Causas indirectas del hombre (Factor Personal)**

Estas son el estado mental, emocional, físico u otros que ocasionan o incluyen sobre el hombre u otras personas a actuar en forma insegura.

En el caso de Juan, las causas indirectas del hombre incluyen su estado de intoxicación alcohólica y su estado emocional, ambas lo influenciaron para actuar en forma insegura.

Los trabajadores que actúan en forma insegura generalmente lo hacen así por una o más de las siguientes razones:

<p><b>Conocimiento o habilidad insuficiente</b></p>	<p><b>Motivaciones y actitudes indebidas</b></p>	<p><b>Capacidad física o fisiológica inadecuada y capacidad mental o psicológica inadecuada</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de conocimiento o habilidad, pueden producir situaciones potencialmente peligrosas pero por diferentes razones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con frecuencia los hombres trabajan en forma insegura porque la prefieren a la alternativa segura. Ellos conocen el modo seguro, la forma como deberían hacer el trabajo, pero deliberadamente evitan el modo seguro prescrito por las razones siguientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estados físicos y mentales son con frecuencias las causas de actos inseguros. Tales estados pueden ser temporales o crónicos; algunos son corregibles otros no lo son.</li> </ul>

32

**c) Causas directas del ambiente (Condiciones inseguras o sub estándar)**

Estas son las condiciones en los alrededores físicos del hombre que contribuyen al accidente.

En el caso de Juan, las causas directas del ambiente incluyeron la condición resbaladiza el camino, el hoyo en el asfalto, el encandilamiento de las luces altas del vehículo en sentido opuesto y la curva pronunciada del camino.

### **Tipos básicos de condiciones inseguras:**

1. Falta de dispositivos de seguridad; dispositivos de seguridad inadecuados.
2. Falta de sistemas de advertencia; sistemas de advertencia inadecuados.
3. Propensión a arder o explotar.
4. Susceptibilidad a movimientos inesperados.
5. Limpieza y orden deficiente.
6. Objetos que sobresalen.
7. Congestión y espacio libre insuficiente.
8. Condiciones ambientales nocivas para la salud.
9. Arreglo, colocación o almacenaje deficiente.
10. Defectos de herramientas, equipos, etc.
11. Iluminación inadecuada.
12. Ropa personal peligrosa.

#### **d) Causas indirectas del ambiente. (Origen de las condiciones inseguras o sub estándar)**

Estas son las causas responsables por las condiciones ambientales.

33

En el caso de Juan, las causas indirectas del ambiente incluyeron al conductor del vehículo en sentido opuesto al no bajar sus luces y la falta de señalización en el hoyo profundo del asfalto.

Con estos bloques puede apreciarse la combinación de factores hombre-ambiente, directos e indirectos para cualquier accidente.

Cuatro orígenes de condiciones inseguras:

- **Las acciones de los hombres**

En general, las cosas que un hombre hace y las que él deja de hacer causan condiciones inseguras. Ejemplos: guardas de máquinas quitadas y puestas de nuevo; materiales indebidamente amontonados; desechos, materiales y herramientas dejados donde han caído; herramientas y equipos usados y abusados en tal forma que son inseguros para la siguiente persona que tenga que usarlos; no se elimina una condición insegura reconocida, etc.

- **Deterioro del equipo por el uso**

Todas las cosas se desgastan por el uso. Herramientas de mano, máquinas, vehículos, instalaciones de la planta, todo con el tiempo experimenta

deterioro por el uso normal. En el proceso productivo se desarrollan condiciones inseguras. Ejemplos: tubos corroídos, planchas lisas en el piso, mangos de herramientas sueltas, filos romos de corte, hebras cortadas de cables, partes de maquinarias desgastadas.

- **Diseño defectuoso**

El no incluir la seguridad en el diseño local de herramientas, máquinas, equipos, instalaciones, estructuras de la Planta, crea condiciones inseguras que muy a menudo son reconocidas solamente después que ocurre un accidente o se desarrollan enfermedades profesionales.

- **Adquisiciones de equipos y materiales**

Aunque se hacen toda clase esfuerzos en el Departamento de Adquisiciones para evitar la compra de equipos y materiales inseguros. Los supervisores deben estar alertas para descubrir y dirigir la atención hacia cualquiera de tales condiciones encontradas.

### 2.3. Riesgo

**Riesgo:** Es la probabilidad de que en una actividad o condición se produzca una pérdida determinada.

- **Riesgos Puros:** Ofrecen las alternativas de pérdidas y no pérdidas, pero en ningún caso ganancias. Estos riesgos son los que caen dentro del ámbito de la Seguridad y son los que, si no se administran adecuadamente, pueden generar enfermedades profesionales o accidentes, de diferentes tipos, que entrañan daños para las personas, equipos, maquinarias e instalaciones, paralizaciones, interrupciones y demoras en los procesos, etc. En general, producen importantes efectos físicos, psicológicos, económicos, legales, funcionales y ambientales, entre otros.
- **Riesgos Especulativos:** Pueden derivar en pérdidas o ganancias
- **Riesgos Inherentes:** Son consustanciales al objeto, evento o situación y no se pueden eliminar sin alterar la naturaleza de los mismos. Estos son riesgos que no podemos eliminar en su totalidad, aunque si se pueden y se deben tomar las medidas preventivas para controlarlos.

Hay dos pasos previos a la toma de decisiones respecto al tratamiento de los riesgos, que no deberíamos olvidar jamás:

- **Identificar todas las exposiciones a pérdidas;** esto es, conocer y tomar conciencia de la existencia de riesgos y, a ser posible, de todos y cada uno de ellos. No se puede prestar atención a un riesgo que se ignora.
- **Evaluar cada uno de los riesgos;** lo que significa medir la magnitud de los riesgos, teniendo en cuenta las consecuencias (económicas, sociales, de imagen, etc.) y las probabilidades, habida consideración al suceso peligros.

Sólo cuando se han identificado y evaluado los riesgos, se está en condiciones de tomar decisiones respecto de cada uno de ellos. Naturalmente que, aparte de evaluar un riesgo en cuanto a sus consecuencias y a la probabilidad de que se produzcan, necesitamos también evaluar las alternativas de solución en cuanto a dos variables importantes: el costo que implicaría la aplicación de la medida propuesta como solución y la efectividad o grado de solución que aportará la misma medida.

Por su parte, la Administración de Riesgo nos sugiere cuatro alternativas, conocidas como las 4T:

- **Terminar el Riesgo:** aunque éste sería el ideal, no siempre es factible. Sin embargo, hay muchas ocasiones en las que, reemplazando una sustancia, modificando un método, suprimiendo una parte del proceso, etc., se puede conseguir.
- **Tratar el Riesgo:** Esto es lo que más comúnmente se hace y tiene que ver con las medidas preventivas habituales, tales como capacitar al personal, usar ropa de protección, establecer normas y procedimientos, etc.
- **Tolerar el Riesgo:** Se puede decidir, pero de un modo consciente, convivir con algunos riesgos tal cual están. Pero esta decisión sólo será razonable cuando se juzgue adecuadamente un riesgo y se tenga la razonable certeza de que los daños, si ocurren, serán menores y que, además, estamos dispuesto a asumir la pérdida.
- **Transferir el Riesgo:** Consiste en traspasar a un tercero la responsabilidad de asumir y financiar las pérdidas. El caso de los Seguros y Contratistas son las formas más comúnmente utilizadas para la transferencia del riesgo.

### 2.3.1. Naturaleza de los accidentes

Generalmente los accidentes dan como resultado personas lesionadas o equipos dañados o ambas cosas a la vez. En muchos casos de accidentes cuyo resultado fue solamente equipo dañado, o solamente interrupción o interferencia de una actividad laboral, se hace referencia a ellos como “cuasi accidente”, o “hecho fortuito”, o “incidente”. Esta

tendencia ha influido grandemente para no considerar a dichos sucesos como pertenecientes a la gran familia de los accidentes y ha dado origen a que la palabra accidente se interprete y use sólo como sinónimo de lesión.

En nuestra filosofía básica el enfoque estará dirigido a la prevención de accidentes, en términos amplios, cualquiera sean sus resultados en términos de lesión a personas, daños a equipos, ambas cosas a la vez o ninguna de ellas en un suceso que produjera sólo interrupción o interferencia en un trabajo, pero que bajo ciertas circunstancias pudiera causar lesión a personas. Lo expresado requiere que todo suceso que no tuvo lesión como resultado, deba tener potencial de lesión para ser incluido en nuestro plan de prevención de accidentes.

Los accidentes enfocados de esta forma son de total incumbencia del supervisor, pues él con su experiencia es el hombre clave para determinar en qué caso existió real potencial de lesiones y al mirar el problema desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores es necesario conocer las causas de todos los accidentes y no sólo la de aquellos que producen lesión.

36

Accidente es un suceso especial, inesperado, indeseado, no planeado, que interrumpe la actividad de una persona, generalmente, aunque no necesariamente este suceso toma la forma de un contacto físico entre la persona y algún objeto, sustancia o exposición en sus alrededores inmediatos.

Los objetos, substancias o exposiciones a que se refiere la definición requieren mayor explicación:

- **Objetos:** Son las cosas duras que forman parte del ambiente de un hombre tales como: herramientas, maquinaria, vehículos, ciertos materiales y productos y aún partes de edificios.
- **Substancias:** Son las cosas “blandas” con las cuales debe evitar contacto; ácidos, materiales fluidos, vapor vivo, productos tóxicos, llamas, gases calientes, etc.
- **Exposiciones:** Son las cosas más o menos invisibles, tales como: gases tóxicos, radiaciones, partículas sólidas en suspensión, o aún condiciones extremas de calor, frío y presión, o niveles extremos de ruidos.

Ejemplo: Un trabajador estaba tratando de aflojar una tuerca grande con una llave. Al aplicar toda la presión a la llave, ésta resbaló y él se fue de espaldas, golpeándose la cabeza contra una máquina que se encontraba detrás de él. Nótese

que el caso es adecuado a nuestra definición. Hubo un suceso inesperado, el hombre cayó de espaldas. Esto interrumpió lo que él estaba haciendo y dio como resultado un contacto físico brusco, es decir el hombre se golpeó la cabeza contra la máquina.

- **Accidentes y lesiones a personas**

Los accidentes a personas no implican necesariamente lesiones. Por ejemplo: Un trabajador cae de una escalera, pero no sufre lesión. Él ha experimentado un suceso inesperado que interrumpió su actividad de trabajo y hubo un contacto físico brusco. Los accidentes y las lesiones son dos cosas separadas y distintas; los primeros pueden ocurrir sin las segundas.

Es sólo estableciendo las causas y las circunstancias, que se pueden entender el potencial verdadero de un accidente. Los accidentes que son ignorados debido a que no produjeron lesiones tienen la tendencia a volverse a presentar y cuando esto sucede, la repetición es acompañada de graves lesiones y aún casos fatales.

- **Incidente a equipo**

Es un suceso inesperado, no planeado, que interrumpe la actividad del equipo, generalmente, aunque no necesariamente este suceso toma la forma de daño al equipo que, bajo ciertas circunstancias, pudo dar lesión a personas.

- **Accidentes y daños a equipos**

Los accidentes a equipos no implican necesariamente daños. Estos pueden ser simples interrupciones del trabajo o interferencias con algún proceso que bajo ciertas circunstancias pudo causar lesión a personas. Las circunstancias a que se refiere la definición deben ser evaluadas con sentido real para decidir si efectivamente existió real potencial de lesiones. Una vez aclarado esto podemos decir que tenemos un accidente de equipo que debe ser investigado, analizado e informado sistemáticamente. En esta forma conoceremos sus causas y sabremos qué hacer para que no se repita. Al no proceder de esta forma la repetición del suceso podría venir acompañada con lesiones cuya gravedad no podemos predecir.

Ejemplo: En el proceso de levantar un carro ferroviario, se cortó un cable de la grúa, causando la caída de la carga al piso. Nadie fue golpeado por la carga que cayó. Pero podría haber ocurrido una grave lesión a personas si alguien hubiese sido golpeado por esa carga.

- **Los accidentes son inesperados**

Los accidentes son inesperados para las personas a quienes les acontecen. Esto es significativo, porque si la persona espera que el accidente ocurriera, evitase el acto sub estándar.

## 2.4. Riesgos de la minería

La operación de explotación mina a rajo abierto, se efectúa a través de cuatro principales etapas sucesivas para extraer el mineral, siendo las siguientes:

- Perforación
- Tronadura
- Carguío
- Transporte

La operación para el tratamiento del mineral considera cuatro principales etapas sucesivas que son:

Hidrometalurgia

- Chancado
- Apilado
- Extracción por solvente
- Electro-obtención

Planta Concentradora:

- Chancado
- Molienda
- Flotación
- Espesado.
- Mineroducto/Secado

De tal manera que los trabajadores desarrollen sus actividades laborales con el conocimiento adquirido, y esto de una mayor seguridad en sus operaciones.

### 2.4.1. Área mina

Para el desarrollo del rajo abierto se utiliza una flota de rodado compuesta por palas, camiones, perforadoras, equipos auxiliares de gran tamaño y peso, y vehículos menores.

Este se inicia con la perforación del banco y posterior tronadura, luego con el carguío y transporte del mineral o lastre conforme al plan y programa establecido para su desarrollo.

### 2.4.1.1. Perforación

Esta es la primera etapa del proceso de operación en la mina donde se utilizan máquinas perforadoras eléctricas o diésel de gran diámetro y montadas sobre orugas, las cuales generan riesgos específicos que los trabajadores, tanto al operador/a del equipo, como aquellos relacionados con estas operaciones u otros, están expuestos a tener un accidente producto del trabajo.

Peligros con alto potencial:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cable de alimentación de la máquina energizado con seis mil volts.</li> <li>•Caída a los pozos perforados.</li> <li>•Caída al bajar por escalera desde cabina del equipo.</li> <li>•Atrapado con partes móviles (orugas, cadenas, poleas de cadenas de avance, tuberías y brocas de perforación).</li> <li>•Desmoronamiento desde banco</li> <li>•Grietas en el sector a perforar</li> </ul>

Control del riesgo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mover cables eléctricos con equipo de apoyo.</li> <li>•Manipular cables eléctricos con guantes dieléctricos.</li> <li>•Precaución al transitar en zona de pozos perforados.</li> <li>•Desde la cabina del equipo bajar de frente a la escalera.</li> <li>•No intervenir partes móviles y evitar usar ropa suelta</li> <li>•Mantenerse atento.</li> <li>•Verificar antes, durante y después el terreno donde trabajó la perforadora.</li> <li>•Señalizar el área durante la perforación</li> </ul>

39

### 2.4.1.2. Tronadura

Esta etapa es la de mayor potencial de peligrosidad que podría producir consecuencias fatales a más de una persona. Por lo mismo, sólo trabajan personas especializadas y autorizadas, en el carguío de pozos con explosivos, quienes deben aplicar correctamente el procedimiento de trabajo, que incluye la restricción a la zona mediante señalización.

Peligros con alto potencial:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Choque entre vehículos circulando en el sector de la malla de carguío.</li> <li>•En tapado de pozos, caída del cargador a este.</li> <li>•Atropello del ayudante por maniobras del cargador durante el tapado de pozos.</li> <li>•Ingresar con equipo auxiliar o vehículo a sector cargado con explosivo.</li> </ul>

Control del riesgo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cargar correctamente los pozos.</li> <li>•Señalizar el área preparada con explosivos para la tronadura.</li> <li>•Verificar que en las zonas afectadas por la tronadura no permanezcan personas y equipos.</li> <li>•Conducir u operar equipos y vehículos con precaución.</li> </ul>

### 2.4.1.3. Carguío

El carguío de los camiones de extracción se hace en el frente, mediante palas eléctricas montadas sobre orugas. El acceso al sector para los vehículos y equipos de apoyo es restringido y su operador/a cada vez que lo requiera debe solicitar mediante comunicación radial al operador/a de la pala, la autorización para ingresar a la zona de carguío.

#### Peligros con alto potencial:

- Caída del operador/a al subir escalera o bajar por esta desde la cabina.
- Deslizamiento de rocas desde bancos superiores.
- Deslizamiento de rocas desde frente de carguío.
- Choque de camión al retroceder para ser cargado.
- Impacto de balde con equipo auxiliar durante la limpieza del sector de giro de la pala.
- Incendio por falla en sistema eléctrico o hidráulico.
- Impacto de neumático con material en frente de carguío.

#### Control del riesgo:

- Precaución del operador/a mientras introduce el balde en la frente de carguío.
- Operador/a de camión, retroceder con precaución para ubicarse y ser cargado.
- Operador/a del equipo de apoyo, pedir autorización a operador/a de la pala para ingresar a limpiar el piso de la frente de carguío.
- Subir y bajar caminando por escalera de la pala, afirmándose con ambas manos en las barandas.
- Conocer el sistema de protección contra incendio.
- Saber utilizar el extintor portátil.

### 2.4.1.4. Transporte

El material cargado por la pala es transportado por la flota de camiones hacia el chancador primario para su proceso de molienda o a botaderos definidos para el lastre y stock de mineral. Debido a esto en el circuito del transporte siempre hay camiones y equipos de apoyo en movimiento hacia y desde los sectores indicados anteriormente.

#### Peligros con alto potencial:

- Vehículos menores o equipos auxiliares aplastados.
- Caída de camión a bancos inferiores
- Caída de camión desde botaderos
- Choque entre camiones
- Choque entre camión y equipo auxiliar
- Choque de camión con estructura de tolva de vaciado en chancador primario.
- Caída de vehículos menores a bancos inferiores.
- Colisión o choque entre vehículos menores
- Caída del operador/a al subir por escalera o bajar por esta desde la cabina.
- Volcamiento de camión
- Volcamiento de vehículo menor
- Incendio por falla en sistema eléctrico o hidráulico.

#### Control del riesgo:

- Operador/a y conductor deben estar autorizados por la Dirección del Tránsito para cumplir con la Ley 18.290 y con los requerimientos internos de la empresa minera.
- Tener entrenamiento para operar camiones y conocer el Reglamento Interno para operar en la mina.
- Conocer el Reglamento Interno para conducir vehículos en la mina.
- Conducir camión de alto tonelaje y equipo de apoyo a velocidad razonable y prudente.
- Conducir vehículo a velocidad razonable y prudente, siempre con precaución. Verificar estado de luces, pértiga y baliza.
- Mantener distancia según estándar definido por la empresa, respecto al camión que va adelante.
- Respetar el procedimiento y reglamento vigente.
- Respetar las señalizaciones del tránsito

### 2.4.1.5. Equipos de apoyo

Las funciones que cumplen son importantes para el desarrollo de la mina porque efectúan limpieza y mantenimiento en caminos, frente de carguío, botaderos, pretil para perforación y pared de bancos (pata y cresta).

Peligros con alto potencial:	Control del riesgo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caída desde banco</li> <li>•Choque con camión o pala</li> <li>•Choque con vehículos</li> <li>•Colisión con camión o pala</li> <li>•Colisión con vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cumplir con los requisitos para operar equipo de apoyo</li> <li>•Operar con atención y alerta</li> </ul>

### 2.4.2. Área planta Hidrometalurgica

La única diferencia con el área mina respecto al tipo de material a tratar es que no considera el lastre, solamente el mineral para someterlo a proceso con el propósito de obtener cátodos de cobre con alta pureza y concentrado de cobre.

#### 2.4.2.1. Chancador primario, chancador secundario, pre harneros y chancador terciario.

En estas etapas solamente se reduce de tamaño el mineral que será transportado por un circuito compuesto por correas transportadoras hacia la pila dinámica de lixiviación para separar el mineral del estéril procesado en la etapa de electro obtención.

Peligros con alto potencial:	Control del riesgo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Atrapado por elementos constituyentes de las correas transportadoras en movimiento (correa, polín de carga, polín de retorno, polea de carga, polea de retorno).</li> <li>•Caída por las escaleras de acceso a los pisos del edificio del chancado y pre harneros.</li> <li>•Impacto del mini cargador con las estructuras de las correas transportadoras durante la limpieza de estas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantener en buen estado e instaladas las protecciones de los sistemas de transmisión de las correas transportadoras.</li> <li>•No intervenir correas transportadoras estando en movimiento.</li> <li>•No usar ropa de trabajo suelta.</li> <li>•Tomarse el pelo largo antes de trabajar.</li> <li>•Siempre transitar por los pasillos de las correas transportadoras.</li> <li>•Al subir o bajar por las escaleras, afirmarse en las barandas pasamanos.</li> <li>•No corra por las escaleras</li> <li>•Utilizar protección auditiva</li> <li>•Utilizar protección respiratoria</li> <li>•Nunca pase sobre la correa transportadora</li> </ul>

### 2.4.2.2. Pila dinámica

El mineral transportado por el circuito de correas transportadoras se vacía a la pila por un equipo apilador que se desplaza sobre rieles a lo ancho y largo de esta, el cual está montado en una estructura con orugas y la propia correa transportadora.

Peligros con alto potencial:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caída del apilador desde la estructura que lo sostiene.</li> <li>•Caída del operador/a al subir por escalera de acceso a la cabina o al bajar de esta.</li> <li>•orrea transportadora, polines y tambor de contrapeso en movimiento.</li> <li>•Camino sinuoso</li> <li>•Cables energizados</li> </ul>

Control del riesgo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantenimiento preventivo del apilador.</li> <li>•Subir y bajar de la cabina, por la escalera de frente y usando las barandas pasamanos.</li> <li>•No corra, camine observando el terreno</li> <li>•No se ubique cerca de las orugas</li> <li>•No se ubique cerca de polines, tambor de contrapeso ni debajo de la correa transportadora.</li> <li>•No repare cables energizados, sin autorización</li> </ul>

### 2.4.2.3. Rotopala

Con este equipo se extrae el material que queda después del proceso de lixiviación llamado ripio, el cual se transporta en correas transportadoras hasta el botadero construido para ese fin.

Peligros con alto potencial:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caída al bajar o subir por las escaleras de acceso a la cabina.</li> <li>•Atrapamiento en partes móviles.</li> <li>•Cables energizados</li> <li>•Camino sinuoso</li> </ul>

Control del Riesgo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Subir y bajar de frente por las escaleras y usando las barandas pasamanos.</li> <li>•Partes móviles con protección.</li> <li>•Manipule cables energizados si está autorizado y utilice guantes dieléctricos.</li> <li>•Camine sólo por los pasillos</li> <li>•No se ubique cerca de las orugas</li> </ul>

### 2.4.2.4. Lixiviación en pilas

La lixiviación es un proceso hidrometalúrgico que permite obtener el cobre de los minerales oxidados que lo contienen, aplicando una disolución de ácido sulfúrico y agua. Este proceso se basa en que los minerales oxidados son sensibles al ataque de soluciones ácidas.

El material extraído de la mina (generalmente a rajo abierto), que contiene minerales oxidados de cobre, es fragmentado mediante chancado primario y secundario (eventualmente terciario), con el objeto de obtener un material mineralizado de un tamaño máximo de 1,5 a 3/4 pulgadas. Este tamaño es suficiente para dejar expuestos los minerales oxidados de cobre a la infiltración de la solución ácida.

El material chancado es llevado mediante correas transportadoras hacia el lugar donde se formará la pila. En este trayecto el material es sometido a una primera irrigación con una solución de agua y ácido sulfúrico, conocido como proceso de curado, de manera de iniciar ya en el camino el proceso de sulfatación del cobre contenido en los minerales oxidados. En su destino, el mineral es descargado mediante un equipo esparcidor gigantesco (sistema apilador sobre orugas), que lo va depositando ordenadamente formando un terraplén continuo de 6 a 8m de altura: la pila de lixiviación. Sobre esta pila se instala un sistema de riego por goteo y aspersores que van cubriendo toda el área expuesta. Bajo las pilas de material a lixiviar se instala previamente una membrana impermeable sobre la cual se dispone un sistema de drenes (tuberías ranuradas) que permiten recoger las soluciones que se infiltran a través del material.

43

A través del sistema de riego por goteo y de los aspersores, se vierte lentamente una solución ácida de agua con ácido sulfúrico en la superficie de las pilas. Esta solución se infiltra en la pila hasta su base, actuando rápidamente. La solución disuelve el cobre contenido en los minerales oxidados, formando una solución de sulfato de cobre, la que es recogida por el sistema de drenaje, y llevada fuera del sector de las pilas en canaletas impermeabilizadas.

El riego de las pilas, es decir, la lixiviación se mantiene por 45 a 60 días, después de lo cual se supone que se ha agotado casi completamente la cantidad de cobre lixiviable. El material restante (ripio) es transportado mediante correas a botaderos donde se podría reiniciar un segundo proceso de lixiviación para extraer el resto de cobre.

De la lixiviación se obtienen soluciones de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) con concentraciones de hasta 9 gramos por litro denominadas PLS que son llevadas a diversos estanques donde se limpian eliminándose las partículas sólidas que pudieran haber sido arrastradas. Estas soluciones de sulfato de cobre limpias son llevadas a planta de extracción por solvente.

**Peligros con alto potencial:**

- Superficie sinuosa
- Rotura de líneas de goteo
- Salpicadura de solución ácida
- Instalación de las líneas de aire (drenaflex)

**Control del riesgo:**

- No corra, siempre camine observando el terreno.
- Precaución al manipular líneas de goteo
- Al cortar con cuchillo las líneas de aire, hágalo hacia fuera de su cuerpo. Nunca apoye la línea en sus muslos para cortarla.
- Use los elementos de protección personal requeridos y en buen estado

**2.4.2.5. Extracción por solvente (SX)**

En esta etapa la solución que viene de las pilas de lixiviación, se libera de impurezas y se concentra su contenido de cobre, pasando de 9 gramos por litro a 45 gramos por litro, mediante una extracción iónica. Para extraer el cobre de la solución PLS, esta se mezcla con una solución de parafina y resina orgánica. La resina de esta solución captura los iones de cobre ( $Cu^{+2}$ ) en forma selectiva. De esta reacción se obtiene por un lado un complejo resina-cobre y por otro una solución empobrecida en cobre que se denomina refino, la que se reutiliza en el proceso de lixiviación y se recupera en las soluciones que se obtienen del proceso.

El compuesto de resina-cobre es tratado en forma independiente con una solución electrolito rica en ácido, el que provoca la descarga del cobre desde la resina hacia el electrolito (solución), mejorando la concentración del cobre en esta solución hasta llegar a 45 gramos por litro. Esta es la solución que se lleva a la planta de electro obtención.

**Peligros con alto potencial:**

- Caídas en escaleras o pasillos de tránsito peatonal
- Contacto con ácido sulfúrico concentrado
- Contacto con solución de parafina y resina orgánica
- Incendio

**Control del riesgo:**

- Use los elementos de protección personal requerido para exposición a ácido sulfúrico.
- Use los elementos de protección personal requerido para exposición a orgánico.
- Hacer trabajos con llama abierta, esmerilado y soldadura, solo con autorización del área y aplique el procedimiento establecido.

#### 2.4.2.6. Electro obtención (EW)

Esta etapa corresponde al desarrollo de un proceso electrometalúrgico mediante el cual se recupera el cobre disuelto en una solución concentrada de cobre. Mediante el proceso de electro-obtención se recupera el cobre de una solución de electrolito concentrado para producir cátodos de alta pureza de cobre (99,99%). La solución electrolítica que contiene el cobre en forma de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) es llevada a las celdas de electro obtención que son estanques rectangulares, que tienen dispuestas en su interior y sumergidas en solución, unas placas metálicas de aproximadamente  $1\text{m}^2$  cada una. Estas placas corresponden alternadamente a un ánodo y un cátodo. Los ánodos son placas de plomo que hacen las veces de polo positivo, ya que por estos se introduce la corriente eléctrica, en tanto que los cátodos son placas de acero inoxidable, que corresponde al polo negativo, por donde sale la corriente.

Todas las placas están conectadas de manera de conformar un circuito por el que se hace circular una corriente eléctrica continua de muy baja intensidad, la que entra por los ánodos y sale por los cátodos.

El cobre en solución (catión, de carga positiva +2:  $\text{Cu}^{+2}$ ) es atraído por el polo negativo representado por los cátodos, por lo que migra hacia éstos pegándose partícula por partícula en su superficie en forma metálica (carga cero).

Una vez transcurridos seis a siete días en este proceso de electro-obtención, se produce la cosecha de cátodos. En este tiempo se ha depositado cobre con una pureza de 99,99% en ambas caras del cátodo con un espesor de tres a cuatro centímetros, lo que proporciona un peso total de setenta a ochenta kilogramos por cátodo.

Cada celda de electro-obtención contiene sesenta cátodos y la cosecha se efectúa de veinte cátodos por maniobra. Los cátodos son lavados con agua caliente para remover posibles impurezas de su superficie y luego son llevados a la máquina despegadora, donde en forma totalmente mecanizada se despegan las hojas de ambos lados, dejando limpio el cátodo permanente que se reintegra al ciclo del proceso de electro-obtención.

Los cátodos de cobre son apilados y embalados mediante zunchos metálicos para su transporte final al puerto de embarque, mediante ferrocarril o camiones.

**Peligros con alto potencial:**

- Atrapado por maquinarias (despegadora de cátodos) en movimiento.
- Aplastado por carga en suspensión (cátodos y ánodos).
- Caídas por escaleras y pasillos de tránsito peatonal.
- Atrapado por manejo manual de cátodos
- Corte por contacto con bordes filosos de los cátodos.
- Neblina ácida

**Control del riesgo:**

- No intervenga equipos y maquinarias en movimiento.
- Transite por los pasillos de la nave.
- No se ubique debajo de la carga en suspensión.
- Para desprender placas de cátodos, mantenga el puente grúa con la menor altura posible.
- Utilice protección respiratoria cuando esté expuesto a neblina ácida.
- Al manipular placas de cátodos use guantes específicos.
- Si está autorizado intervenga circuitos eléctricos energizados.
- Si interviene un equipo, utilice el bloqueo personal.

## 2.7. Patio almacenamiento de cátodos

Los cátodos de alta pureza de cobre (99,99%) se transportan desde la nave de electro obtención en grúa horquilla hacia el sector de romana y empaque, finalmente se almacenan en la cancha para su embarque en ferrocarril con destino a un puerto para ser exportado.

**Peligros con alto potencial:**

- Atropellos por grúa horquilla
- Volcamiento de la grúa horquilla
- Corte al manipular cátodos durante su pesaje
- Corte al enzunchar el paquete de cátodos.

**Control del riesgo:**

- Estar autorizado para operar grúa horquilla, a velocidad razonable y prudente y con atención.
- Use el cinturón de seguridad.
- Utilice guantes apropiados y en buen estado.

## 2.8. Área de estanques para almacenar ácido sulfúrico y línea de distribución.

El ácido sulfúrico en estado líquido y con una concentración de 90% de pureza, se almacena en estanques para ser distribuido a través de tuberías a las distintas etapas del proceso.

Peligros con alto potencial:	Control del riesgo:
<p>En el trasvase desde el convoy del tren y camiones hacia estanque principal para almacenamiento.</p> <p>Rotura de cañerías de la red de distribución</p> <p>Contacto con ácido sulfúrico</p> <p>Incendio</p>	<p>Mantenimiento de los elementos de la red de distribución.</p> <p>Tener capacitación sobre características del ácido sulfúrico, riesgos asociados y control.</p> <p>Utilice los elementos de protección personal específicos.</p> <p>Hacer trabajos con llama abierta y soldadura, solo con autorización del área.</p>

### 2.4.3. Área planta concentradora de cobre

La diferencia principal entre una planta hidrometalúrgica y una planta concentradora radica en el tipo de mineral tratado y en el producto final obtenido. En una planta concentradora se procesa principalmente mineral sulfurado de cobre, el cual es sometido a operaciones de reducción de tamaño, clasificación y concentración físico-química, con el propósito de obtener un concentrado de cobre con ley comercial, apto para su posterior tratamiento en fundición y refinación. En algunos casos, dependiendo de la mineralogía del yacimiento, también es posible recuperar subproductos como molibdeno, oro o plata.

A diferencia de los procesos de lixiviación, extracción por solventes y electro-obtención, en la concentración de sulfuros el cobre no se disuelve, sino que se separa y concentra mediante procesos de conminución y flotación, aprovechando las propiedades superficiales de los minerales sulfurados.

#### 2.4.3.1. Chancado primario, secundario y terciario

La reducción de tamaño constituye una etapa crítica para la liberación mineralógica. En los minerales sulfurados, el cobre normalmente se encuentra asociado a sulfuros como calcopirita, bornita o calcosina, diseminados en la ganga. El chancado prepara el mineral para la molienda posterior, donde se logra la liberación necesaria para la concentración por flotación.

Peligro de alto potencial	Consecuencia	Controles de riesgo
<b>Atrapamiento en chancadores</b>	Fatalidad	Guardas físicas + enclavamientos + LOTO obligatorio ejecutado por personal autorizado + procedimiento de mantenimiento + supervisión directa
<b>Intervención en correas transportadoras</b>	Amputación / fatalidad	Permiso de trabajo + aislamiento de energía + verificación de cero energía + señalización de intervención + uso de checklist
<b>Proyección de material</b>	Trauma severo	Cabinas protegidas + restricción de acceso a personal autorizado + delimitación de área + inspección previa
<b>Trabajo en altura</b>	Caída fatal	Sistema anticaídas + permiso de trabajo en altura + trabajador certificado + supervisión permanente

#### 2.4.3.2. Molienda semiautógena y molienda de bolas

La molienda tiene como objetivo alcanzar el tamaño de liberación requerido para que las partículas de cobre sulfurado puedan ser recuperadas eficientemente en flotación. Una molienda insuficiente reduce la recuperación por falta de liberación; una molienda excesiva puede generar lamas, afectar la selectividad y aumentar el consumo energético y de reactivos.

Peligro de alto potencial	Consecuencia	Controles de riesgo (integrados DS44)
<b>Cambio de liners</b>	Fatalidad	Procedimiento crítico + equipo de trabajo autorizado + bloqueo total de energías + reunión de coordinación previa
<b>Atrapamiento en equipos rotatorios</b>	Fatalidad	Guardas + enclavamientos + prohibición de intervención sin autorización + verificación por supervisor
<b>Exposición a pulpa/reactivos</b>	Quemaduras	EPP + capacitación + procedimiento de manipulación segura + duchas de emergencia operativas

### 2.4.3.3. Flotación colectiva o rougher-scavenger

La flotación es un proceso de separación físico-química basado en las propiedades superficiales de los minerales. Los sulfuros de cobre presentan afinidad por ciertos reactivos colectores, lo que permite su adhesión a burbujas de aire y su recuperación en forma de espuma. Es la etapa central de la concentración de minerales sulfurados.

Peligro de alto potencial	Consecuencia	Controles de riesgo (integrados DS44)
<b>Manipulación de reactivos</b>	Intoxicación	Personal autorizado y capacitado + procedimiento de manejo químico + uso obligatorio de EPP + monitoreo
<b>Caída a celdas</b>	Fatalidad	Barandas + cubiertas + prohibición de ingreso sin autorización + inspección de condiciones
<b>Emisión de gases</b>	Daño respiratorio	Ventilación + monitoreo + evaluación previa del área antes de ingreso

### 2.4.3.4. Espesamiento de concentrado

49

El espesamiento permite disminuir el contenido de agua del concentrado y recuperar agua de proceso para su recirculación. Esto reduce el consumo hídrico, mejora la eficiencia operativa y prepara el material para un filtrado más efectivo.

Filtrado y manejo de concentrado de cobre

El filtrado es indispensable para obtener un producto comercializable. La humedad residual debe mantenerse dentro de rangos operacionales seguros, tanto para cumplir exigencias logísticas como para prevenir inestabilidad de carga durante el transporte.

Peligro de alto potencial	Consecuencia	Controles de riesgo (integrados DS44)
<b>Caída a espesador</b>	Fatalidad	Barandas + señalización + acceso restringido solo a personal autorizado
<b>Mantenimiento de mecanismos</b>	Atrapamiento	LOTO + permiso de trabajo + procedimiento escrito + supervisión

### 2.4.3.5. Depósito y transporte de concentrado

El manejo del concentrado requiere control operacional y ambiental debido a su granulometría fina, contenido metálico y potencial generación de material particulado. Por ello, las condiciones de carga, almacenamiento y transporte deben ser cuidadosamente controladas.

Peligro de alto potencial	Consecuencia	Controles de riesgo (integrados DS44)
<b>Interacción con equipos móviles</b>	Atropello	Segregación de áreas + rutas definidas + operadores certificados + control de acceso
<b>Izaje de carga</b>	Aplastamiento	Procedimiento de izaje + rigger certificado + señalero autorizado + inspección de equipos
<b>Polvo de concentrado</b>	Enfermedad	Control de emisiones + EPP + monitoreo de exposición

### 2.4.3.6. Sistema de relaves

50

La gestión de relaves es una etapa fundamental en toda planta concentradora, tanto desde el punto de vista operacional como ambiental y de seguridad. El control de estabilidad física, recuperación de agua y disposición segura del relave constituye un aspecto crítico de la operación minera moderna en Chile.

Peligro de alto potencial	Consecuencia	Controles de riesgo (integrados DS44)
<b>Falla estructural</b>	Evento catastrófico	Monitoreo geotécnico + instrumentación + plan de emergencia activo + personal entrenado
<b>Atrapamiento en lodo</b>	Fatalidad	Restricción de acceso + señalización + ingreso solo autorizado bajo procedimiento

## 2.5. Código de colores

### Alcance

Esta Norma define el significado y la aplicación de colores para la identificación de equipos, materiales, ambiente, como un medio de informar a los trabajadores.

### Propósito

Esta norma está destinada a cumplir el propósito de señalar lo siguiente:

1. Identificar y advertir condiciones de riesgos físicos.
2. Identificar y advertir peligros.
3. Identificar equipos y materiales.
4. Demarcar superficies de trabajo y áreas de tránsito.
5. Identificar y localizar equipos de emergencia.

### Advertencia









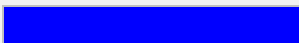


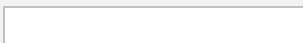
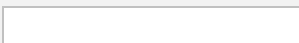


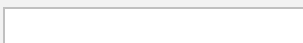
1. Los colores de seguridad no eliminan por sí mismo los riesgos y no pueden sustituir las medidas de prevención de accidentes.
2. Un color mal aplicado puede crear una condición de riesgo al trabajador. El color se utiliza para advertir a las personas, por lo tanto, su aplicación Debe hacerse cumpliendo estrictamente con lo indicado es esta norma.

51

<b>COLOR DE SEGURIDAD (NCH 1410)</b>
<b>Los colores asignados a seguridad son los siguientes:</b>

<b>ROJO</b>	
<b>NARANJA</b>	
<b>AMARILLO</b>	
<b>VERDE</b>	
<b>AZUL</b>	
<b>PURPURA</b>	
<b>BLANCO</b>	
<b>NEGRO</b>	

Los colores de seguridad deberán ser establecidos e incorporados durante la etapa de diseño en el proyecto de plantas e instalaciones y, también, cada vez que exista una ausencia o falta de soluciones en este aspecto.

COLORES DE CONTRASTE (NCH 1410)			
Cuando se desee aplicar color de contraste, se utilizará los que se muestran a continuación:			
ROJO		BLANCO	
NARANJA		NEGRO	
AMARILLO		NEGRO	
VERDE		BLANCO	
AZUL		BLANCO	
PURPURA		BLANCO	
BLANCO		NEGRO	
NEGRO		BLANCO	

## 2.5.1. Significado y aplicación de los colores de seguridad

### 2.5.1.1. Color Rojo: Es un color que señala peligro, detención inmediata y obligada.

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
<b>Peligro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Receptáculos de sustancias inflamables.</li> <li>▪ Barricadas</li> <li>▪ Luces rojas en barreras (obstrucciones temporales)</li> </ul>
<b>Equipos y aparatos contra incendio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extintores</li> <li>▪ Rociados automáticos</li> <li>▪ Caja de alarma</li> </ul>
<b>Detención</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Señales en el tránsito de vehículo (Pare).</li> <li>▪ Barras de parada de emergencia en Máquinas</li> <li>▪ Señales en cruces peligrosos</li> <li>▪ Botones de detección en interruptores eléctricos.</li> </ul>

Nota: Como normativa para casos específicos, el rojo se combinará con amarillo.

### 2.5.1.2. Color Anaranjado

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
<p>Se usa como color básico para designar <b>PARTES PELIGROSAS DE MAQUINAS</b> o equipos mecánicos que puedan cortar, aplastar, causar shock eléctrico o lesionar en cualquier forma; y para hacer resaltar tales riesgos cuando las puertas de los resguardos estén abiertas o hubieran sido retiradas las defensas de engranajes, correas u otro equipo en movimiento.</p> <p>También, este color es usado en equipos de construcción y de transportes empleados en zonas nevadas y en desiertos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interior de resguardo de engranajes, poleas, cadenas, etc.</li> <li>▪ Elementos que cuelgan estáticos o se desplazan (vigas, barras, etc.)</li> <li>▪ Aristas de partes expuestas de poleas, engranajes, rodillos, dispositivos de corte, piezas cortantes o punzantes, etc.</li> <li>• Equipos de construcción en zonas nevadas y desérticas.</li> <li>• Interior de tapas de cajas de fusibles, interruptores, válvulas de seguridad, líquidos inflamables, corrosivos, etc.</li> </ul>

### 2.5.1.3. Color Amarillo: Es el color de más alta visibilidad

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
<p>Se usa como color básico para indicar <b>ATENCION</b> y peligros físicos tales como: caídas, golpes contra tropezones, cogido entre.</p> <p>Pueden usarse las siguientes alternativas, de acuerdo con la situación particular: amarillo solo, amarillo con franjas negras, amarillo con cuadros negros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo y maquinaria (bulldozer, tractores, palas mecánicas, retroexcavadoras, etc.</li> <li>▪ Equipo de transporte de materiales (grúas, montacargas, camiones).</li> <li>▪ Talleres, plantas e instalaciones (barandas, pasamanos, objetos salientes, transportadores móviles, etc.).</li> <li>▪ Almacenamiento de explosivos.</li> </ul>

#### Alternativas de uso del color amarillo



Amarillo con franjas negras de 10 cms en ángulo de 45°



Amarillo con cuadros negros

Se utilizan para indicar el riesgo de caídas, atropellamiento, cortadura, golpes o choque contra objetos y obstáculos.

#### 2.5.1.4. Color Verde:

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
Se usa como color básico para indicar <b>SEGURIDAD</b> y la ubicación del equipo de primeros auxilios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tableros y vitrinas de seguridad</li> <li>▪ Refugios de seguridad</li> <li>▪ Botiquines de primeros auxilios</li> <li>▪ Lugares donde se guardan las máscaras de emergencia y equipos de rescate en general.</li> <li>▪ Duchas y lavaojos de emergencia</li> </ul>

Este color se utiliza también como demarcación de pisos y pavimentos en áreas de almacenamiento.

#### 2.5.1.5. Color Azul:

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
Se usa como color básico para designar <b>ADVERTENCIA</b> y para llamar la atención contra el arranque, uso o el movimiento de equipo en reparación o en el cual se está trabajando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tarjetas de candados, puerta de salas de fuerza motriz.</li> <li>▪ Elementos eléctricos como interruptores, termostatos, transformadores, etc.</li> <li>▪ Calderas</li> <li>▪ Válvulas</li> <li>▪ Andamios, ascensores</li> </ul>

54

#### 2.5.1.6. Color Púrpura:

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
Se usa como color básico para indicar riesgos producidos por radiaciones ionizantes. Deberá usarse el color amarillo en combinación con el púrpura para las etiquetas, membretes, señales e indicadores en el piso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recintos de almacenamientos de materiales radioactivos.</li> <li>▪ Receptáculo de desperdicios contaminados.</li> <li>▪ Luces de señales que indican que las máquinas productoras de radiación están operando</li> </ul>

### 2.5.1.7. Color Blanco y Negro con Blanco

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
<p>El blanco se usa como color para indicar vía libre o una sola dirección; se le aplica asimismo en bidones, recipientes de basura o partes del suelo que deben ser mantenidas en buen estado de limpieza. Con franjas negras diagonales sirve como control de circulación en accesos, pasillos, vías de tránsito, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tránsito (término de pasillos, localización y borde de pasillos, límite de bordes de escaleras, etc.).</li> <li>▪ Orden y limpieza (ubicación de tarros de desperdicios, de bebederos, áreas de pisos libres).</li> </ul>

El color blanco se utiliza para limitar áreas interiores de tránsito o circulación de personas y de equipos, mediante franjas de 5 a 12 cms.

## 2.6. Elementos de Protección Personal (E.P.P.)

En la minería en general se presentan riesgos que pueden ocasionar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Estos riesgos obligan a las empresas a desarrollar una estrategia preventiva con el fin de eliminarlos o controlarlos; sin embargo, esto no siempre es posible y se recurre a los equipos de protección personal.

El equipo de protección personal es vital para la seguridad de los trabajadores, es la última barrera entre la persona y los riesgos existentes, y aunque no elimina el riesgo reduce la magnitud de sus efectos sobre el organismo.

El Reglamento Interno de Higiene y Seguridad, que debe poseer cada empresa, también hace referencia al equipo de protección personal. En general, esta reglamentación establece lo siguiente:

- Todos los equipos de protección personal, nacionales o extranjeros, deben ser de calidad certificada.
- Las empresas están obligadas a proporcionar gratuitamente a sus trabajadores los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en ningún caso cobrarles su valor.
- Las empresas deben establecer sus reales necesidades de elementos de protección personal para cada ocupación y puesto de trabajo, en relación a los riesgos efectivos a que están expuestos los trabajadores y deberán disponer de normas relativas a la adquisición, entrega, uso, mantención, reposición y motivación en el uso de tales elementos.

Los trabajadores deben recibir información y entrenamiento en el uso del equipo de protección personal, de manera que conozcan:

- Los equipos de protección personal son propiedad de las empresas, como cualquier máquina o herramienta. Las empresas los proporcionan a los trabajadores expuestos a riesgos para que éstos protejan su salud durante su trabajo.
- Los protectores no eliminan el riesgo, sólo lo reducen. Por eso es indispensable que los trabajadores mantengan una actitud preventiva y los utilicen en forma correcta y oportuna.
- Los protectores brindan seguridad y no comodidad. Por ello es muy importante que los trabajadores los acepten, se comprometan en el buen uso de ellos y se hagan responsables de su propia seguridad.
- Los riesgos propios de su trabajo y el potencial de daño de cada peligro.
- La finalidad y las limitaciones de cada protector.
- La manera correcta de usar, inspeccionar, limpiar, mantener y guardar su equipo de protección personal.
- El procedimiento para solicitar la reposición cuando el protector y no brinde la protección adecuada.

#### **2.6.1. Características generales de los elementos de protección personal:**

- Los equipos de protección personal son propiedad de las empresas, como cualquier máquina o herramienta. Las empresas los proporcionan a los trabajadores expuestos a riesgos para que éstos protejan su salud durante su trabajo.
- Los protectores no eliminan el riesgo, sólo lo reducen. Por eso es indispensable que los trabajadores mantengan una actitud preventiva y los utilicen en forma correcta y oportuna.
- Los protectores brindan seguridad y no comodidad. Por ello es muy importante que los trabajadores los acepten, se comprometan en el buen uso de ellos y se hagan responsables de su propia seguridad.
- Los protectores son específicos, existe una variedad de cada tipo para hacer frente a determinados riesgos. Esta característica es muy importante a la hora de seleccionarlos, adquirirlos, distribuirlos y usarlos.
- La duración de los elementos de protección depende del uso y de las condiciones de trabajo. Considerando esto, los trabajadores deben cuidar sus protectores, usándolos correctamente y guardándolos cuando no los empleen.
- El uso, limpieza y mantenimiento de cada protector debe efectuarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Los equipos de protección personal son de uso individual.
- No se debe alterar ningún elemento de protección personal, perforándolo, cortándolo, pintándolo o limpiándolo con solventes.

### Algunas consideraciones:

- La ropa de trabajo debe tener huinchas reflectantes, estar en buen estado y ser ligeramente ajustada. No debe tener partes sueltas ni colgantes. Tampoco puede estar impregnada con sustancias químicas, combustibles ni inflamables.
- No está permitido utilizar pantalones cortos en los lugares de trabajo.
- Es inconveniente usar cabello largo y/o barba, ello impedirá un buen ajuste del casco sobre la cabeza, de las orejeras sobre los oídos y de la máscara sobre la boca y nariz, lo cual reducirá la eficiencia de los protectores y el nivel de protección.
- No se deben usar joyas en el trabajo: aros, anillos, pulseras o cadenas, ya que pueden facilitar un contacto con electricidad o contribuir a un accidente o lesión. Equipos de Protección Personal en Minas.

Los elementos de protección personal más utilizados y básicos que deben estar presente en todo momento al trabajar en faenas mineras, son los siguientes:

- Casco de seguridad.
- Lentes de seguridad
- Polera manga larga.
- Zapatos de seguridad.
- Pantalón largo.
- Guantes de seguridad.
- Tapones auditivos o fonos.(dependiendo de su exposición)

57

En base a los riesgos expuestos y las características propias del lugar y del trabajo que realice una persona, se pueden anexar otros elementos o ropa considerada como de protección personal, tales como:

- Primera piel o capa para temperaturas extremas.
- Chaqueta térmica.
- Bloqueador solar.
- Respiradores para polvo en suspensión u otro riesgo.
- Máscara full face.
- Etc.

## 2.6.2. Control y certificación de calidad de los E.P.P.

### a) Antecedentes:

- Los elementos de protección personal usados en los lugares de trabajo sean éstos de procedencia nacional o extranjera, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos según su naturaleza, de conformidad a lo establecido en el Decreto N° 18 de 1982, del Ministerio de Salud (art. 54 del D.S. 594/99 del Minsal).
- El decreto N° 2.605, también modificó el DS N° 18, de 1982 del Ministerio de Salud, que establece normas y exigencias de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales, sustituyendo su Art. N° 2 por el siguiente:
- Artículo 2.- Las personas, entidades, empresas y establecimientos que fabriquen, importen, comercialicen o utilicen tales aparatos, equipos y elementos, deberán controlar su calidad en instituciones, laboratorios y establecimientos autorizados para prestar este servicio”.

### b) Instituciones autorizadas

De acuerdo al Artículo N° 3, del DS N° 18, de 1982, del Ministerio de Salud, el Instituto de Salud Pública de Chile autorizado, controla y fiscaliza a las instituciones que pueden realizar certificación de calidad.

Actualmente, están autorizadas para actuar como laboratorios oficiales de Control y Certificación de Calidad: CESMEC LTDA., IDIC, CAL-TEX LTDA. y Universidad de Bio-Bio. La autorización es válida sólo para los elementos de protección que se indican.

- **Centro de estudios, medición y certificación de calidad (CESMEC LTDA.)**

Esta institución está autorizada para efectuar el control y certificación de calidad de los siguientes elementos de protección personal:

- ✓ Cascos de seguridad
- ✓ Anteojos de seguridad
- ✓ Calzados de seguridad
- ✓ Guantes de seguridad
- ✓ Cinturones de seguridad para trabajo en altura
- ✓ Ropa de protección contra el calor y el fuego
- ✓ Ropa para soldadores

- ✓ Pantalla para soldadores
- ✓ Pantalla para soldadores, excluyendo las placas filtro

- **Instituto de Investigación y Control (IDIC)**

Esta entidad ha sido autorizada para realizar el control y certificación de calidad para los siguientes elementos de protección personal:

- ✓ Cascos de seguridad-Tipo C y D
- ✓ Calzados de seguridad
- ✓ Guantes de seguridad, excluyendo guantes aislantes de la electricidad
- ✓ Cinturones de seguridad para trabajos en altura
- ✓ Pantallas para soldadores, excluyendo las placas filtro

- **CAL - TEX LTDA.**

Esta entidad ha sido autorizada para realizar el control y certificación de calidad de los siguientes elementos de protección personal:

- ✓ Calzados de seguridad
- ✓ Guantes de seguridad de cuero
- ✓ Ropa de protección contra el calor y el fuego
- ✓ Ropa para soldadores

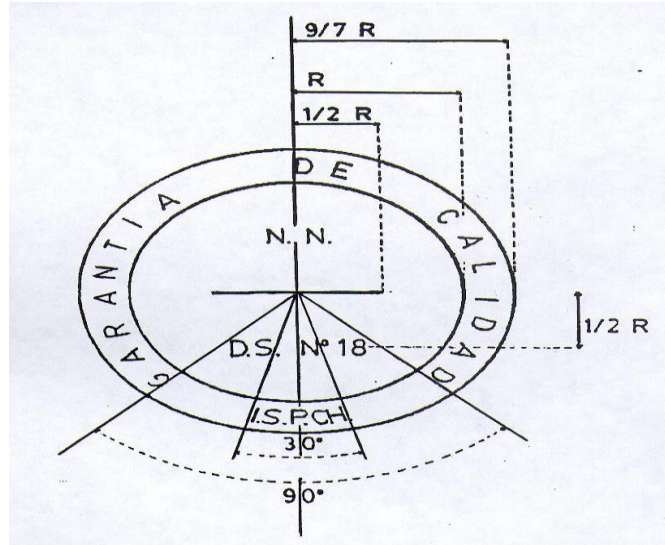
59

- **Universidad del BIO-BIO**

- ✓ Guantes de Cuero
- ✓ Ropa Incombustible (Calor)
- ✓ Ropa de Protección para Soldadores (Cuero)

- c) **Sello de certificación de calidad**

Los elementos de protección personal cuya calidad haya sido certificada por una institución autorizada, deben llevar el siguiente sello:



R: Radio Asumido

NN: Nombre de Institución, Laboratorio, Establecimiento Autorizado o su sigla respectiva

## 2.7. Análisis de seguridad de trabajo

### El significado de un trabajo

Un trabajo es una serie de pasos separados o de actividades que en conjunto logran una meta laboral. Estrobar una carga, vaciar un horno, cambiar una plancha de cubierta, cambiar el cigüeñal a un motor Diesel, etc., todos son trabajos. De igual manera lo es la reparación u operación de una máquina. Todos estos trabajos implican una serie de etapas separadas.

Un trabajo también puede definirse de una manera muy general en términos de lo que se realiza. La producción de acero, la erección de un puente, la construcción de un barco, la extracción de carbón, etc., son ejemplos de trabajos definidos de una manera general. No obstante, están definidos en términos demasiados generales para ser apropiados para un Análisis de Seguridad de Trabajo. En forma similar, un trabajo puede definirse de manera limitada en términos de lo que se hace. Clavar un clavo, abrir un interruptor, abrir una tapa, hacer partir con llave de contacto, etc., estos son ejemplos de trabajos definidos de manera limitada. Están definidos en términos muy limitados para ser apropiados para un Análisis de Seguridad de Trabajo.

Un trabajo adecuado para Análisis de Seguridad de Trabajo consiste en una serie de etapas o actividades separadas que, en conjunto, logran un objetivo laboral dentro del campo de responsabilidades y atribuciones de un Supervisor de línea o Capataz.

### **Hacer seguro un trabajo**

Se puede asociar cierta cantidad de riesgos con cada etapa de un trabajo. Cada uno de estos riesgos es una causa potencial de accidente. Algunos riesgos son condiciones. Otros son acciones. Por ejemplo, un conductor eléctrico expuesto es un riesgo. Es una condición insegura. Es también un “contacto” potencial Por Contacto Con; en forma similar, un vástago de válvula que sobresale hacia un pasillo es un riesgo. Es una condición insegura.

Es también un “contacto” potencial Por Prendimiento. Usar una herramienta en mal estado es un riesgo. Es una acción insegura. También es un “contacto” potencial Por Golpe; en forma similar, operar una grúa sin autorización es un riesgo. Es una acción insegura. También es un “contacto” potencial Por Atrapamiento. Cualquier riesgo es un “contacto” potencial.

61

### **El análisis de seguridad de trabajo**

Es una herramienta analítica que divide un trabajo en sus etapas básicas, identifica los riesgos o “Contactos” potenciales relacionados con cada etapa y desarrolla soluciones de cómo efectuar el trabajo eliminando o protegiendo contra tales riesgos.

El programa de Análisis de Seguridad de Trabajo es un esfuerzo organizado para desarrollar procedimientos que estén al día para cada trabajo; para utilizar el A.S.T. terminado con fines de entrenamiento y emplearlo para hacer cumplir la realización de los trabajos de acuerdo con el procedimiento de trabajo seguro.

#### **2.7.1. Preparación de un análisis de seguridad de trabajo**

##### **Los cuatro pasos básicos para preparar un A.S.T.:**

- Seleccionar el trabajo que se va a analizar.
- Dividir el trabajo en etapas sucesivas.
- Descubrir los riesgos e identificar los “contactos” potenciales.
- Desarrollar maneras de ejecutar el trabajo eliminando los riesgos descubiertos

### 2.7.1.1. Seleccionar el trabajo que se va a analizar

La responsabilidad de seleccionar los trabajos que se van a analizar pertenece a la Supervisión superior departamental. Hay una buena razón para esto. La selección de los trabajos por analizar y el orden en el cual se deben analizar, ejercerá gran influencia sobre los beneficios que se obtendrán de un programa de A.S.T.

Los trabajos no deben ser seleccionados por casualidad o al azar para su análisis. Algunos trabajos son positivamente más peligrosos que otros, algunos tienen una historia de accidentes peor que otros. Por esto, es razonable seleccionar primero para análisis aquellos trabajos que representan mayores riesgos. Ellos deberán tener prioridad. En seguida pueden tratarse aquellos trabajos que representan menos riesgos serios. Deberán tenerse en cuenta los factores siguientes al seleccionar los trabajos por analizar establecer el orden de análisis:

#### **Estadística:**

- **Historial de accidentes:**

Cualquier trabajo que haya producido accidentes repetidamente es un candidato para el Análisis de Seguridad de Trabajo. Mientras mayor sea el número de accidentes asociados con un trabajo, mayor será su derecho a prioridad para un Análisis de Seguridad de Trabajo. Se considerarán todos los accidentes que produjeron lesiones inhabilitadoras, los que produjeron lesiones no inhabilitadoras o leves, los que dieron por resultado prescripciones de trabajo liviano y los que resultaron en sólo daño a equipo pero con potencial de lesión a persona. Es decir, todo el historial de accidentes asociados con un trabajo. Esta información estadística puede obtenerse en el Departamento de Prevención de Riesgos.

- **Accidentes con lesiones inhabilitadoras.**

Los trabajos que han producido lesiones inhabilitadoras requieren de manera ineludible un A.S.T. Cuando éste sea el caso, el A.S.T., es lo indicado, porque las lesiones prueban por sí mismas que los recursos anteriores para prevenirlas no han tenido éxito.

- **Criterio:**

Potencial de severidad. Algunos trabajos pueden no tener historial de accidentes, pero en cambio pueden presentar potencial de lesión grave. La

opinión de la Supervisión y/o la del Experto en prevención sobre que un trabajo tenga este potencial deben ser suficientes para que requiera un A.S.T.

Los trabajos nuevos. Los cambios en los procesos, equipos y maquinarias significan que se crean nuevos trabajos de cuando en cuando. Naturalmente, tales trabajos no tienen historial de accidentes. Además su potencial de severidad no puede ser apreciada totalmente. Por esta razón, un Análisis de Seguridad de estos trabajos no debe esperar hasta que se produzcan accidentes de cualquier tipo. Debe prepararse de inmediato un A.S.T. de cualquier trabajo de nueva creación. El análisis revelará el potencial de riesgos de ese trabajo.

### **2.7.1.2. Dividir el trabajo en etapas sucesivas**

Antes de iniciar la búsqueda de riesgos, el trabajo debe ser dividido en etapas básicas. Las etapas deben describir lo que se hace y en qué orden, sin entrar en detalles de cómo se lleva a cabo, el trabajo descrito brevemente en la etapa. Un ejemplo de una división en etapas de un trabajo muy simple, plantar un árbol. Su simpleza nos da la oportunidad de estudiar la división en etapas, para poder proyectar las ideas básicas a la división en etapas de trabajos industriales más complejos.

- Seleccionar el sitio.
- Traer las herramientas y el equipo al lugar.
- Cavar el hoyo.
- Preparar el hoyo.
- Colocar el árbol dentro del hoyo.
- Rellenar con tierra, apisonar y regar.
- Apuntalar el árbol.
- Limpiar el sitio y devolver las herramientas y el equipo.

Nótese que cada etapa es una idea general. Se omiten detalles, no se mencionan riesgos, no se describen precauciones. No se dice como ejecutar el trabajo. Nótese también que cada etapa empieza con una palabra de acción: seleccionar, traer, cavar, preparar, etc. Esta es la manera de anotar las etapas del trabajo al hacer la división. Nótese además que las etapas se dan en su orden natural de ocurrencia.

Se cometen dos errores comunes al dividir un trabajo en sus etapas básicas. Uno de ellos es el detallar demasiado la división del trabajo. El resultado es una gran cantidad innecesaria de etapas de trabajo. El otro error es el de hacer la división de etapas del trabajo muy general. El resultado es que pasan inadvertidas etapas básicas importantes.

El razonamiento aplicado al sencillo trabajo de plantar un árbol, es aplicable a todos los trabajos industriales. El trabajo debe dividirse en etapas básicas “naturales”. No debe omitirse ninguna etapa básica. Las etapas deben describirse en el orden en que acontecen. Como guía general podemos decir que el número de etapas en que es natural dividir un trabajo está relacionado con el potencial de severidad de dicho trabajo, es decir, si el trabajo es muy peligroso, es natural que sea subdividido en mayor número de etapas, lo inverso también resulta natural.

### **2.7.1.3. Descubrir los riesgos e identificar los “contactos” potenciales.**

Una vez que el trabajo haya sido dividido en etapas básicas, cada etapa se analiza en busca de los riesgos y la identificación de los “contactos” potenciales correspondientes que puedan estar asociados con cada etapa. El propósito de este análisis es descubrir TODOS los riesgos, ya sea que formen parte del medio físico en que se trabaja, o que sean riesgos que estén directamente relacionados con el procedimiento de trabajo.

Existen muchas maneras para descubrir los riesgos e identificar “contactos” potenciales asociados con una etapa de trabajo. La mejor manera es observar la etapa de trabajo con un PROPÓSITO ESPECÍFICO EN LA MENTE para hacer el trabajo más seguro y más eficiente. Por ejemplo, la etapa puede observarse teniendo presente esta pregunta: “¿Puede un hombre tener un “contacto” POR GOLPE O POR CONTACTO con cualquier cosa, ¿mientras está ejecutando esta etapa de trabajo?” El observador buscará todas las posibilidades con relación a las situaciones laborales por golpe o por contacto.

La ventaja de observar una etapa de trabajo con un tipo específico de “contacto” en la mente, es que de esta manera se descubren más riesgos y se identifican más “contactos” potenciales. Existe menos probabilidad que alguna posibilidad importante pueda pasarse por alto. Es un método sistemático para descubrir riesgos e identificar sus respectivos “contactos” potenciales.

Cuando se da el caso que la etapa de trabajo no tiene riesgos asociados a ella, es recomendable complementar el procedimiento con lo que describe dicha etapa, con el fin de analizar solamente aquellas etapas en donde hay un riesgo descubierto.

Al estar analizando cada etapa de trabajo para descubrir riesgos e identificar “contactos” potenciales, el observador no debería intentar desarrollar soluciones. El

pensar aquí en soluciones, interfiere con el proceso de descubrir riesgos e identificar “contactos” potenciales.

#### **2.7.1.4. Desarrollar maneras de ejecutar el trabajo eliminando los riesgos descubiertos**

Cuando los riesgos y los respectivos “contactos” potenciales asociados con cada etapa de trabajo se han descubierto e identificados y sus causas se han comprendido, el siguiente paso es el de desarrollar maneras para ejecutar el trabajo.

Para desarrollar maneras de ejecutar el trabajo eliminando los riesgos hay cinco pasos básicos que nos orientarán como ejecutar el trabajo con los riesgos bajo control. Dichos cinco pasos son.

- Encontrar una manera mejor para ejecutar el trabajo.
- Estudiar la posibilidad de cambiar el procedimiento de trabajo.
- Estudiar cambios del medio ambiente, si los cambios de procedimiento son insuficientes.
- Considerar métodos que permitan que el trabajo se haga lo menos frecuente posible.
- Verificar las soluciones por re observación y estudio con el hombre que realiza el trabajo.

65

##### **a) El método de observación**

El método de observación es llamado así porque requiere que el Supervisor observe en el terreno, el trabajo en ejecución, antes de intentar un A.S.T. Primero que todo, el trabajo se observa con el objeto de establecer las etapas básicas del mismo. Segundo, el trabajo vuelve a observarse con el objeto de descubrir los riesgos e identificar los “contactos” potenciales que están asociados con cada etapa del trabajo. Generalmente son necesarias varias observaciones antes que todos los “contactos” potenciales sean identificados. Finalmente, el trabajo se observa otra vez con el propósito de desarrollar soluciones para ejecutar el trabajo, eliminando o controlando riesgos que ya han sido identificados. Siempre que sea posible, es aconsejable que el Supervisor observe a diferentes hombres ejecutando el trabajo que se analiza. Al observar a varios hombres puede notar diferencias importantes en las prácticas de trabajo.

##### **b) El método de discusión**

El método de discusión es llamado así porque requiere varios Supervisores, en oficina, todos completamente familiarizados con el trabajo, para preparar un A.S.T. por

discusión entre ellos. En la discusión se establecen las etapas básicas del trabajo. Enseguida, considerando una etapa cada vez. Los Supervisores identifican los “contactos” potenciales asociados con cada etapa. Cada Supervisor aprovecha su propia experiencia, repasando los accidentes o incidentes que recuerde o prevea. Enseguida, la discusión gira en torno al desarrollo de soluciones. Cada “contacto” potencial se discute hasta que se llegue a un acuerdo sobre la forma de efectuar el trabajo controlando los riesgos. Durante la discusión se anotan las ideas de manera que no se olviden. Varios de tales períodos pueden ser necesarios para completar el A.S.T. Nótese que en el método de discusión no hay observación actual de la ejecución del trabajo en el terreno.

### **c) El método de recordar y comprobar**

El método de recordar y comprobar funciona de esta manera. El Supervisor prepara en su oficina un A.S.T. preliminar basado en sus recuerdos de la ejecución del trabajo. Esta versión preliminar del A.S.T. se comprueba enseguida por observación del trabajo, por discusiones con cierto número de hombres que ejecutan el trabajo, por discusiones con otros Supervisores o por una combinación de los tres.

La ventaja principal de este método es su flexibilidad. Es muy adecuado en donde el trabajo por analizarse no puede observarse con frecuencia y en donde los grupos de Supervisores no pueden reunirse para desarrollar un A.S.T. por discusión. Este es, sin embargo, el menos recomendado de los tres métodos. Solamente produce resultados aceptables cuando el Supervisor realiza una buena labor de verificar y comprobar la versión preliminar. El método de recordar y comprobar no debe utilizarse en ningún caso si alguno de los otros dos métodos es factible.

66

### **d) Uso del análisis de seguridad de trabajo**

Los beneficios mayores del A.S.T. vienen después de su preparación. Sin embargo, digamos primero unas palabras sobre las ventajas que pueden lograrse con el trabajo mismo de la preparación. Como resultado de hacer un A.S.T. los Supervisores aprenden más sobre los trabajos que supervisan. Las actitudes de seguridad de los trabajadores mejoran cuando son estimulados a participar en la preparación de los A.S.T.’s; además los hombres aprenden más acerca de la seguridad del trabajo debido a su participación. A medida que se coordina un A.S.T. se desarrollan mejores procedimientos y condiciones de trabajo más seguras. Sin embargo, estos importantes beneficios sólo representan una parte del total de los beneficios que deben lograrse con un programa de A.S.T. Los beneficios principales provienen del uso del A.S.T.

El A.S.T. debe utilizarse en estas fases del trabajo del Supervisor:

- Instrucción de los trabajadores.
- Contactos de seguridad con los trabajadores.
- Instrucción del hombre nuevo en el trabajo.
- Preparativos para observaciones planeadas de seguridad.
- Instrucciones previas a trabajos no regulares.
- Revisión de los procedimientos de trabajo después de accidentes.
- Estudio de trabajo para mejorar los métodos.



**UNIDAD 3:**  
**EMERGENCIAS**



### 3. UNIDAD 3: Preparación para la emergencia

De acuerdo los esquemas de manejo de la planificación de emergencia, las tres etapas básicas de planificación son: la Preparación, la Respuesta y la Reconstrucción. Dentro de la Preparación se encuentran las Etapas de Prevención, Mitigación y Preparación, las cuales en forma conjunta permiten enfrentar de mejor manera una emergencia.

Todas las acciones que se desarrollen en esta etapa permitirán disminuir el impacto, minimizando las vulnerabilidades existentes, eliminar algunas amenazas o solamente contar con las previsiones, que en definitiva permitirán anular o acotar los alcances y efectos de la emergencia sobre la población; así como también mejorar las capacidades existentes e iniciar de mejor forma la fase de respuesta.

La Preparación, entre otras cosas, se lleva a cabo mediante la organización, planificación, desarrollo de obras de mitigación, ejercicios de simulación y simulacros de los eventos esperados; así como también, realizando entrenamientos de evacuación, búsqueda, rescate, salvamento, socorro y asistencia. Considera además, aspectos tales como la evaluación de riesgos, la educación y capacitación de la comunidad regional, el entrenamiento de los organismos públicos de emergencia y la organización y coordinación para la respuesta en caso de desastre.

La etapa de prevención se fundamenta en la organización interna y externa, la planificación o definición anticipada de las actividades que deben llevarse a cabo en forma coordinada y la simulación para la evaluación de la capacidad de respuesta de las fuerzas de tareas y de la comunidad. La iniciativa y la capacidad de la población potencialmente afectada para enfrentar por sus propios medios las consecuencias de emergencias y/o desastres, son elementos esenciales para una organización.

#### 3.1. Aspectos que deben ser considerados como preparación para enfrentar una emergencia

- Definición de funciones de los miembros operativos.
- Inventario y mantenimiento de recursos físicos para trabajo diurno o nocturno.
- Determinación de las vulnerabilidades que representan una amenaza para la empresa, personas, etc.
- Capacitación de personal para la atención de emergencias.
- Implementación de procedimientos de Alarma y protocolos especiales de comunicación interna y con otras instituciones.
- Información a las personas o trabajadores acerca del riesgo y de la forma de reaccionar en caso de emergencia.
- Adecuada señalización de riesgo y seguridad, la cual debe tener características de manera que sean de utilidad en horas de oscuridad.

- Localización estratégica de recursos y abastecimientos.
- Implementación de redes de comunicaciones y de información pública.
- Ejercicios de simulación diurnos y nocturnos, simulacros de búsqueda, rescate, socorro, asistencia, aislamiento y seguridad, orientados para obtener experiencias en el control y apoyo nocturno de la población.

### **3.2. Tareas claves como preparación ante una emergencia**

- 1) Elaborar los Mapas de Riesgo que consideren recursos existentes para enfrentar una emergencia o desastre.
- 2) Elaborar programas de extensión, educación, capacitación en prevención de riesgos.
- 3) Recopilar, tabular, almacenar toda la información que permita coordinar en forma eficiente y eficaz los medios que la organización cuenta para hacer frente a una emergencia.
- 4) Establecer las medidas necesarias para enfrentar una emergencia y/o catástrofe, durante el transcurso de la noche. Como por ejemplo:
  - Instalación de luces de emergencia (con baterías y paneles solares) en las pasillos, escaleras y vías de evacuación, de esta manera permitir un nivel de visibilidad adecuado en caso de corte total del suministro eléctrico.
  - Demarcación de la zona segura, como por ejemplo.
  - En las vías de evacuación, despeje de toda estructura colapsable, que pueda obstaculizar el desplazamiento de la población ante un corte del suministro eléctrico.
  - Contar con los elementos necesarios de iluminación (grupos electrógenos y luminarias) en aquellos sitios o lugares designados para reunión de la población procedente del área costera, y en los cuales este determinado que se producirán grandes concentraciones de personas.

### 3.3. Prevención y control de incendios



#### 3.3.1. Teorías del fuego

##### Triángulo del Fuego

Tradicionalmente se ha representado al fuego a través de la figura geométrica del triángulo: el llamado “triángulo del fuego”.

En el triángulo del fuego, cada lado simboliza uno de los componentes de la combustión: combustible, calor y oxígeno. Cuando ellos están presentes en cantidades adecuadas, se produce el fuego.

- **Calor:** Es el aumento del nivel de energía, desencadenado un aumento en la actividad molecular de la estructura química de una sustancia.
- **Combustible:** El combustible es toda sustancia susceptible de arder, y lo encontramos siempre presente en nuestro medio de vida. Nosotros mismos somos combustibles. En la naturaleza, encontramos a los combustibles en sus tres estados: sólidos, líquidos y gaseosos.
- **Oxígeno:** El oxígeno es una sustancia no metálica, normalmente en estado de gas, que forma la parte respirable del aire. Es el agente principal de la respiración y de la combustión. El oxígeno en conjunto con el combustible produce una reacción química llamada oxidación, y cuando esta se produce rápidamente desprende luz y calor. El oxígeno está presente en el aire que respiramos, en un porcentaje aproximado de 21%, en conjunto con un 79% de nitrógeno.

Al unirse el combustible, el oxígeno y el calor, en cantidades apropiadas, se produce **fuego incandescente**. En este tipo de fuego no hay llama; el oxígeno está en contacto con la superficie del combustible, el cual debe estar en estado sólido.

En el fuego sin llama o incandescente la cantidad de oxígeno que participa en la combustión es relativamente pequeña. Si aumentamos la cantidad de oxígeno (por ejemplo, soplando en un fuego incandescente), se pueden producir llamas, situación que ya no es posible explicar mediante el triángulo del fuego.

Por esto, al triángulo se le ha agregado un cuarto elemento, la “reacción libre en cadena”, la cual permite comprender en forma más completa el proceso de la combustión, y también explicar la producción de las llamas.

### 3.3.2. Tetraedro del Fuego

El **fuego con llama** se representa gráficamente en la figura.

Si nos damos cuenta en la figura, podemos notar claramente que el triángulo del fuego anterior se mantiene, y solo se agrega a éste otro factor, la reacción en cadena.



La reacción en cadena se produce cuando un combustible comienza arder en forma sostenida, esta reacción química produce que por efectos del calor, los gases o vapores ya calentados comiencen a quemarse y este proceso se mantiene mientras exista calor en cantidad suficiente para poder continuar gasificando el combustible o exista una cantidad de combustible capaz de desprender gases o vapores.

En este proceso, una parte del calor producido se transmite al medio ambiente, pero otra vuelve al mismo proceso, o sea, se “retroalimenta, produciendo la Reacción en Cadena.

De esta forma va aumentando el fuego con llama, lo que continúa hasta que se agota el combustible.

Téngase presente, que las reacciones en cadena son reacciones químicas que tienen lugar en la fase gaseosa de los combustibles.

Hay que insistir en que los gases, justamente por ya estar en estado gaseoso, se encuentran en condiciones de participar de inmediato en la combustión y arder con llama.

### 3.3.2.1. Transferencia de calor

Como ya dijimos mencionamos anteriormente, calor es el aumento del nivel de energía, desencadenado un aumento en la actividad molecular de la estructura química de una sustancia.

La transferencia de calor es la transferencia de energía calórica de un cuerpo a otro. Sólo se produce transferencia de calor cuando existe diferencia de temperatura, y toda transferencia cesa cuando las temperaturas se igualan. El calor se transfiere de tres formas: conducción, convección y radiación.

**A) Conducción:** El calor se transfiere por contacto directo entre un cuerpo a otro.

La cantidad de calor transferida depende de la conductividad térmica de los materiales a través de los cuales está pasando el calor y del área del medio conductor.

**B) Convección:** El calor se transfiere por líquidos y gases calentados que al ser más liviano que el aire tienden a elevarse.

El calor se transfiere por medio de la circulación de las partículas que componen un gas o un líquido, lo que puede arrastrar además partículas sólidas.

En el caso del aire, cuando está caliente se expande y se eleva, pero las corrientes adicionales de aire pueden llevar el calor por convección en cualquier dirección y a distancias no previsible. Esto es especialmente grave en los incendios forestales.

**C) Radiación:** En la transmisión del calor por radiación, éste es transferido de un cuerpo a otro por medio de ondas, similares a las de la luz, que viajan desde el cuerpo que emite el calor hasta el que lo recibe.

En este caso, el calor viaja en línea recta y no es absorbido por el aire; tiende a ser reflejado por las superficies brillantes y a ser absorbido por las que son opacas u oscuras. Una vez absorbido, el flujo continúa por conducción.

### 3.3.3. Clasificación de los fuegos y su simbología

La Norma Chilena N° 934 define los fuegos por su naturaleza y utiliza una simbología que permite identificar la clase de fuego y los agentes extintores que se deben usar.

CLASE	SIMBOLO	FIGURA	MATERIALES	EJEMPLOS
<b>A</b>			<b>Sólidos Combustibles</b>	Madera, textiles, paja, papel, carbón, etc.
<b>B</b>			<b>Líquidos Inflamables</b>	Gasolina, aceites, grasas, pinturas, alquitrán, éter, alcohol, estearina y parafina.
<b>C</b>			<b>Equipos Eléctricos</b>	radiadores eléctricos, ordenadores, cargadores equipos de sonido, cajas de fusibles, etc.
<b>D</b>			<b>Metales Inflamables</b>	Metales inflamables (sodio, magnesio, potasio, entre otros).
<b>K</b>			<b>Aceites Vegetales o Grasas Animales</b>	Freidoras, cocinas, planchas, cocinas profesionales, hornos, asadoras de pollo (gran cantidad de grasa)

[www.absolutextintores.cl](http://www.absolutextintores.cl)

Esta clasificación separa los fuegos en cuatro grandes grupos.

**3.3.3.1. Clase A:**



Son fuegos producidos por combustibles sólidos tales como madera, papel, cartón, géneros, cauchos y determinados plásticos, que al quemarse dejan residuos en forma de brasas y de cenizas.

Su símbolo es un triángulo verde con una letra A de color blanca en su interior.

**Los fuegos clase A o sólidos, se deben apagar con un chorro de agua, con un extintor de polvo polivalente, aunque también resulta aceptable el uso de halones.**

Tipo de combustible:	Características:	Método de extinción:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera</li> <li>• Papel</li> <li>• Cartón</li> <li>• Tela</li> <li>• Plásticos comunes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejan brasas o residuos sólidos</li> <li>• Combustión con llama y rescoldo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua (principal)</li> <li>• Espuma</li> <li>• Polvo químico</li> </ul>

**3.3.3.2. Clase B:**



Son fuegos producidos por materias líquidas y gases inflamables (aceites, grasas, derivados del petróleo, solventes, pinturas). Su símbolo es un cuadrado rojo con la letra B de color blanca.

**Los fuegos clase B o líquidos, se deben apagar con polvo seco y agua pulverizada.**

Tipo de combustible:	Características:	Método de extinción:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina</li> <li>• Diésel</li> <li>• Aceites</li> <li>• Pinturas</li> <li>• Solventes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No generan brasas</li> <li>• Alta propagación por vapores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espuma</li> <li>• Polvo químico seco (PQS)</li> <li>• CO<sub>2</sub></li> <li>• <b>X</b> No usar agua directamente (puede expandir el fuego)</li> </ul>

**3.3.3.3. Clase C:**



Son fuegos producidos por sistemas y equipos energizados con corriente eléctrica. Su símbolo es un círculo azul con la letra C de color blanca.

Esta energía puede matar al operador/a, por esto es importante que el elemento extintor no sea conductor de la electricidad, por ejemplo P.Q.S. o CO<sub>2</sub>, una vez desconectada la energía, el fuego podrá atacarse como uno de clase A o B.

Tipo de combustible:	Características:	Método de extinción:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tableros eléctricos</li> <li>• Motores</li> <li>• Equipos energizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de electrocución</li> <li>• El fuego depende de la energía eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub></li> <li>• Polvo químico seco</li> <li>• <b>×</b> Nunca usar agua</li> <li>• <b>✓</b> Una vez desenergizado, se reclasifica (A o B)</li> </ul>

**3.3.3.4. Clase D:**



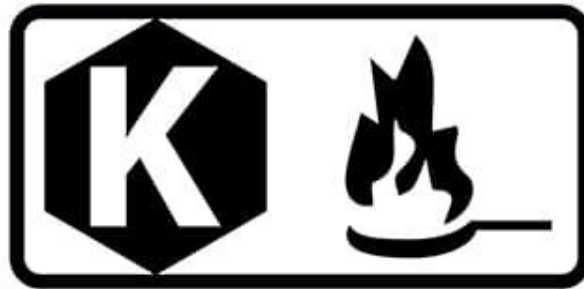
Son fuegos producidos por la combustión de ciertos metales en calidad de partículas o virutas como aluminio, titanio, circonio, etc., y no metales tales como magnesio, sodio, potasio, azufre, fósforo, etc. Su símbolo es una estrella de cinco puntas de color amarillo con la letra D de color blanco.

78

Se extingue con el agente apropiado para el producto. Nunca utilice extintores corrientes, porque pueden incrementar el fuego a causa de una reacción química, o por la alta temperatura que generan.

Tipo de combustible:	Características:	Método de extinción:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnesio</li> <li>• Sodio</li> <li>• Titanio</li> <li>• Litio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas temperaturas</li> <li>• Reacciones violentas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvos especiales (clase D)</li> <li>• <b>X</b> Nunca usar agua ni CO<sub>2</sub></li> </ul>

### 3.3.3.5. Fuego Clase K (o F en Europa) – Aceites y grasas de cocina



Tipo de combustible	Características	Método de extinción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceites vegetales</li> <li>• Grasas animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta temperatura</li> <li>• Reignición frecuente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentes húmedos especiales</li> <li>• <b>X</b> Nunca usar agua (proyección violenta)</li> </ul>

### 3.3.4. Métodos de extinción

Al descubrir un fuego y si, después de dar la alarma, se decide intentar apagarlo, lo primero es decidir cuál es el método de extinción adecuado.

Hay que recordar que existen cuatro elementos que son necesarios para que exista fuego:

- Calor
- Oxígeno
- Combustible
- Reacción en Cadena

Si cualquiera de estos elementos desaparece, el fuego no puede continuar. Por lo tanto, los métodos de extinción se basan en la eliminación de uno o más de los elementos del fuego.

De acuerdo a esto, los Métodos de Extinción son:

- **Por enfriamiento:**  
Este método está orientado a actuar en contra del calor. Se trata de bajar la temperatura a un nivel en que los materiales combustibles ya no puedan desprender gases y vapores inflamables.  
Uno de los mejores elementos para lograr esto es el agua. Mangueras y extintores con agua son elementos que se emplean al utilizar este método.
- **Por sofocación:**  
Esta técnica consiste en desplazar el oxígeno presente en la combustión, tapando el fuego por completo, evitando su contacto con el oxígeno del aire.  
El uso de mantas con las cuales se cubre el fuego es una aplicación de este sistema. Las espumas también actúan de este modo.
- **Por segregación:** Consiste en eliminar o aislar el material combustible que se quema, usando dispositivos de corte de flujo o barreras de aislación, ya que de esta forma el fuego no encontrará más elementos con que mantenerse.
- **Por inhibición de la reacción en cadena:**  
Esta técnica consiste en interferir la reacción química del fuego, mediante un agente extintor como son el polvo químico seco y los halones.

### 3.3.5. Causas de incendios

Las condiciones subestándares son frecuentemente causa de incendio, para lo cual se debe tener presente, que si existe riesgo se deberán adoptar las medidas para minimizarlo, reducirlo o eliminarlo.

- **Acción Mecánica:**  
Generada por la fricción entre los cuerpos (roce) y por compresión.
- **Acción eléctrica:**  
Es frecuente encontrar incendios provocados por la acción eléctrica. Esto se produce principalmente por la resistencia que ofrecen los conductores al paso de la corriente eléctrica.
- **Reacciones químicas exotérmicas:**  
Existen algunas sustancias que al juntarlas liberan calor. Por ejemplo: disolución de ácido sulfúrico en agua, lo que genera temperaturas cercanas a los 100 ° C.
- **Fósforos y Cigarrillos:**  
La utilización de fósforos y cigarrillos en lugares en donde se almacenan todo tipo de productos, especialmente donde existen inflamables. Por lo tanto, debe haber prohibición de fumar en todos los lugares de trabajo, habilitando dependencias para este fin. Asimismo, los cigarrillos y fósforos mal apagados, son causa frecuente de incendio.

- **Falta de Orden y Aseo:**

La falta de orden y aseo, la acumulación de desperdicios combustibles como trapos o huaipes con aceites o grasa, residuos de aceites, grasas, líquidos combustibles e inflamables, la falta de aseo en los lugares de trabajo, la falta de aseo en herramientas y maquinarias, etc.

- **Corte y soldadura:**

Los trabajos de soldadura y oxiacetileno y los cortes con sopletes son causa de incendio cuando no se toman todas las precauciones necesarias para evitarlos o cuando el equipo se maneja en forma inadecuada (las fugas de acetileno cuando entran en contacto con aceites y grasa pueden ocasionar incendios y explosiones). Las chispas y partículas de metal fundido son lo bastante calientes para incendiar materiales cercanos.

### 3.3.6. Primeros auxilios

Atención inmediata y temporal que se da a una persona víctima de un accidente, antes y hasta la llegada de personal especializado, o el arribo a un Centro asistencial.

#### Objetivos de la atención

- Conservar la vida.
- Evitar o disminuir el deterioro antes que sea posible el tratamiento definitivo
- Tomar las medidas necesarias, a este nivel, para posibilitar que la víctima lleve luego una vida útil.

81

#### 3.3.6.1. Quemaduras:

La quemadura es el resultado del contacto de los tejidos del organismo con el calor. Suele ser de origen accidental, doméstico o laboral, y las causas principales son el fuego, los líquidos hirviendo o en llamas, los sólidos incandescentes, los productos químicos, las radiaciones y la electricidad.

El cuerpo humano tolera temperaturas de hasta 40°C; por encima se produce una desnaturalización de las proteínas y se altera la capacidad de reparación celular. De hecho, la piel se daña por un lado por la acción directa del agente causal y por otro por una isquemia cutánea secundaria.

La piel es el órgano más extenso de nuestro organismo. Es una estructura especializada, compuesta esencialmente por dos capas: la epidermis (la más externa) y la dermis. La epidermis a su vez está compuesta por varias capas, siendo la más superficial la capa córnea cuya función es esencialmente protectora, impidiendo la pérdida de agua y la penetración de ciertos microorganismos. La dermis, que es unas 20-30 veces más gruesa que la epidermis alberga en

su seno los vasos sanguíneos y linfáticos y ciertas estructuras nerviosas. Los folículos pilosos, las glándulas sudoríparas y sebáceas se encuentran también a ese nivel.

La destrucción del estrato más profundo de la dermis conlleva la pérdida de la capacidad de regeneración de la misma, necesiándose de un injerto para cicatrizar la zona. Una rápida y acertada actuación frente a un quemado puede disminuir el tiempo de curación, prevenir las complicaciones o secuelas que puedan derivarse y, en casos extremos, incluso salvarle la vida.

### Clasificación de las quemaduras cutáneas

Las quemaduras cutáneas se pueden clasificar en función de la profundidad y la extensión de las mismas:

#### a) Según profundidad

- **1er Grado:** De grosor parcial. Destruye solamente la capa superficial de la piel, la epidermis, produciendo un enrojecimiento de la zona lesionada. A esta lesión se le denomina ERITEMA.
- **2º Grado:** También de grosor parcial. Destruye la epidermis y un espesor variable de la dermis. Se produce una inflamación del tejido o formación de ampollas llamadas FLICTENAS. La lesión es dolorosa y se dice que «llora» por la pérdida de líquidos del tejido y por la aparición de las ampollas.
- **3er grado:** Llamada de grosor total. Afecta a todas las capas de la piel incluyendo la dermis profunda. Es una lesión de aspecto de cuero seco, blanco o chamuscado. No hay dolor debido a la destrucción de las terminaciones nerviosas. Técnicamente se le denomina ESCARA.

#### b) Según extensión

En quemaduras poco extensas puede ser de utilidad considerar que la palma de la mano del accidentado corresponde a un 1% de la superficie corporal total. En el resto, se utiliza la denominada «Regla de los 9» de Wallace. Para ello se divide la superficie corporal del adulto en 11 áreas, siendo cada parte el 9% o un múltiplo de 9. De forma que:

- Cabeza y cuello son un 9%.
- Cada extremidad superior: 9% (7% el brazo y 2% la mano).
- Cada extremidad inferior: 18% (9% el muslo, 7% la pantorrilla y 2% el pie).
- Cara anterior del tórax y abdomen: 18%.
- Espalda y nalgas: 18%.
- Genitales: 1%.

### Qué hacer ante una quemadura

La asistencia inmediata del quemado es muy similar a la de cualquier accidentado con la peculiaridad de que lo primero que se debe hacer, sin olvidar nuestra propia seguridad, es parar el proceso de la quemadura; es decir, **ELIMINAR LA CAUSA**.

- Evacuar al individuo del foco térmico, apagar las llamas, retirar el producto químico del contacto con la piel, todo ello para disminuir la agresión térmica.
- Realizar una evaluación inicial y mantener los signos vitales. La existencia de quemaduras inhalatorias o de intoxicación por inhalación de gases como el Monóxido de carbono o productos de degradación durante un incendio debe detectarse lo antes posible.
- Buscar otras posibles lesiones como hemorragias, shock, fracturas. Se tratará siempre primero la lesión más grave.
- Refrescar la zona quemada: Aplicar AGUA en abundancia (20-30 minutos) sobre la superficie quemada evitando enfriar al paciente (riesgo de hipotermia). Quitar ropas, joyas y todo aquello que mantenga el calor.
- Envolver la lesión con gasas o paños limpios, humedecidos en agua. El vendaje ha de ser flojo.
- Evacuar a un centro hospitalario con Unidad de Quemados, en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito (ahogo),
- Se han de vigilar de forma periódica los signos vitales sobre todo en casos de electrocución, de quemados con más de un 20% de superficie corporal quemada o con problemas cardíacos previos

83

### Qué NO se debe hacer ante una quemadura

- Aplicar pomadas, cremas, pasta dental sobre la quemadura. Sólo agua.
- **Enfriar demasiado al paciente**, SÓLO la zona quemada. Si aparecen temblores o la zona quemada es superior al 20% deberemos taponarlo con una manta térmica.
- Dar agua, alcohol, analgésicos... por vía oral.
- **Romper las ampollas**, pues el líquido que contienen protege de la posible infección. Al romperlas abrimos una puerta para la entrada de gérmenes.5. Despegar la ropa o cualquier otro elemento que esté pegado a la piel.
- **Dejar sola a la víctima**. En caso de tener que ir a pedir ayuda, la llevaremos con nosotros, siempre que sus lesiones lo permitan.
- **Demorar el transporte**. En el lugar del accidente no podemos estabilizar clínicamente a la víctima y la posibilidad de que entre en shock aumenta cuanto mayor es la extensión de la superficie quemada.

### 3.3.6.2. Fracturas:

El aparato osteomuscular está formado por los huesos, las articulaciones y los músculos. Sus funciones principales son las de:

- Soporte del cuerpo (posición erecta).
- Movimiento y desplazamiento (músculos y articulaciones).
- Protección de los órganos internos (caja torácica, cráneo, columna)

Los huesos, están constituidos por un tejido muy duro, son los elementos rígidos y pasivos del sistema. Son las vigas y pilares de nuestro cuerpo en cuyo interior se encuentra la médula ósea y responsable del almacenamiento y producción de sustancias o elementos tan importantes como el calcio, el fósforo y los glóbulos rojos. Los huesos actúan a modo de palancas favoreciendo el movimiento e, incluso, amplificándolo.

Se denomina fractura a la rotura de un hueso o bien a la discontinuidad del tejido óseo (fisura). Los mecanismos capaces de producir fracturas son de dos tipos, uno directo que localiza la fractura justo en el punto de impacto del traumatismo y otro indirecto, fracturando a distancia del punto de impacto.

Existen distintos tipos de fractura, pero que carecen de interés desde el punto de vista del socorrismo, pues la sintomatología será común y el diagnóstico diferencial se realizará a través del estudio radiológico. No obstante, de forma general, podemos clasificar a las fracturas en dos familias: las abiertas o expuestas, de especial gravedad ya que el hueso roto rasga la piel produciendo heridas y posibles hemorragias; y las cerradas o simples, menos graves, cuando no existe herida.

#### ▪ Síntomas y signos

De forma general, se puede sospechar la existencia de una fractura si el accidentado presenta varios de los siguientes síntomas/signos locales (dolor intenso que aumenta con la palpación, impotencia funcional, hinchazón y amoratamiento, deformidad más o menos acusada y/o acortamiento de una extremidad, existencia de una herida con fragmentos óseos visibles) o generales que son el reflejo de la existencia de una hemorragia o las repercusiones de los fenómenos de dolor (taquicardia, palidez...)

▪ **Actuación**

- ✓ Evitar movilizaciones (propias y del herido).
- ✓ Exploración:
  - Evaluación primaria: signos vitales.
  - Evaluación secundaria, preguntando por sensaciones, dolor, posibilidad de movimiento, comparación de extremidades, acortamiento de las mismas, deformidades. etc.
- ✓ Valorar los pulsos distales (radial o pedio), para descartar la existencia de hemorragias internas.
- ✓ En el caso de una fractura abierta, aplicar sobre la herida apósitos estériles.
- ✓ Inmovilización
- ✓ Tapar al paciente (Protección térmica)
- ✓ Evacuación, manteniendo el control de las constantes vitales y vigilando el acondicionamiento de la fractura.

▪ **Inmovilización**

Las razones para inmovilizar son múltiples. Si se consigue evitar el movimiento del hueso y de la articulación, conseguiremos:

- ✓ Prevenir o minimizar las complicaciones por lesión de estructuras vecinas como pueden ser los músculos, los nervios y los vasos sanguíneos.
- ✓ Evitar el cambio en la estructura de la fractura (de incompleta a completa, de cerrada a abierta).
- ✓ Reducir el dolor.
- ✓ Evitar el shock.

Para inmovilizar una fractura se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Tranquilizar al accidentado y explicarle previamente cualquier maniobra que tengamos que realizar.
- ✓ Quitar todo aquello que pueda comprimir cuando se produzca la inflamación (anillos, brazaletes...)
- ✓ Inmovilizar con material (férulas) rígido o bien con aquel material que una vez colocado haga la misma función que el rígido (pañuelos triangulares)
- ✓ Almohadillar las férulas que se improvisen (maderas, troncos...).
- ✓ Inmovilizar una articulación por encima y otra por debajo del punto de fractura.
- ✓ Inmovilizar en posición funcional (si se puede) y con los dedos visibles.
- ✓ Nunca reducir una fractura (no poner el hueso en su sitio).
- ✓ Evacuar siempre a un centro hospitalario.

### 3.3.6.3. Heridas y Contusiones.

Cuando ocurre un accidente las lesiones más comunes que se producen son las contusiones o las heridas, consideradas como urgencias médicas así como las fracturas, las luxaciones y los esguinces.

#### A. Contusiones

Son lesiones producidas por un golpe o impacto sobre la piel, sin llegar a romperla, por lo que no produce heridas. Las contusiones se clasifican (médicamente) en distintos grados, pero es más sencillo para el socorrista clasificarlas en leves o graves, atendiendo a la profundidad del tejido que esté afectado.

##### ▪ Contusiones leves

Son aquellas en que la afectación es superficial y se reconocen por el enrojecimiento de la zona contusionada o por la aparición del típico «cardenal» (rotura de pequeños vasos sanguíneos).

##### Síntomas:

- ✓ Dolor de intensidad variable ya que depende de la parte del cuerpo donde se produce la contusión.
- ✓ Puede existir inflamación de la zona.

##### ▪ Contusiones graves

Se reconocen por la aparición del hematoma o colección líquida de sangre (en forma de relieve), producida por la rotura de vasos sanguíneos de mayor calibre que el capilar.

En las contusiones graves la afectación del tejido subyacente puede afectar a músculos, nervios, huesos, etc.

##### Síntomas:

- ✓ Dolor manifiesto o incluso muy intenso.
- ✓ Inflamación evidente.
- ✓ Posible impotencia funcional o aumento intenso del dolor ante la movilidad.

##### Actuación

Como norma general cabe destacar que la actuación ante las contusiones va encaminada hacia la aplicación de frío (compresas, hielo...) y reposo de la zona afectada.

Ante una contusión grave es importante no vaciar los hematomas y si es preciso, se debe inmovilizar la zona y evacuar al herido, en condiciones idóneas, a un centro hospitalario.

## B. Heridas

Se denomina herida a toda discontinuidad de un tejido (generalmente la piel) y debida a un traumatismo. Este, además de lesionar la piel, puede afectar a otras estructuras subyacentes como huesos, vasos sanguíneos, etc.

Las heridas pueden dividirse en leves y graves, atendiendo a una serie de factores que hay que tener en cuenta a la hora de la clasificación.

### Factores de gravedad

- Extensión de la herida.
- Profundidad de la herida.
- Localización de la herida (cara, periorificios, abdomen, tórax...).
- Suciedad de la herida.
- Afectación de estructuras.
- Edad del herido (edades extremas).
- Estado general de salud del herido.
- Objeto causante de la herida.
- Complicaciones de la herida.

### Complicaciones de las heridas

Complicación local:	Complicaciones generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación de estructuras (nervios, tendones, huesos, etc.).</li> <li>• Infección de la herida.</li> <li>• Problemas en la cicatrización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemorragias.</li> <li>• Infección generalizada (tétanos).</li> <li>• Presencia de shock.</li> </ul>

### Heridas leves

Clasificaremos a una herida como leve cuando no reúna «**factores de gravedad**».

El tratamiento irá dirigido a prevenir la infección, para ello se seguirán las siguientes pautas de actuación:

Evitar que el socorrista contamine la herida	<p>Lavarse las manos (agua y jabón).</p> <hr/> <p>Usar guantes estériles.</p> <hr/> <p>Uso de material estéril o lo más limpio posible. Es recomendable el material desechable.</p>
Desinfección de la herida	<p>Dejarla rezumar un poco.</p> <hr/> <p>Dejarla visible (recortar pelo, cabellos...).</p> <hr/> <p>Limpiar la herida con agua y jabón y siempre desde dentro hacia fuera de la herida.</p> <hr/> <p>Se pueden utilizar antisépticos no colorantes, el más recomendado es la povidona yodada.</p>
Vendaje	<p>Si el ambiente no es agresivo (no hay riesgo de infección) es conveniente dejar la herida al aire libre, pues así se favorece la cicatrización.</p> <hr/> <p>En caso de sangrado o de ambiente contaminante, lo mejor es tapanla con una gasa estéril, fijada con bandas de esparadrapo, y cuando sea posible dejarla al aire libre.</p>
Prevención de la infección tetánica	<p>El tétanos es una enfermedad grave poco frecuente pero de alta letalidad (mueren entre un 30-90% de todos los que presentan la enfermedad) siendo imposible evitar la exposición al agente infeccioso ya que se trata de un microorganismo ampliamente distribuido en el medio ambiente. La prevención del tétanos se basa en la vacunación de la población cuya cobertura en la edad adulta es inferior al 20-30% por lo que, ante una herida o quemadura se debería recomendar la posibilidad de una profilaxis tetánica si el accidentado no recuerda si está vacunado o si ha recibido menos de tres dosis o, si la última dosis recibida hace más de 10 años (heridas limpias leves) o más de 5 años (heridas anfractuosas, punzantes y/o contaminadas con polvo, heces, tierra, etc.)</p>
Que es lo que NO HAY QUE HACER:	<p>Utilizar algodón.</p> <hr/> <p>Quitar cuerpos extraños enclavados.</p> <hr/> <p>Manipular la herida.</p> <hr/> <p>Utilizar antisépticos de color como la violeta de genciana o el mercurocromo.</p> <hr/> <p>Utilizar polvos, cremas, pomadas, etc.</p>

### 3.3.6.4. Shock

Mediante estos párrafos, se pretende entregar conocimientos sobre el Sistema Circulatorio y unas técnicas de actuación para detener la pérdida de sangre de cualquier trabajador que haya sufrido un accidente y en espera de la llegada de los equipos de emergencia.

#### A. El sistema circulatorio

El sistema circulatorio tiene la función de transportar los nutrientes y el oxígeno a las células del organismo, también es el responsable de mantener la temperatura interna del cuerpo humano. Está compuesto por el corazón, los vasos sanguíneos y la sangre.

El corazón es un músculo que actúa de bomba, impulsando la sangre a través de los vasos sanguíneos.

Los vasos sanguíneos son los conductos por donde circula la sangre. Existen tres tipos de vasos:

- Arterias: son los vasos que salen del corazón.
- Venas: son los vasos que van hacia el corazón.
- Capilares: son los vasos más pequeños responsables del intercambio gaseoso en tejidos y órganos

La sangre está compuesta por una parte líquida, llamada plasma (de color acuoso) y una parte sólida, formada por tres tipos de células:

- Hematíes: responsables del transporte de oxígeno.
- Leucocitos: colaboran en la defensa del organismo contra las infecciones.
- Plaquetas: favorecen el proceso de coagulación.

#### B. Concepto de hemorragia y clasificación

Denominamos hemorragia a cualquier salida de sangre de sus cauces habituales (los vasos sanguíneos). Existen dos tipos de clasificaciones, una atendiendo al tipo de vaso que se ha roto, siendo ésta arterial, venosa o capilar y otra atendiendo al destino final de la sangre, o dicho de otra forma: ¿a dónde va a parar la sangre que se pierde? Atendiendo a este último criterio, las hemorragias pueden ser: externas, internas y exteriorizadas.

El objetivo de quien prestará los primeros auxilios, es evitar la pérdida de sangre del accidentado, siempre que ello sea posible. Existen casos en que siendo imposible controlar la hemorragia, la actuación consistirá en evitar el empeoramiento del estado de salud del lesionado, concretamente ante las hemorragias internas y exteriorizadas.

### C. Como controlar hemorragia.

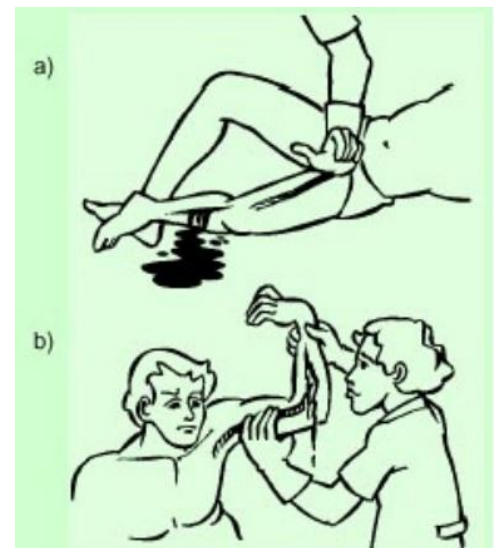
#### Compresión directa

Consiste en efectuar una presión en el punto de sangrando.

- Para ello utilizaremos un apósito (gasas, pañuelo, ropa, etc) lo más limpio posible.
- Efectuar la presión durante un tiempo mínimo de 10 minutos (de reloj), además de elevar la extremidad afectada a una altura superior a la del corazón del accidentado. Transcurrido ese tiempo, se aliviará la presión, pero NUNCA se quitará el apósito. En caso de éxito se procederá a vendar la herida y se trasladará al Hospital.
- Este método no se puede utilizar en el caso de que la hemorragia la produzca una fractura abierta de un hueso o existan cuerpos enclavados.

#### Compresión arterial

Cuando falla la compresión directa, se debe utilizar este segundo método. Es de mayor aplicación en hemorragias de extremidades, pues en el resto de zonas no es muy eficaz. Consiste en encontrar la arteria principal del brazo (A. humeral) o de la pierna (A. femoral) y detener la circulación sanguínea en esa arteria y sus ramificaciones. Con ello conseguimos una reducción muy importante (no eliminación) del aporte sanguíneo.



- La arteria humeral tiene su trayecto por debajo del músculo bíceps del brazo, por lo que el socorrista comprimirá esta zona con las yemas de los dedos.
- La arteria femoral se comprime a nivel de la ingle o de la cara interna del muslo, para ello utilizaremos el talón de la mano o bien el puño en caso de comprimir en el muslo.
- La compresión debe mantenerse hasta la llegada de la ambulancia o el ingreso en urgencias hospitalarias.

#### **D. Hemorragias internas**

Son aquellas que se producen en el interior del organismo, sin salir al exterior, por lo tanto no se ve, pero sí que se puede detectar porque el paciente presenta signos y síntomas de shock (al igual que el resto de hemorragias).

##### **Shock**

Definiremos al shock como el conjunto de signos y síntomas consecuentes a la falta o disminución del aporte sanguíneo a los tejidos, debido a la pérdida de volumen sanguíneo o al aumento de la capacidad de los vasos.

Esto implica la falta de oxigenación de los tejidos, por lo que si no se actúa con rapidez puede derivar en la muerte del accidentado.

91

##### **Shock hipovolémico**

Es el producido por la pérdida de volumen sanguíneo (pérdida de líquido) y se origina a causa de hemorragias, quemaduras (lesiones por calor) o por deshidratación (vómitos y diarreas).

##### **Shock normovolémico**

Producido por una detención de la circulación sanguínea (shock cardiogénico) o bien por un aumento de la capacidad de los vasos sanguíneos, lo que origina una pérdida o disminución de la presión necesaria para que la sangre llegue a oxigenar a los tejidos. Puede ser de varios tipos: shock séptico, producido por infección (ej. heridas); Shock anafiláctico, producido por alergias (ej. intoxicaciones, picaduras); Shock neurogénico, producido por el dolor (traumatismos en general).

Esto implica que cualquier lesión, si no se trata convenientemente, puede derivar en un estado de shock por parte del accidentado.

Shock caracterizado por los siguientes signos y síntomas:

- Alteración de la conciencia (no pérdida).
- Estado ansioso, nervioso.
- Pulso rápido y débil, a excepción del shock medular.
- Respiración rápida y superficial.
- Palidez de mucosas.
- Sudoración fría y pegajosa, generalmente en manos, pies, cara y pecho.

### **Actuación**

La actuación debe ir encaminada a tratar en primer lugar la causa que ha producido el shock, evidentemente siempre que ello sea posible, pues hay causas que no podrá tratar el socorrista, como por ejemplo las hemorragias internas.

No obstante, siempre debe actuar de la siguiente forma:

- Control de signos vitales (Soporte Vital Básico).
- Tratar las lesiones (si es posible).
- Aflojar todo aquello que comprima al accidentado, a fin de facilitar la circulación sanguínea.
- Tranquilizar al herido.
- Evitar la pérdida de calor corporal. Tapanlo.
- Colocar al accidentado estirado con la cabeza más baja que los pies (posición de trendelenburg) y siempre que sus lesiones lo permitan.
- Evacuarlo urgentemente, controlando siempre los signos vitales, ya que la tendencia del shock siempre es a empeorar.