

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

SEGURIDAD LABORAL

La *seguridad y la higiene laboral* son actividades entrelazadas que repercuten directamente en la continuidad de la producción y en la moral de los empleados.

La *seguridad laboral* es el conjunto de medidas técnicas, educativas, médicas y psicológicas utilizadas para prevenir accidentes, sea con la eliminación de las condiciones inseguras del ambiente, con la instrucción o convencimiento de las personas para que apliquen prácticas *preventivas*, lo cual es indispensable para un desempeño satisfactorio del trabajo. Cada vez son más las organizaciones que crean sus propios servicios de seguridad.

Según sea el esquema de organización de la empresa, los servicios de *seguridad* tienen el objeto de establecer normas y procedimientos, con la aplicación de tantos recursos como sea posible para prevenir accidentes y controlar los resultados obtenidos. Muchos servicios de *seguridad* no obtienen resultados o hasta fracasan porque no se apoyaron en directrices básicas delineadas y comprendidas por la dirección de la empresa o porque diversos aspectos de los mismos no se desarrollaron debidamente.

El programa de seguridad se debe establecer a partir del principio de que es posible *prevenir accidentes* siempre y cuando se apliquen medidas de *seguridad* adecuadas y que éstas sólo se podrán aplicar correctamente por medio de un trabajo de equipo. En términos estrictos, la *seguridad es una responsabilidad de línea y una función de staff*. En otras palabras, cada jefe es responsable de los asuntos de *seguridad de su área*, a pesar de que la organización cuente con un departamento de *seguridad* para asesorar a los jefes sobre este asunto.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

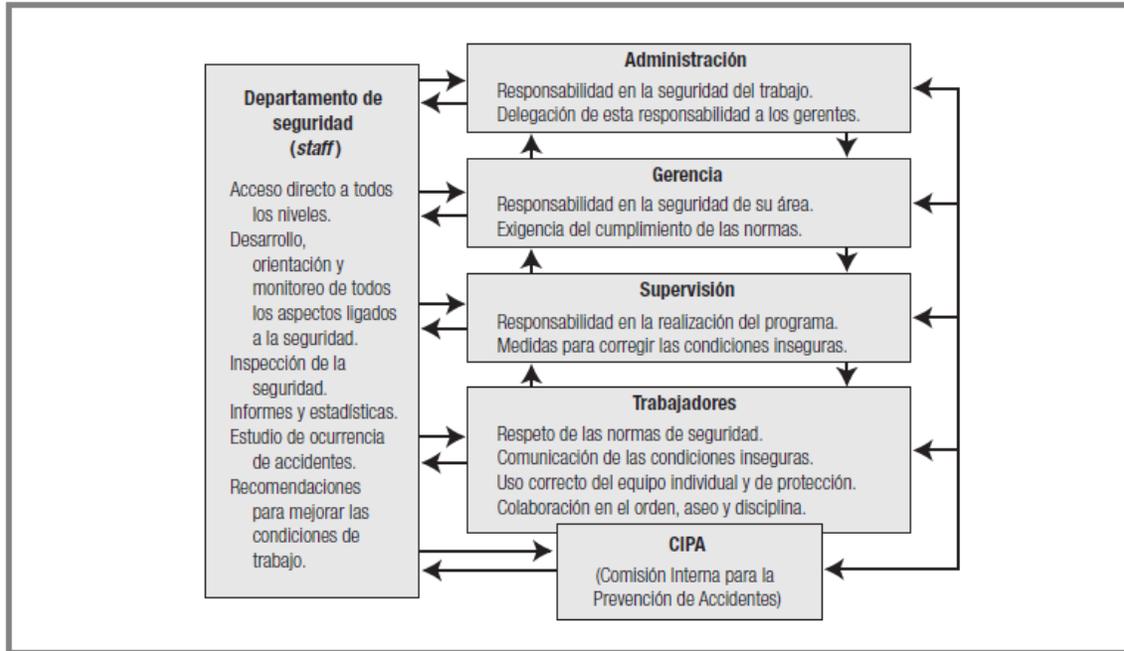


Figura 12.4 La seguridad como responsabilidad de línea y función de staff.

Un plan de seguridad implica los requisitos siguientes:

1. La *seguridad en sí* es una *responsabilidad de línea* y una *función de staff* debido a su especialización.
2. Las condiciones de trabajo, el ramo de actividad, el tamaño, la ubicación de la empresa, etc., determinan los medios materiales para la prevención.
3. La seguridad no se debe limitar tan sólo al área de producción. Las oficinas, los almacenes, etc., también presentan riesgos cuyas implicaciones afectan a toda la empresa.
4. El plan de seguridad implica, necesariamente, que la *persona se adapte al trabajo* (selección de personal) y que *el trabajo se adapte a la persona* (racionalización del trabajo), así como los *factores sociopsicológicos*, lo cual explica por qué muchas organizaciones vinculan la *seguridad* al departamento encargado de los recursos humanos.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

5. La seguridad laboral moviliza todos los elementos necesarios para la capacitación y el adoctrinamiento de técnicos y obreros, el control del cumplimiento de normas de seguridad, la simulación de accidentes, la inspección periódica de los equipos contra incendio, los primeros auxilios y la elección, adquisición y distribución de una serie de prendas (lentes de seguridad, guantes, overoles —o monos—, botas, etc.) para el personal de ciertas áreas de la organización.

Es importante aplicar los principios siguientes:

1. *Apoyo activo de la administración:* que incluye la presencia de un programa de seguridad completo e intensivo, la comunicación en reuniones periódicas con los supervisores, los resultados alcanzados por ellos y las medidas para mejorar las condiciones de trabajo. Los supervisores, con ese apoyo, deben actuar para que los subordinados trabajen con seguridad y produzcan sin accidentes.

2. *Contar con personal dedicado exclusivamente a la seguridad.*

3. *Instrucciones de seguridad para cada actividad.*

a) *Instrucciones de seguridad para trabajadores novatos.*

Deben ser proporcionadas por los supervisores, quienes pueden hacerlo con perfecto conocimiento de causa, en el lugar de trabajo. Las instrucciones generales corren a cargo del departamento encargado de la *seguridad*.

b) *Realización del programa de seguridad por medio de la supervisión.* Todo el mundo tiene responsabilidades definidas en el programa, pero los supervisores asumen la responsabilidad de línea. Ellos son personas clave en la *prevención de accidentes*.

c) *Integrar al espíritu de seguridad a todos los trabajadores.* La prevención de accidentes es trabajo de equipo, principalmente en lo tocante a la difusión del espíritu de prevención. Todos los medios de divulgación se deben utilizar para que los empleados lo asimilen.

d) *Extender el programa de seguridad más allá de la compañía.* Ver por la seguridad de la persona en un lugar o una actividad cualquiera, así como eliminar las consecuencias de

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

los accidentes que ocurren fuera del trabajo, que están tan generalizados y son tan graves como los que ocurren en la industria.

4. *No se debe confundir la CIPA con el departamento encargado de la seguridad. La primera obedece a un mandato legal, el segundo es creación de la empresa.*

La seguridad laboral opera en tres *áreas principales de actividad*, a saber:

1. Prevención de accidentes.
2. Prevención de robos.
3. Prevención de incendios.

Cada una de las tres áreas será tratada por separado.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

La *Organización Mundial de la Salud (OMS)* define *accidente* como “un hecho no premeditado del cual se deriva un daño considerable”. El *National Safety Council* define accidente como “una serie de hechos que cuando ocurren, en general y sin intención, producen lesiones corporales, muerte o daños materiales”. Baptista recuerda que “estas definiciones se caracterizan porque siempre consideran que el *accidente* es un hecho súbito, inesperado e imprevisto (aun cuando algunas veces sea previsible), que no es premeditado ni deseado y que es causante de daños considerables, aun cuando no se especifique si se trata de daños económicos (perjuicio material) o de daño físico a las personas (sufrimiento, invalidez o muerte)”.

La seguridad busca minimizar los accidentes laborales.

Podemos definir *accidente laboral* como aquel que se deriva del trabajo y que provoca, directa o indirectamente, una lesión corporal, una alteración funcional o un mal que lleva a la muerte, así como la pérdida total o parcial, permanente o temporal, de la capacidad para trabajar. La palabra *accidente* significa acto imprevisto o, en la mayoría de los casos, perfectamente evitable. La relación de accidentes laborales señalados por la ley también incluye los accidentes sufridos durante el trayecto al trabajo; es decir, los que ocurren cuando el empleado transita de su casa a la organización y viceversa.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Los *accidentes laborales* se clasifican en:

1. *Accidentes sin ausencia*. Después del accidente el empleado continúa trabajando. Este tipo de accidente no se considera en los cálculos de los coeficientes de la frecuencia y la gravedad, sin embargo se debe investigar y anotar en un informe, además de exponerlo en las estadísticas mensuales.

2. *Accidente con ausencia*. Es el que da por resultado:

a) *Incapacidad temporal* y pérdida total de la capacidad para trabajar el día en que se sufre el accidente o que se prolonga durante un periodo inferior a un año. Al regreso, el empleado asume su función sin que haya reducción de su capacidad.

En caso de un accidente sin ausencia, pero con una lesión que posteriormente se agrave y determine la ausencia, éste recibirá una nueva designación; es decir, será considerado accidente con ausencia y el periodo de la separación iniciará el día en que se haya confirmado la mayor gravedad de la lesión. Esto se mencionará en el informe del accidente y en el informe mensual.

b) *Incapacidad parcial y permanente*, así como reducción parcial y permanente de la capacidad para trabajar, que se presenta el mismo día del accidente o que se prolongue durante un periodo inferior a un año. La *incapacidad parcial y permanente* se deriva de:

i) La pérdida de un miembro o parte del mismo.

ii) La reducción de la función de un miembro o parte del mismo.

iii) La pérdida de la vista o la reducción de la función de un ojo.

iv) La pérdida de audición o la reducción de la función de un oído.

v) Cualesquier otras lesiones orgánicas, perturbaciones funcionales o psiquiátricas que, en opinión de un médico, den por resultado la reducción de menos de tres cuartos de la capacidad para trabajar.

c) La *incapacidad total y permanente* es la pérdida total de la capacidad para trabajar de manera permanente.

La *incapacidad total y permanente* se debe a:

i) Pérdida de la vista de ambos ojos.

ii) Pérdida de la vista de un ojo y la reducción de más de la mitad del otro.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

iii) Pérdida anatómica o la incapacidad funcional de las partes esenciales de más de un miembro (mano o pie).

iv) La pérdida de la vista de un ojo, al mismo tiempo que la pérdida anatómica o la incapacidad funcional de una de las manos o de un pie.

v) La pérdida de audición de ambos oídos o, incluso, la reducción de más de la mitad de su función.

vi) Cualesquier otras lesiones orgánicas y perturbaciones funcionales o psíquicas permanentes que, en opinión de un médico, ocasionen la pérdida de tres cuartos o más de la capacidad para trabajar.

d) *Muerte del accidentado.*

ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES

La *VI Conferencia Internacional de Estadísticas Laborales* estableció el *coeficiente de frecuencia* y el *coeficiente de gravedad* como medidas para el *control y la evaluación de los accidentes*. Los dos coeficientes se utilizan en casi todos los países y ello permite las comparaciones internacionales, así como las comparaciones entre diferentes ramos industriales.

1. La fórmula del *coeficiente de frecuencia* (CF) es la siguiente:

$$CF = \frac{\text{Núm. de accidentes con ausencia} \times 1\,000\,000}{\text{Núm. de horas trabajadas/hombres}}$$

El coeficiente de frecuencia (CF) representa el número de accidentes con ausencia ocurrido por cada millón de horas trabajadas/hombres durante el periodo en cuestión. Se trata de un índice que relaciona el número de accidentes sufridos por los hombres por cada millón de horas trabajadas, a efecto de permitir las comparaciones con varios tipos y tamaños de empresas. El cálculo del CF requiere de la siguiente información.

1. La *cantidad media de empleados de la empresa en determinado periodo (día, mes o año)* es la relación entre el total de horas trabajadas por todos los empleados en ese

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

intervalo de tiempo y la duración normal de la jornada laboral en el mismo intervalo (con base en ocho horas al día, 25 días o 200 horas al mes y 300 días o 2 400 horas al año).

2. Las *horas trabajadas/hombres* es el número que expresa la suma de todas las horas trabajadas por todos los empleados de la empresa, inclusive los oficinistas, administradores, vendedores o los de otras funciones. Se trata de horas en las cuales los empleados podrían sufrir un accidente laboral. En el número de horas trabajadas/hombres se deben incluir las horas extra y excluir las horas remuneradas no trabajadas, como las que se deben a faltas justificadas, licencias, vacaciones, enfermedades y descanso remunerado. Se considera que la jornada laboral es de ocho horas. El número de horas trabajadas/hombres se refiere a todos los empleados de la empresa o del departamento.

La fórmula del *coeficiente de gravedad* (CG) es la siguiente:

$$CG = \frac{\text{Días perdidos} + \text{días computados} \times 1\,000\,000}{\text{Núm. de horas trabajadas/hombres}}$$

El coeficiente de gravedad representa el número de días perdidos y computados por cada millón de horas trabajadas/hombres durante el periodo en cuestión. Se trata de un índice que relaciona la cantidad de ausencias de hombres por cada millón de horas trabajadas, a efecto de permitir las comparaciones con otros tipos y tamaños de industrias. El cálculo del CG requiere de la información siguiente:

1. Los *días perdidos* son el total de días en los cuales el accidentado está incapacitado para trabajar por consecuencia de un accidente con incapacidad temporal.

Los días perdidos se cuentan a partir del día siguiente al accidente hasta, inclusive, el día de la alta médica. En la cuenta de los días perdidos se incluyen los domingos, las vacaciones y otro día cualquiera en que no trabaje la empresa. En caso de un accidente que inicialmente se haya considerado sin ausencia, pero que por justa razón pase ser incluido entre los accidentes con ausencia, la cuenta de los días perdidos se iniciará el día del aviso de que la lesión se ha agravado.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

2. Los *días perdidos trasladados* son los días perdidos durante el mes, por un accidente sufrido en el mes anterior o en meses anteriores.

3. Los *días acreditados*, o días computados por reducción de capacidad o muerte, son el número de días que convencionalmente se atribuye en caso de accidentes que tienen por resultado muerte o incapacidad permanente, total o parcial, debido a la pérdida total o la reducción de la capacidad para trabajar, de acuerdo con la Tabla de Evaluación Convencional de la Reducción Permanente de la Capacidad para Trabajar.

Tipo de industria	Núm. de empresas	Núm. promedio de trabajadores	Hombres/hora de exposición al riesgo	Coeficientes de	
				Frecuencia (CF)	Gravedad (CG)
00. Extracción de minerales	15	9 202	22 956 778	57.02	2 527
10. Productos de minerales no metálicos	45	41 279	101 534 969	30.13	1 843
11. Metalúrgica	147	153 094	373 983 576	56.46	2 049
12. Mecánica	64	65 277	147 512 081	36.41	1 359
13. Material eléctrico y de comunicaciones	70	80 567	187 293 840	19.83	572
14. Material de transporte	63	166 890	384 051 084	25.33	773
15. Madera	12	7 741	20 143 212	49.55	2 274
16. Mobiliario	6	2 810	6 610 087	54.31	506
17. Papel y derivados	21	16 680	42 076 021	40.28	1 275
18. Hule	5	11 056	25 576 099	25.96	853
19. Cuero, piel y productos similares	2	2 674	7 569 845	25.62	867
20. Química	82	50 943	121 643 858	28.35	1 196
21. Productos farmacéuticos y veterinarios	17	14 213	33 924 470	26.26	916
22. Perfumes, jabones y parafinas	6	7 274	17 950 220	11.59	842
23. Productos de materiales plásticos	19	9 912	23 821 975	42.82	1 362
24. Textil	50	48 695	113 669 562	29.18	904
25. Ropa, calzado y tejidos	4	2 205	5 005 976	43.95	518
26. Productos alimenticios	51	33 997	92 580 395	38.32	1 244
27. Bebidas	10	3 904	10 149 034	43.16	1 071
28. Tabaco	15	10 411	21 508 654	38.17	827
29. Editorial y gráfica	2	444	1 041 082	—	—
30. Otras	12	11 565	27 642 444	24.78	597
Servicios de construcción civil	26	51 085	130 269 006	76.88	2 494
Servicios de transporte	8	45 326	105 316 512	39.18	1 579
Servicios de depósito y distribución de petróleo	2	2 603	5 820 331	—	—
Servicios de depósito y distribución de gas	2	2 348	5 216 694	—	—
Servicios de producción y distribución de energía eléctrica	23	84 678	201 366 817	20.93	2 074
Otros servicios	28	66 802	156 295 744	63.48	2 561
Industria de aceites vegetales	1	8 420	18 718 863	56.89	1 719
Total	808	1 012 095	2 411 249 229	38.39	1 486

Figura 12.5 Estadística de accidentes de trabajo (808 empresas de la región de São Paulo y Río de Janeiro).¹⁰

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

DE VUELTA AL CASO INTRODUCTORIO

La perseverancia de Megatrends

El siguiente paso de Sarita Nogueira fue concentrarse en los asuntos relacionados con los accidentes. Ella quería delegar totalmente las cuestiones sobre cómo evitar accidentes a comisiones de trabajadores. ¿Cómo podría usted ayudar a Sarita?

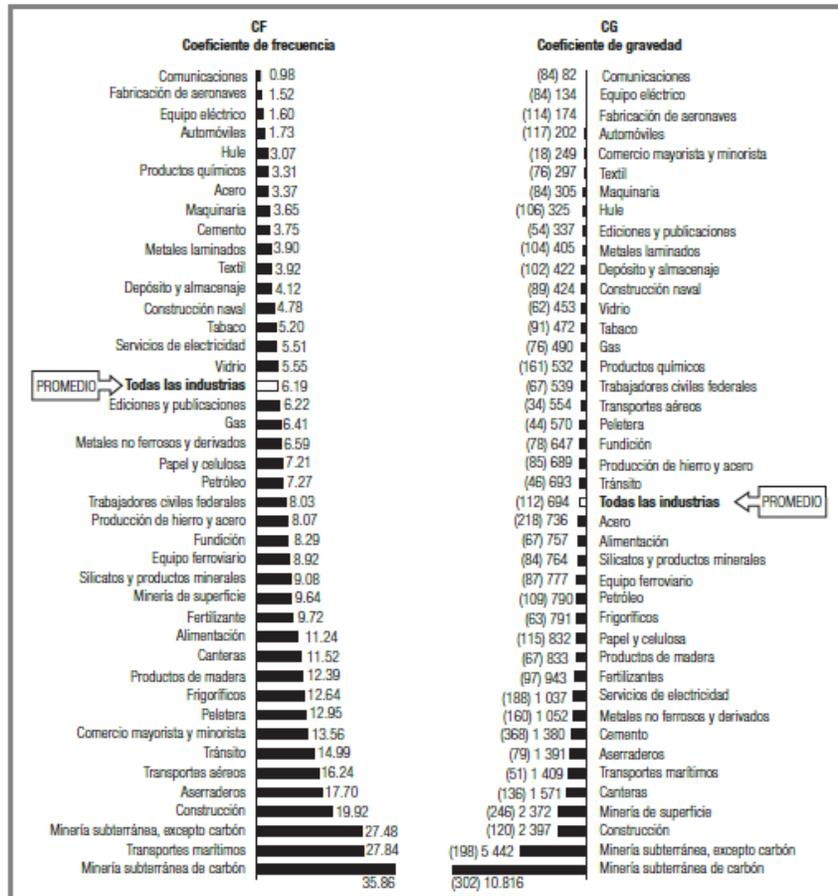


Figura 12.6 CF y CG de empresas estadounidenses.¹¹

CÓMO IDENTIFICAR LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Los accidentes son provocados por causas que pueden ser identificadas y eliminadas para que no provoquen nuevos accidentes. Según la *American Standards Association*, las principales causas de los accidentes son:

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

1. *El agente*: es el objeto o sustancia (máquina, lugar o equipo que se podrían proteger adecuadamente) que de manera directa se relaciona con la lesión, como una prensa, mesa, martillo, herramienta, etcétera.

2. *La parte del agente*: aquella que está estrechamente asociada o relacionada con la lesión, como el volante de la prensa, la pata de la mesa, la cabeza del martillo, etcétera.

3. *La condición insegura*: es la condición física o mecánica que existe en el lugar, la máquina, el equipo o la instalación (que se podría haber protegido o corregido), y que puede conducir a que ocurra el accidente.

Por ejemplo, un piso resbaladizo, con aceite, mojado, con salientes o agujeros, una máquina que no cuenta con protección, una instalación eléctrica con cables pelados, motores que no tienen tierra, iluminación deficiente o inadecuada, entre otros.

4. *El tipo de accidente*: es la forma o el modo de contacto entre el agente del accidente y el accidentado o, incluso, el resultado de ese contacto como, golpes, caídas, resbalones, choques, etcétera.

5. *El acto inseguro*: es la violación del procedimiento aceptado como seguro; o sea, dejar de usar equipo individual de protección, distraerse o conversar durante el servicio, fumar en un área prohibida, lubricar o limpiar una máquina en movimiento.

6. *El factor personal de inseguridad*: es la característica, deficiencia o alteración mental, psíquica o física (accidental o permanente) que permite el acto inseguro.

Éstos se derivan de vista defectuosa, fatiga, intoxicación, problemas en casa, desconocimiento de las normas y reglas de seguridad.

COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LOS ACCIDENTES

El accidente laboral constituye un factor negativo para la empresa, para el empleado y para la sociedad. Sus causas y costos deben ser estudiados. El seguro de accidentes laborales cubre tan sólo erogaciones como los gastos médicos y las indemnizaciones para el accidentado.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Las demás modalidades de seguro contra riesgos fortuitos, por ejemplo, el de incendio, permiten que la aseguradora fije tasas de acuerdo con el riesgo individual que existe en cada empresa.

La norma 18-R de la *Asociación Brasileña de Normas Técnicas* (ABNT) establece que el *costo directo del accidente* es el total de gastos que se derivan de las obligaciones contraídas con los empleados que están expuestos a los riesgos inherentes al ejercicio del trabajo, como los gastos por asistencia médica y hospitalaria a los accidentados y las respectivas indemnizaciones, sean diarias o por incapacidad permanente. En general, estos gastos son cubiertos por las compañías de seguros.

El costo indirecto del accidente laboral, según la ABNT, implica gastos de fabricación, gastos generales, utilidades no percibidas y otros factores cuya incidencia varía conforme a la industria. El INPS incluía los siguientes puntos en el costo indirecto del accidente laboral: gastos por el primer tratamiento, gastos sociales, costo del tiempo perdido por la víctima, pérdida por la disminución de rendimiento cuando el accidentado retorna al trabajo, pérdida por el menor rendimiento del trabajador que sustituye temporalmente al accidentado, cálculo del tiempo perdido por los colegas de trabajo, etcétera.

En varios países se acepta que la proporción de los valores del costo indirecto a los del directo es de cuatro a uno. Por lo tanto, el costo indirecto del *accidente laboral* representa cuatro veces el costo directo, por no hablar de la tragedia personal y familiar que puede provocar el accidente laboral.

Prevención de robos (vigilancia)

En términos generales, cada organización tiene su *servicio de vigilancia* con características propias. Además, las *medidas preventivas* se deben revisar frecuentemente para evitar que la rutina transforme los planes en obsoletos.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Un plan de prevención de robos (vigilancia) generalmente incluye:

1. *Control de entrada y de salida de personal.*

Por lo general, este control tiene lugar en la puerta de la industria, cuando el personal entra o sale. Se trata de un control que puede ser visual o basado en la revisión personal de cada individuo que ingresa o sale de la fábrica. Se puede realizar en forma aleatoria (un sorteo por medio de aparato electrónico que cada empleado debe accionar) o a todo el personal de la empresa. Este control generalmente se limita a los obreros y está cubierto de aspectos poco enaltecidos, pues está acorde con la *teoría X* de Douglas McGregor y se parece al *Sistema 1 —autoritario coercitivo—* descrito por Likert. Es muy utilizado en las fábricas.

2. *Control de entrada y salida de vehículos.*

La mayor parte de las empresas *fiscaliza* los vehículos, con más o menos rigidez, sobre todo los camiones de su flotilla de transporte o los vehículos que entregan o llevan mercancías o materias primas. Cuando se trata de vehículos de la empresa, como camiones, camionetas o automóviles, el vigilante anota el contenido que entra o sale de la fábrica, el nombre del conductor y, a veces, el kilometraje del vehículo.

3. *Estacionamiento fuera del área de la fábrica.*

En general, las industrias tienen estacionamiento para los automóviles de sus empleados fuera del área de la fábrica, con el objeto de evitar el transporte clandestino de productos, componentes o herramientas. Algunas industrias no permiten que los empleados tengan acceso a sus automóviles en el estacionamiento durante el horario de trabajo.

4. *Rondines por el interior y por los terrenos de la fábrica.*

Es muy común encontrar esquemas de *rondines* en el interior y en los alrededores de la fábrica, sobre todo fuera del horario de trabajo, no sólo para efectos de vigilancia, sino también para la prevención de incendios.

5. *Registro de máquinas, equipos y herramientas.*

Las máquinas, los equipos y las herramientas que utiliza el personal son registrados e inventariados periódicamente. Las herramientas y los instrumentos empleados por los

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

obreros son regresados al término de cada jornada laboral en sus respectivos depósitos, para efecto de control y para prevenir hurtos. Algunas empresas, cuando han admitido a los obreros, preparan recibos de entrega de herramientas, por lo que dejan así en manos del obrero la responsabilidad de conservarlos.

6. Controles contables.

Las áreas de compras, almacenaje, expedición y recepción de mercancías están sujetas a ciertos controles contables. Asimismo, empresas externas de auditoría realizan estos controles contables periódicamente. Los casos de sobrefacturación (compra de productos a precios mayores de lo que estipula la factura oficial), de subfacturación (venta a precios menores de lo que consta en la factura) o el pago de facturas sin darse de baja en el registro permiten ubicar la evasión de mercancías.

Prevención de incendios

La *prevención y el combate de incendios*, principalmente cuando se deben proteger instalaciones y equipos valiosos, exigen una planeación cuidadosa que incluya no sólo un conjunto adecuado de extintores, sino también las dimensiones del depósito de agua, el sistema de detección y alarma, así como la capacitación del personal para que conozca los puntos clave.

El *fuego* que provoca un incendio es una reacción química de oxidación exotérmica, es decir, quema de oxígeno con liberación de calor. Para que haya una reacción, como muestra la figura 12.7, debe haber presencia de:

- Combustible (sólido, líquido o gaseoso).
- Carburante (generalmente el oxígeno de la atmósfera).
- Catalizador (la temperatura).

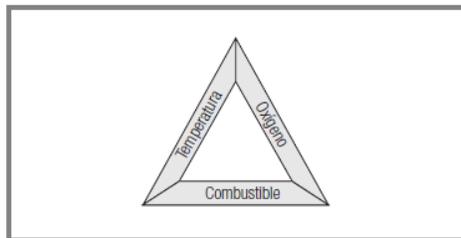


Figura 12.7 Triángulo del fuego.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Clasificación de los incendios

Para facilitar la estrategia de su extinción, los *incendios* se pueden clasificar en cuatro categorías principales, como muestra la figura 12.8.

Categoría de incendio	Tipos de combustibles	Principales agentes extintores	Cuidados principales
A	Papel, madera, tejidos, trapos empapados en gasolina, basura y otros	<ul style="list-style-type: none">• Espuma• Sosa ácida• Agua	Eliminar el calor por saturación con agua
B	Líquidos inflamables, aceites y derivados del petróleo (tintas, gasolinas, etcétera)	<ul style="list-style-type: none">• Gas carbónico (CO₂)• Polvo químico seco• Espuma	Neutralizar el carburante con sustancia no inflamable
C	Equipos eléctricos conectados	<ul style="list-style-type: none">• Gas carbónico (CO₂)• Polvo químico seco	Lo mismo
D	Gases inflamables sujetos a presión	<ul style="list-style-type: none">• Polvo químico seco• Gas carbónico (CO₂)	Lo mismo

Figura 12.8 Clasificación de incendios en cuatro categorías.

Cada categoría de incendio requiere un método de extinción apropiado (véase la figura 12.9).

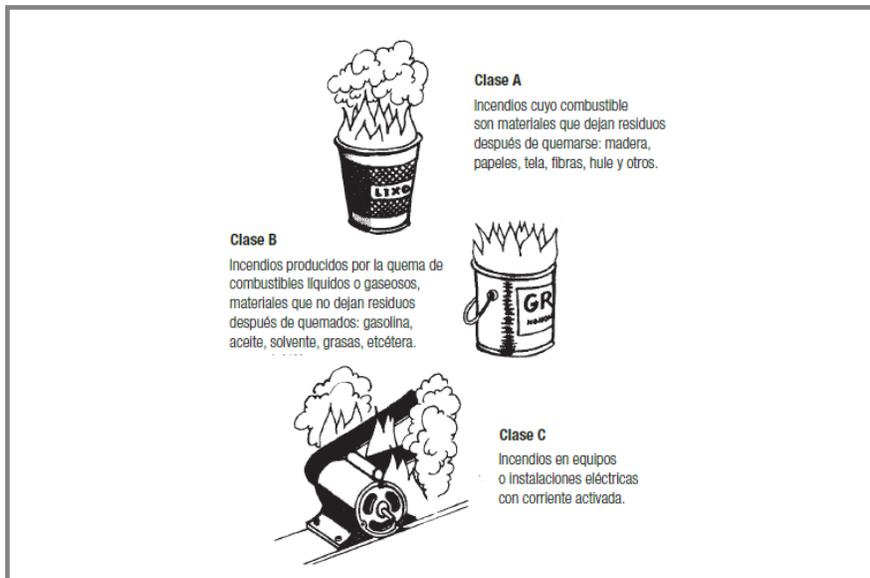


Figura 12.9 Categorías de incendios.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Métodos de extinción de incendios

El *fuego* es el resultado de la reacción de tres elementos (combustible, oxígeno del aire y temperatura), su *extinción* exige, por lo menos, la eliminación de uno de los elementos que componen el *triángulo del fuego*. Así, la *extinción de un incendio* se debe hacer de acuerdo con los *principios siguientes*:

1. Remoción o aislamiento: neutralización del combustible.

Consiste en remover el material que está en combustión o aislar los otros materiales que pudieran alimentar o propagar el fuego (véase la figura 12.10).

Ejemplos:

- Cerrar la llave del tubo de combustible que alimenta el incendio.
- Remover materiales próximos al fuego para delimitar su campo de acción.
- Remover una parte del material incendiado, lo que se puede conseguir con más facilidad al inicio del incendio.

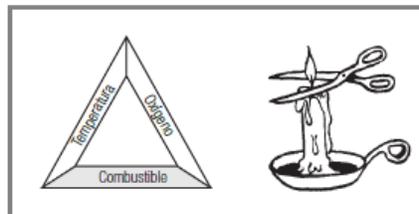


Figura 12.10 Neutralización del combustible.

2. Sofocación: neutralización del carburante. Consiste en eliminar o reducir el oxígeno del aire en la zona de la llama para interrumpir la combustión del material.

Es el principio que se utiliza cuando se trata de apagar el fuego con un cobertor o con arena, como ilustra la figura 12.11

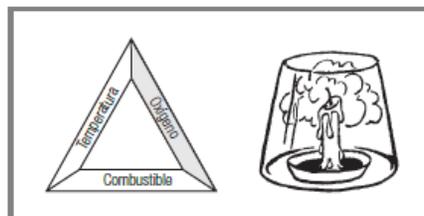


Figura 12.11 Neutralización del carburante.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

3. *Enfriamiento: neutralización de la temperatura.* Consiste en reducir la temperatura del material incendiado hasta cesar la combustión. El agua es el elemento más usado para este fin, por su poder de enfriamiento y porque es más económica que otro agente extintor cualquiera.

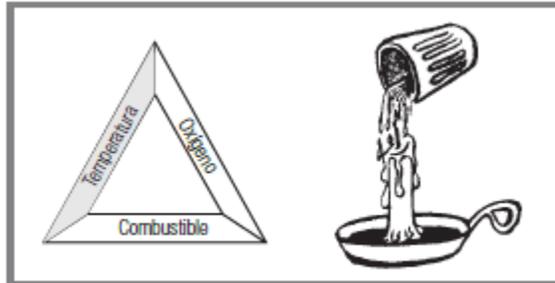


Figura 12.12 Neutralización de temperatura.

Tipos de extintores

Existen varios *agentes y aparatos extintores de incendio.*

Los *agentes extintores* son materiales empleados para combatir incendios. Para extinguir el *fuego* es necesario, además de identificar su *categoría*, conocer cuál tipo de extintor se debe utilizar. Existen sistemas móviles y fijos para la extinción de incendios. La figura 12.13 sirve para identificar el tipo de extintor móvil adecuado para cada categoría de incendio.

Categorías de incendios y sus agentes extintores				
Agentes extintores	Clases de fuego	Clase A	Clase B	Clase C
			Papel, madera, tejidos, fibras, etcétera.	Líquidos inflamables, tintas, aceites, grasas, etcétera.
CO ₂ (gas carbónico)		Sólo tienen acción sobre sus llamas	Si Apaga por enfriamiento o sofocación	Si Apaga por enfriamiento o sofocación
Espuma		Si Para fuegos de superficie y pequeña extensión	Si La espuma flota sobre los líquidos inflamables, neutraliza así la flama	No La espuma es conductora de electricidad
Carga líquida		Si Apaga por enfriamiento y satura el material combustible	No La carga podría desparramar el líquido inflamable además de no apagar el fuego	No La carga líquida es conductora de electricidad
Polvo		Sólo tiene acción sobre las llamas	Si Apaga por sofocación	Si Apaga por sofocación
Agua		Si Apaga por enfriamiento y satura el material combustible	Si El agua en forma de neblina enfría y sofoca el fuego	No El agua es conductora de electricidad

Figura 12.13 Identificación del tipo de extintor adecuado para cada categoría de incendio.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

1. *Espuma*. Equipo móvil que emulsiona espuma. Se compone de una estación emulsionante, un sistema de distribución de la espuma y diques de protección.

2. *Gas carbónico*. Las instalaciones fijas o movibles de gas carbónico se destinan a proteger locales sumamente peligrosos, como cabinas de pintura, salas de equipo electrónico, poros de navíos, máquinas de precisión gráfica, depósitos de aceites. El gas es introducido a cilindros de acero y es conducido a los difusores por medio de tubos de cobre.

Sistemas fijos para combatir el incendio

Los *sistemas fijos para combatir incendios* pueden ser manuales o automáticos. Un especialista debe escoger el mejor proceso. Entre los *sistemas fijos* tenemos:

1. *Hidrantes y mangueras*. Constituye el *sistema fijo de prevención de incendios* más utilizado. Los *hidrantes* son conexiones instaladas estratégicamente, en las partes internas y externas de los predios y en ellos se acoplarán las *mangueras* para combatir los incendios. Los *hidrantes* se conectan a la tubería principal de agua destinada exclusivamente a combatir los incendios. Los *hidrantes* deben ser de largo calibre y la presión del agua debe estar acorde con el volumen de libras por centímetro cúbico exigido por ley.

Junto a los *hidrantes* se instalan *mangueras* con llave para el acoplamiento e inyectores. Cuando los hidrantes son instalados en la parte externa de los predios, *mangueras* y *acoplamientos* deben permanecer guardados dentro de cubiertas metálicas que los protejan contra la acción de la intemperie y deben ser fácilmente visibles y accesibles. Cuando están instalados en el interior de los predios, se deben colocar sobre soportes especiales y mantenerlos protegidos por una cubierta libre de obstáculos.

Las *mangueras* son conductores flexibles utilizados para transportar agua a presión, del punto de la toma hasta el lugar donde se utilizarán para extinguir el fuego. El *equipo hidráulico que exigen las mangueras* incluye varios accesorios, como uniones (de acoplamiento rápido), inyectores y espita. Las uniones sirven para acoplar la manguera al *hidrante* y al inyector, por lo que quedan así conectadas las extremidades de la *manguera*.

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

La espita está constituida por piezas metálicas montadas en la punta de las mangueras y tienen el propósito de dirigir, dar forma y controlar el chorro de agua. Existen espitas de chorro y de rocío. Las espitas o puntas móviles están colocadas en la boca del inyector y poseen distintos diámetros, según las condiciones de la presión, el volumen de agua y la necesidad del servicio. Muchas veces se necesitan varias *mangueras* ligadas unas a otras para poder acercarse al fuego.

2. *Aspersores (rociadores)*. El equipo fijo está constituido por *rociadores automáticos* de agua. Es indicado para incendios de categoría A en su fase inicial y contraindicado para incendios de categoría B o C. Busca impedir que se extienda el fuego. Las compañías de seguros lo reconocen como un equipo de gran calidad y conceden un descuento de hasta 60% en las primas de seguros de riesgos protegidos por este equipo. Se caracteriza por el bajo costo de mantenimiento y la larga duración. Sin embargo, debe contar con depósitos de agua de las debidas dimensiones. Su costo de instalación es elevadísimo.

3. *Emulsificadores*. Equipo fijo que arroja agua a gran presión, con el empleo del principio de emulsificación de los aceites que así no se queman. Es indicado para incendios de categoría B, como en fábricas termoeléctricas o calderas de aceite, llaves protectoras de petróleo, generadores de vapor, transformadores, entre otros.

<p>Materias primas</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿En el proceso de producción hay materias primas sumamente inflamables?2. ¿Existe un sistema adecuado para controlar su calidad?3. ¿Las condiciones de almacenaje son correctas?4. ¿Hay sustancias químicas tóxicas peligrosamente expuestas?5. ¿Los materiales inflamables son manipulados correctamente?6. ¿Sus obreros tienen instrucciones para casos de urgencia en caso de derrames?7. ¿Cuáles son las precauciones para el control de incendios en las áreas donde se almacenan estos materiales? ¿Emplear agua en ese lugar podría producir gases tóxicos? <p>Proceso</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿La reacción es exotérmica?2. ¿Hay instalaciones para remover el calor resultante?3. ¿Cuál es el efecto de contaminantes externos en la reacción?4. ¿Los intermediarios del proceso son estables?5. ¿Se conocen los límites de seguridad en la manipulación de los materiales estables?6. ¿Existen instrucciones para una acción urgente en la sala de operaciones, por faltas de energía, por vapor, etcétera?7. ¿Se formarán subproductos o gases por el contacto accidental con agua, solventes, ácidos u otros?8. ¿Existen condiciones para poder controlar estas reacciones paralelas?9. ¿Los trabajadores están capacitados para enfrentar una situación de urgencia?10. ¿Los dispositivos de urgencia (máscara antigases, extintores, etc.) están accesibles y en condiciones de funcionamiento? <p>Productos acabados</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Los materiales de embalaje ofrecen condiciones de seguridad en cuanto a toxicidad y al fuego?2. ¿El empleo de recipientes obedece a las especificaciones de toxicidad, estabilidad química, inflamabilidad, etcétera?3. ¿Cuáles serían las consecuencias de que se rompiera el embalaje? ¿Existen recursos de urgencia para enfrentarlas?4. ¿Los distribuidores de los productos reciben instrucciones sobre las condiciones de manipulación y almacenamiento?5. ¿El almacén dispone de instrucciones sobre precauciones que se deben tener con los productos que presentan riesgos? <p>Equipo y distribución física</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Se conocen las limitaciones del equipo (presión máxima, límite de velocidad, etcétera)?2. ¿Los dispositivos de protección son adecuados (válvulas de escape, discos de ruptura, etcétera)?3. ¿Las válvulas y puntos vulnerables son accesibles?4. ¿Es mínimo el número de "puntos críticos"? ¿Están identificados? ¿Reciben atención especial de los obreros?5. ¿Los tanques y las tuberías se instalaron de modo que no corran riesgos en caso de vaciamientos?6. ¿Se ha tenido el cuidado de instalar rociadores y aspersores?7. ¿El sistema de ventilación es adecuado?

Figura 12.14 Las cuatro áreas críticas para prevenir incendios.