



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE QUÍMICA

**MÉTODO PRÁCTICO PARA REALIZAR
INSPECCIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

INFORME DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

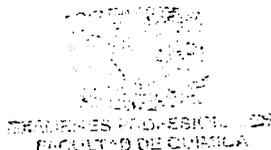
INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ROBERTO MONJARÁS MORÁN

MÉXICO, D.F.



2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Jurado Asignado

Presidente **EDUARDO ROJO Y DE REGIL**
Vocal **BENJAMIN RUIZ LOYOLA**
Secretario **EDUARDO MARAMBIO DENNETT**
1er sup. **ALEJANDRO IÑIGUEZ HERNANDEZ**
2do sup. **VICTOR MANUEL LUNA PABELLO**

Sitio donde se desarrollo el tema:

Volkswagen de México


M. en C. EDUARDO MARAMBIO DENNETT


ROBERTO MONJARÁS MORÁN
SUSTENTANTE



Índice

Introducción	1
1 Antecedentes y Marco Teórico	3
1.1 Motivación de la Seguridad	3
1.2 Situación en México	5
1.3 Causas de los Accidentes y Enfermedades de Trabajo	7
1.4 Actos y Condiciones Inseguras	11
1.5 Bases para un programa exitoso de Seguridad Industrial	13
2 Inspecciones de Seguridad	18
2.1 Identificando Actos y Condiciones Inseguras	19
2.2 Método Práctico de Inspecciones de Seguridad	29
2.3 El reporte de Inspección	33
2.4 Recomendaciones para Inspecciones Efectivas	34
2.5 Administración de la Seguridad	35
Conclusiones y Recomendaciones	39
Bibliografía	42
Glosario	43



Agradecimiento

A mis padres:

Analilia Morán Sandoval
Ing. Roberto Monjarás Rico

A mi esposa:

Carolina Roldán Picazo

A mis maestros:

Ing. Raymundo Ibáñez Garduño
M en C Eduardo Marambio Dennett

A mis jefes:

TUM Julio Benítez Fuentes
Ing. Jorge Herrera Torres

A mis hermanos y amigos:

Anabelle Monjarás Morán

Andrés Asato, Vanessa Arronis, Juan José Bello, Carlos Bonanni, Juan Carlos Cabrera, Gilberto Cardoso, Marc Cisa, Rodrigo Díaz, Cristina Dorantes, Francisco Espinosa, Carla García, Gustavo Garduño, Juan Carlos Gómez, Juan José González, Alfonso León, Enrique Macías, Humberto Macías, Federico de Mateo, Federico Miranda, Erik Molino, Gabriela Montessoro, Octavio Muñoz, Eduardo de Navarrete, Raúl Phillips, Lipeía Ramírez, Roberto Ramírez, Flor Reyes, Jorge Rodríguez, David Rojas, Julieta Rosell, Erwin Sánchez, Ilse Schmidt, Mayra Sosa, Maurizzio Tazzer.

Gracias a todos por su guía, apoyo y paciencia.

Introducción

Es indudable que actualmente la supervivencia de las empresas se encuentra cada vez más vinculada con la competitividad de las mismas. Para que una empresa sea competitiva, rentable y permanezca en el mercado debe promover en todas sus actividades:

- **Productividad:** El que los productos o servicios se lleven a cabo de la manera más eficiente posible. Esto influye en el margen de utilidad de la empresa.
- **Calidad:** Buscar la adquisición y conservación de clientes ofreciendo productos o servicios que satisfagan o superen las expectativas de los mismos.
- **Costos:** Controlar los costos de producción y administración de modo que los productos o servicios se ofrezcan a precios competitivos y se cumplan las expectativas de utilidad de los dueños o inversionistas.
- **Seguridad:** El identificar los peligros y reducir los riesgos de las operaciones de las empresas para minimizar los efectos negativos de los accidentes y enfermedades de trabajo, a los recursos humanos, económicos y medio ambiente, de modo que se mejore el grado de satisfacción de los trabajadores, comunidad y autoridades y se maximicen las utilidades.

Los empresarios asumen entonces que existe una necesidad de calidad y seguridad. Entonces tomando en cuenta el paralelismo existente entre el control de pérdidas por fallas y control de pérdidas por accidentes, para mejorar la seguridad se tratan de aplicar los mismos criterios ya utilizados para la mejora de la calidad, donde las técnicas de corrección han dejado paso a las técnicas preventivas mucho más efectivas y rentables.

Es por ello que actualmente se usan los mismos planteamientos para las normas de calidad ISO-9000 en la seguridad, tendiendo hacia la “Gestión Integral de la Seguridad” o “Control Total de Pérdidas” o “Seguridad Integrada” de modo que se desarrolle una cultura de seguridad en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

Por ello, la mejora de las condiciones de seguridad del trabajo (la ausencia de riesgos y el mejoramiento del confort y grado de satisfacción del personal) se considera de gran interés para conseguir una mejor calidad, con ausencia de errores y mejoramiento de la productividad, comenzando las empresas a plantearse la necesidad de que la calidad y la seguridad sean abordadas en forma conjunta. Como consecuencia de ello la seguridad adquiere un protagonismo fundamental al considerar la seguridad del producto como un elemento esencial de la calidad.

Se habla de seguridad integrada por ser tantos los significados y responsabilidades que según el giro, tamaño, necesidades e incluso país de procedencia de las empresas se atribuyen a “seguridad”. Entre los principales significados que se atribuyen a esta palabra están:



- Prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.
- Formación de brigadas y planeación de la respuesta emergencias.
- Aseguramiento de los recursos humanos y materiales.
- Vigilancia y protección del personal y bienes materiales.
- Protección o seguridad de la comunidad vecina y del medio ambiente.
- Minimizar los riesgos que los productos o servicios pueden significar a los clientes.

En cuanto a la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, es frecuente que los empresarios, (sobre los de las micro y mediana empresa) no cuenten con un método para evaluar los riesgos presentes en las operaciones de manera cuantitativa y cualitativa para poder tomar las medidas preventivas pertinentes. Por lo que en ocasiones, es hasta que se presenta el accidente o la enfermedad cuando se toman las medidas correctivas.

La intención del presente trabajo es el mostrar un método para evaluar los riesgos detectados en una inspección de seguridad según su gravedad y frecuencia, de modo que sea posible para el empresario detectar las necesidades y priorizar la toma de medidas preventivas, así como monitorear si un centro de trabajo mejora o empeora con respecto al tiempo y con respecto a otras áreas de trabajo de la misma empresa.

El método que se expone como fruto de la experiencia laboral fue una herramienta para mejorar las condiciones de seguridad y conducta del personal en un centro de trabajo donde laboran aproximadamente 1500 personas y con el apoyo de la dirección de la empresa se logró reducir en más del 50% los accidentes que causaron incapacidad temporal en el 2002 con respecto al año anterior.

Cabe mencionar que esa reducción no puede ser atribuida en un 100% al método de inspecciones expuesto en el presente documento, dado que otros factores influyen en el desempeño del centro de trabajo, como el grado de compromiso de la máxima autoridad del centro de trabajo con la seguridad de su personal, equipos e instalaciones, la rapidez con que se solucionan las observaciones hechas en la inspección y el que se tengan las demás herramientas de la seguridad implementadas como son: la investigación estructurada de los accidentes, capacitación, selección adecuada de equipos de protección personal, reconocimiento o motivación al personal que obtiene logros importantes para la seguridad, entre otras.



1 Antecedentes y Marco Teórico

1.1 Motivación de la seguridad

Históricamente, la seguridad arranca como una necesidad social de reparar los daños personales o lesiones causados por las condiciones de trabajo. Sin embargo, aparte de esta motivación humana, totalmente justificable desde el punto de vista social, existen otras motivaciones legales y económicas especialmente que justifican sobradamente la actuación en el campo de la prevención de riesgos de trabajo, a fin de controlar las pérdidas derivadas de los mismos ⁽¹⁾

La valoración total de pérdidas resulta muy difícil de establecer, máxime si intervienen pérdidas humanas, con repercusiones psicológicas, morales y sociales. Sin embargo, se puede hacer un breve análisis de las de las repercusiones humanas, legales y económicas que suponen los daños derivados del trabajo:

- a) **Motivaciones Humanas:** La principal consecuencia que se deriva de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales la constituye la pérdida de salud del trabajador, lo que significa consecuencias no deseadas por el accidentado, su familia y la sociedad.
Para el accidentado: Supone, aparte del dolor físico y moral, e incluso la muerte, una serie de consecuencias indirectas del accidente o la enfermedad tales como la marginación social o la disminución de ingresos.
Para la familia de la víctima: Supone, además del dolor físico y moral solidario con el accidentado, las consecuencias económicas que se derivan del daño.
Para la sociedad: Supone transferencia de bienes sociales que podrían tener otras aplicaciones (asistencia social, costo de incapacidades parciales o permanentes), y la disminución de su capital humano.
- b) **Motivaciones Legales:** Se basa en las consecuencias derivadas de la actuación legal que el estado realiza a través de sus poderes legislativo, ejecutivo y judicial, para evitar y disminuir los daños derivados de los accidentes, estableciendo las responsabilidades y sanciones que se derivan de la actuación incorrecta en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) **Motivaciones Económicas:** La buena marcha de una empresa se mide precisamente por el riguroso control que ésta ejerce sobre sus productos y servicios a partir del conocimiento de los gastos generales, precios de materias primas y costos de cada fase del proceso. Sin embargo, no es muy frecuente que dispongan de datos que les permitan conocer los costos de los accidentes y enfermedades profesionales acaecidas en la misma y de cuyo

⁽¹⁾ Cortés Díaz J M.: Seguridad e Higiene del Trabajo; Técnicas de prevención de riesgos laborales, Alfaomega 2001.



conocimiento se deducen una serie de consecuencias motivadoras de la seguridad. Esto obedece a que es muy difícil saber exactamente cuanto cuestan los accidentes dada la complejidad que representa. Además de los costos directos de un accidente de trabajo (pago de incapacidad y gastos médicos) entre otros efectos económicos negativos ocasionados por los accidentes se encuentran:

Altos costos de operación: Pérdida de materias primas, materiales en proceso o producto terminado. Pago de “tiempo extra” a los trabajadores para cubrir las funciones de una persona incapacitada. Paros de producción generados por daños a equipos o instalaciones. costo de retrabajos por fallas de calidad producidas por la rotación de personal, entre otras.

Baja en la calidad de los productos: El personal que substituye al personal incapacitado generalmente no está tan capacitado o no tiene tanta experiencia para realizar la operación, por lo que la calidad de productos y servicios se ve afectada. Esto puede originar que se tengan que emplear más recursos para producir con la calidad deseada o incluso daños a la imagen de la empresa si los productos con calidad deficiente llegan al cliente final.

Aumento en los costos de reclutamiento y capacitación de personal: Si la empresa no puede retener a su personal porque este busca colocarse en empresas que ofrezcan mayor seguridad para él, o porque el personal se incapacita constantemente y debe tener personal que pueda servir de relevo o en casos de incapacidades permanentes o muertes debe reemplazar al personal, aumentarán los costos de reclutamiento y capacitación del personal. Este es uno de los resultados de los accidentes menos evidentes.

Pérdida de Tiempo o eficiencia: En ocasiones los accidentes pueden tener como consecuencia el deterioro de instalaciones o equipos de modo tal que la empresa se ve imposibilitada para continuar produciendo hasta no reparar los daños. También puede verse afectada la productividad de una empresa como resultado de la falta de personal. En el caso de las empresas de servicios, estos pueden disminuir su calidad por la falta de personal como consecuencia de un accidente.

Altas primas de seguros: Las aseguradoras cobrarán más por sus servicios a las empresas que mayores riesgos presenten para sus recursos humanos o materiales. Esto es evidente en el caso del la prima por riesgos de trabajo que las empresas deben pagar al Instituto Mexicano del Seguro Social por asegurar a sus trabajadores. Para ello se calcula la “Siniestralidad”⁽¹²⁾ de la empresa en función de la frecuencia y gravedad de los accidentes y enfermedades de trabajo que se registren en las actividades de la compañía.

Daños a la imagen de una empresa: Cuando el o los accidentes tienen una magnitud tal que atrae la atención de los medios de comunicación masivos, la imagen de la empresa responsable se ve afectada. Esto puede tener como consecuencia problemas con la comunidad vecina, con las agrupaciones sindicales, las autoridades y puede deteriorar la

⁽¹²⁾ Instituto Mexicano del Seguro Social. Ley del Seguro Social. México, D.F. 2002



confianza de los clientes en la empresa e incluso puede llevarla a la quiebra. Por otra parte, las personas más capaces y creativas buscarán laborar en las mejores empresas, las que tengan una mejor imagen. Por lo que una empresa con mala imagen se verá dentro de un círculo vicioso que le dificultará más alcanzar la excelencia.

Daños al medio ambiente: En ocasiones se suscitan accidentes que tienen un impacto negativo en el medio ambiente. Independientemente de la pérdida económica que la liberación accidental de una sustancia química pueda significar, la contaminación de suelo, agua, o aire es generalmente muy difícil y muy costosa de revertir. Es común también que los casos en que se afecta el medio ambiente sean de conocimiento público y afecten la imagen de la empresa.

1.2 Situación en México

En los albores del siglo XXI, México enfrenta grandes retos en el campo de la salud, por la transición epidemiológica que atraviesa y que se expresa por los cambios de la patología infecciosa de las enfermedades crónicas degenerativas y persistencia de los accidentes y violencias que constituyen retos en la salud pública de nuestro país, que en la actualidad debe enfrentar ⁽²⁾.

La incorporación de alta tecnología en la vida cotidiana, la industrialización de las actividades del ser humano, la crisis económica y la sobrepoblación de las grandes ciudades, aunada a la baja producción e in equitativa distribución de las tierras cultivables, motivan el éxodo de gran número de campesinos a las ciudades o a las zonas peri urbanas, donde muchos de ellos se suman a los grupos de subempleados y desempleados que viven en la pobreza y constituyen una fuentes de improvisación en las formas de convivencia y en la generación de conflictos. Estos entre otros, son factores que contribuyen al incremento de los daños a la salud originados por accidentes y violencias.

México no escapa a este escenario mundial y tan solo los accidentes y violencias en el año de 1998 representaron 11.9% de todas las defunciones registradas.⁽³⁾ De esa proporción 67.6% correspondió a las lesiones no intencionales, 26.0% a los homicidios y el restante 6.4% a las lesiones auto infligidas.⁽⁴⁾

Desde el punto de vista epidemiológico las lesiones por causa externa son un problema de salud pública en México y con un gran impacto psicológico social y económico, para nuestra población, porque se traduce en muertes prematuras y morbilidad asociada a discapacidad y menoscabo de la integridad familiar.

⁽²⁾ Aviña-Valencia J, y cols. Accidentes y violencia en México: un problema de salud en los albores del tercer milenio. *Cirugía y cirujanos* 2000, 68: 93-100.

⁽³⁾ The World Bank, World Development Report 1993. Investing in Health, USA: Oxford University Press; 1993.

⁽⁴⁾ Borja AV11 et al. Años de vida potencialmente perdidos en México. Aplicaciones en la planeación de servicios. *Salud Pública*, México 1989, 31: 601-609.



Proporcionalmente hablando, los accidentes son una de las principales causas de muerte en el país, la clasificación por causas de muerte constituye un indicador relativo a la magnitud de este problema, pero al estimar los años de vida potencialmente perdidos⁽⁵⁾ (AVPP), se hace evidente que éste resulta el mejor indicador de impacto de los accidentes en la sociedad.

Los Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP), comparan la importancia relativa de las diferentes causas de defunción para una población en particular y expresa cuantos años dejan de vivir las personas debido al acaecimiento de determinadas causas de muerte. Expresa entonces, el impacto de la mortalidad en los contingentes poblacionales más jóvenes. A la vez, facilita cuantificar las pérdidas sociales y económicas de una muerte prematura. Existen diversos métodos para el cálculo de este indicador, algunos autores establecen un intervalo de 0 a 65 años, otros de 1 a 70 años y otros consideran desde el nacimiento hasta la esperanza de vida.

Dado que los AVPP toman en cuenta la importancia de la causa de defunción y consideran simultáneamente la cantidad de eventos ocurridos y el momento en el que ocurren se observa que los accidentes se presentan en etapas tempranas de la vida en comparación con otras causas de muerte en la siguiente tabla:

Años de vida potencialmente perdidos por las cinco causas de muerte y homicidios en México, 1997.				
Causa	Defunciones	Tasa*	Edad promedio de muerte	AVPP**
Enfermedades del corazón	68,040	71.8	72.1	355,244
Tumores malignos	51,254	54.1	62.0	555,170
Diabetes mellitas	36,027	38.0	66.5	232,688
Accidentes	35,876	37.9	37.6	1,158,705
Enfermedades cerebro-vasculares	24,689	26.1	72.2	125,174
Homicidios	13,558	14.3	34.0	462,188
Suicidios	3,370	3.6	35.0	134,130

*Tasa por 100,000 habitantes.
** Años de vida potencialmente perdidos.
Fuente: Mortalidad 1997, SSA, 1999.

(5) Gmez Sandoval JC, Años acumulados de vida productiva potencial perdidos por accidentes de trabajo en Petróleos Mexicanos. Salud Pública, México 1996; 38: 110-117.



En 1998 se registraron 407,601 riesgos de trabajo de los cuales 328,434 fueron accidentes de trabajo, 77,222 accidentes en trayecto y 1,945 enfermedades de trabajo. Sumando los accidentes de trabajo y en trayecto, 81% sucedió en el sitio de trabajo 19% restante durante el trayecto al mismo. Las defunciones en el trabajo producto de estos accidentes ocurrieron en 78.7% mientras que las personal laboraban y 21.3% sucedieron en trayecto a casa o al sitio de trabajo.⁽⁴⁾

Las lesiones por causa externa son entonces uno de los principales retos no sólo para los servicios de salud, sino para toda la sociedad. Anualmente se muere un promedio de 50,000 mexicanos debido a este tipo de lesiones. En las mismas siguen predominando los accidentes. Estos últimos, aún cuando su tendencia es aparentemente decreciente, se siguen manteniendo como una de las principales causas de muerte del país.⁽²⁾ Al daño social que producen estas muertes hay que sumar los resultados de las incapacidades parciales permanentes y los costos y tiempo perdido producido por las incapacidades temporales. Lo que nos da una idea de la magnitud del problema.

1.3 Causas de los accidentes y enfermedades de trabajo

Existen muchos modelos para explicar las causas de los accidentes. Dichos modelos son patrones simplificados que describen los muchos factores que pueden causar accidentes y lesiones. Ningún modelo es totalmente aplicable a todos los accidentes, sin embargo, todos contienen cierto grado de veracidad o apego a la realidad.

Teoría del dominó de Heinrich: En los primeros días de los programas de seguridad, se enfatizó el control. Dicho control estaba primariamente enfocado a proteger a los trabajadores de la maquinaria peligrosa. La Obra de Hebert W. Heinrich "*The Origin of Accidents*" (1928) sienta las bases para entender como se producen los accidentes. Trabajando para una compañía de seguros para viajeros, Heinrich y sus colegas analizaron 75,000 accidentes industriales y descubrieron que 88% de ellos pueden ser atribuidos a actos inseguros de los trabajadores, 10% a condiciones inseguras y un 2% de ellos eran inevitables.⁽⁷⁾

Con estos datos y los "Axiomas de la Seguridad Industrial" Heinrich y sus colegas formularon la primera teoría de las causas de los accidentes. Esta teoría es conocida como la "teoría del dominó" por la analogía que hace con fichas de dominó.

⁽⁴⁾ Borja AVII et al. Años de vida potencialmente perdidos en México. Aplicaciones en la planeación de servicios. *Salud Pública*, México 1989; 31: 601-609.

⁽²⁾ Avaña-Valencia J. y cols. Accidentes y violencia en México; un problema de salud en los albores del tercer milenio. *Cirugía y cirujanos* 2000; 68: 93-100.

⁽⁷⁾ Heinrich H.W., D. Petersen and N. Roos, *Industrial Accident Prevention*, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 1980.



Axiomas de la Seguridad Industrial⁽⁷⁾

1	La ocurrencia de lesiones invariablemente resulta de completar una secuencia de factores, siendo uno de estos factores el accidente mismo.
2	Un accidente puede ocurrir solo cuando es precedido o acompañado y directamente causado por una o ambas de dos circunstancias: El acto inseguro de una persona y la existencia de peligro mecánico o físico.
3	Los actos inseguros de las personas son responsables de la mayoría de los accidentes.
4	El acto inseguro de una persona no resulta invariablemente en un accidente y una lesión, tampoco una sola exposición de una persona a un peligro mecánico o físico resulta siempre en un accidente y lesión.
5	Los motivos y razones que permiten la ocurrencia de actos inseguros de las personas proveen una guía para la selección de las medidas correctivas apropiadas.
6	La severidad de una lesión es muy variable. La ocurrencia de un accidente que resulta en lesión es en la mayoría de los casos prevenible.
7	Los métodos que más valor tienen en la prevención de accidentes, son análogos con los métodos requeridos para el control de calidad, costos y cantidad de producción.
8	La administración tiene la mejor oportunidad y habilidad para prevenir la ocurrencia de accidentes y luego entonces debe asumir la responsabilidad.
9	El supervisor es el hombre clave en la prevención de accidentes industriales.
10	El costo directo de una lesión, comúnmente medido por la compensación, exigencias legales y por los gastos médicos y de hospital, es acompañado por costos indirectos o incidentales que el empleador debe pagar.

En la Teoría de las fichas de dominó, Heinrich considera cinco factores secuenciales que resultan en lesión. La ocurrencia de una lesión evitable o prevenible es la culminación de una serie de eventos o circunstancias.

⁽⁷⁾ Heinrich H.W., D. Petersen and N. Roos, Industrial Accident Prevention, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 1980.



Factores de Accidente		Explicación de los factores ⁽⁷⁾
1	Historia y ambiente social.	Rebeldía, insubordinación, avaricia y otras características indeseables que pueden ser heredadas. El ambiente puede desarrollar características personales indeseables o puede interferir con la educación. Ambos ambiente y herencia causan faltas personales.
2	Faltas personales	Faltas heredadas o adquiridas. Como rebeldía, carácter violento, nerviosismo, desconsideración, ignorancia de las prácticas seguras. Constituyen las razones próximas por las que se cometen actos inseguros o de la existencia de peligros físicos o mecánicos.
3	Acto inseguro y/o peligro físico o mecánico.	La manera insegura de actuar de las personas, como estar de pie bajo cargas suspendidas, arrancar maquinaria sin dar aviso, juegos pesados y remover protecciones, y peligros físicos o mecánicos como equipos sin guardas, falta de orden e iluminación insuficiente resultan directamente en accidentes.
4	Accidente	Eventos como caída de personas, personas golpeadas por objetos que caen, personas atrapadas en equipos o maquinaria, entre otros. Son típicamente accidentes que causan lesiones.
5	Lesión	Fracturas, laceraciones, contusiones, entre otras. Son lesiones que resultan directamente de los accidentes.

Cada factor es una ficha de dominó puesta verticalmente junto a la siguiente, de modo que al darse el primer factor, cae la primera ficha y empuja la siguiente hasta que resulta en una lesión. La clave para evitar accidentes es eliminar el factor central, el acto inseguro o peligro físico, que son responsables del 98% de todos los accidentes. De modo que se interrumpe la secuencia y se evitan los accidentes y lesiones.

La teoría de Heinrich se volvió obsoleta, principalmente por el incremento y sofisticación del conocimiento sobre las personas y administración. Sin embargo, varios autores han incorporado la Teoría de las fichas de dominó en sus propias secuencias substituyendo los factores de accidente. Así, Bird y Adams substituyeron el ambiente social y rafees étnicas por la administración. Bird⁽⁸⁾ también substituyó los orígenes básicos y síntomas por falta personal y acto inseguro. Adams⁽⁹⁾ por otra parte llamó a estas primeras fichas errores

⁽⁷⁾ Heinrich H.W., D. Petersen and N. Roos, *Industrial Accident Prevention*, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 1980.

⁽⁸⁾ Bird F., *Management Guide to Loss Control*, Institute Press, Atlanta, 1974

⁽⁹⁾ Adams E., "Accident Causation and the Management System", *Professional Safety*, 22, 1976

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



operativos (administrativos) y tácticos. Estos autores incluyeron adicionalmente los daños a materiales o a la propiedad junto con las lesiones.

La teoría de Weaver⁽¹⁰⁾ agrupó las tres últimas fichas de Heinrich en síntomas de error operacional, donde se enfatizó en el porque de los actos y condiciones inseguras y si la administración tiene el conocimiento para prevenir el accidente.

Zabetakis⁽¹¹⁾ introdujo un nuevo concepto que sigue a los actos y condiciones inseguras. La liberación no planeada de energía o materiales peligrosos. En otras palabras, la mayoría de los accidentes son directamente causados por la liberación no planeada de cantidades excesivas de energía (mecánica, eléctrica o química) o materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o biológico infecciosos) En prácticamente todos los casos, estas liberaciones fueron causadas por actos y condiciones inseguras.

La mayoría de los programas de seguridad que están basados sobre principios de control, tienen sus raíces en la teoría de las fichas de dominó y sus formas actualizadas orientadas a la administración. Existen otros modelos que están basados en la conducta humana (particularmente en el "error humano") y los epidemiológicos (que son más familiares a quienes trabajan en salud ocupacional).

Un modelo de causas de accidentes solo es significativo si ayuda a mejorar los programas de seguridad previniendo futuros accidentes.⁽¹²⁾ Cualquier modelo por si mismo no es un producto, sino una guía para alcanzar el producto deseado, por ejemplo, un lugar de trabajo seguro. Ningún modelo es perfecto. Cada uno hace énfasis en cierto aspecto y simplifica otro. Sin embargo podemos resaltar los siguientes aspectos que son comunes en todos los modelos:

- Las personas y su conducta.
- La administración.
- El reconocimiento de los peligros.
- El control sistemático.

En el presente trabajo se presenta un método para sistemáticamente reconocer los peligros físicos y observar la conducta del personal para facilitar la administración de los riesgos presentes en un centro de trabajo. Siendo entonces una herramienta eficaz para reducir accidentes y por lo tanto, lesiones y pérdidas económicas.

(10) Weaver D., "Symptoms Operational Error", Professional Safety, 17, 1971.

(11) Zabetakis M., Safety Manual No. 4, Accident Prevention, Mine Safety and Health Administration, Washington, D.C., 1975

(12) Colling David A., Industrial Safety Management and Technology, Prentice Hall, 1990

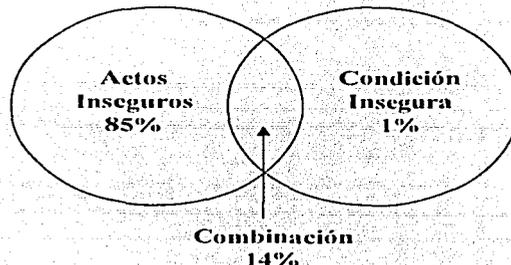


1.4 Actos y Condiciones Inseguras

Una vez que se han identificado a los actos y condiciones inseguras como la causa inmediata del 98% de los accidentes y como un factor clave para evitar lesiones y pérdidas materiales, se hace necesario identificarlos plenamente. Para ello defino los mismos como:

- **Condición Insegura:** comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden originar un accidente, enfermedad ocupacional o daño al medio ambiente. Se les denomina también condiciones materiales o peligros físicos.
- **Acto Inseguro:** comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de un accidente, enfermedad ocupacional o daño al medio ambiente. Se les denomina también actos peligrosos o prácticas inseguras.

Un estudio realizado por Frank E. Bird⁽⁸⁾ demostró que de cada 100 accidentes, 85 se debieron a actos inseguros y solo uno ocurrió por condiciones inseguras. Los 14 restantes se produjeron por combinación de ambas causas. Lo que significa que el ser humano intervino directamente en el 85% de los accidentes por actos inseguros, en el 14% de los accidentes ocurridos por la combinación de ambas e intervino indirectamente en el 1% de los accidentes por condiciones inseguras, ya que la condición insegura necesariamente fue provocada por alguien.



Los estudios realizados por H. W. Heinrich⁽¹³⁾ en 1931 produjeron lo que se conoce como la "Pirámide de Heinrich" por su representación gráfica, e introduce por primera vez el concepto de los accidentes blancos que, sin causar lesiones a las personas, originaban pérdidas o daños materiales considerables. En su pirámide, Heinrich, dice que por cada accidente grave o mortal suceden 29 con lesión que ocasiona incapacidad temporal y 300 accidentes que no causaban lesiones pero sí daños a la propiedad.

⁽⁸⁾ Bird F., Management Guide to Loss Control, Institute Press, Atlanta, 1974

⁽¹³⁾ Heinrich H.W., Industrial Accident Prevention, McGraw-Hill, New York, 1931

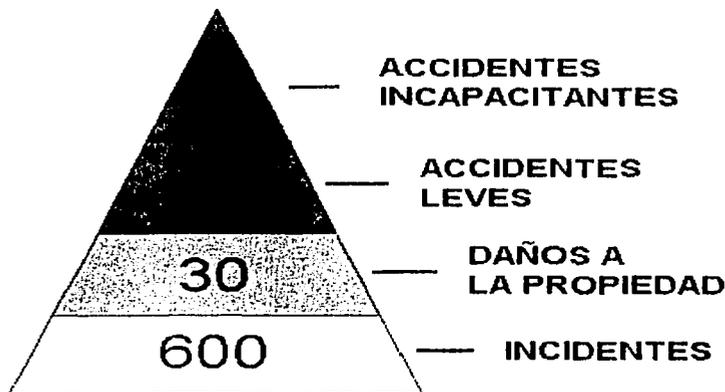
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Más tarde la teoría de Heinrich fue actualizada por F. E. Bird⁽⁸⁾ después de realizar un estudio de más de noventa mil accidentes ocurridos durante más de siete años en la empresa *Lukens Steel Co.* En esta nueva proporción, Bird afirma que por cada accidente grave o mortal suceden 100 accidentes con incapacidad temporal y 500 accidentes sin lesión.

A dichos accidentes sin lesión se les conoce actualmente como incidentes o quasi-accidentes, que son aquellos eventos que no producen lesiones o pérdidas materiales, pero que tiene como origen los mismos actos y condiciones inseguras que pueden dar origen a un accidente.

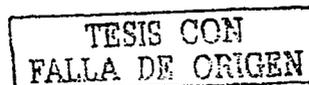
El mismo Bird determinó una nueva relación en 1969 después de efectuar un nuevo estudio sobre un mayor número de casos, trabajando en la *Insurance Company of North America* (ICNA) y estableciendo la relación definitiva.



Pirámide de Bird

Esta proporción puede variar según el conjunto o universo que se determine para el estudio, dado que los peligros cambian según el tipo de actividad (Industria química, metalmeccánica, textil, de transporte, aeronáutica, alimenticia y demás) Sin embargo es útil para notar que por cada accidente con lesión o pérdidas materiales suceden muchos incidentes y se estima que se cometen muchos más actos inseguros y se permiten más condiciones inseguras.

⁽⁸⁾ Bird F., *Management Guide to Loss Control*, Institute Press, Atlanta, 1974





Esta proporción sucede así, porque no siempre un acto o una condición insegura se traducen en un incidente. No todos los incidentes producen lesiones o daños materiales. Y así sucesivamente. Es importante notar, que son los actos y las condiciones inseguras los que pueden ser observados y controlados. Una vez que sucede un incidente o algo más grave, puede aprenderse del error. Sin embargo en el caso de los accidentes, aunque puedan tomarse medidas correctivas, ya existen consecuencias que lamentar. Por lo tanto se dice que solo los actos y condiciones inseguras (que serían la base de la pirámide) son la única parte controlable de la misma.

En la práctica, es por esta proporción que en ocasiones, no se cambian conductas o corrigen condiciones que pueden producir accidentes. Incluso cuando se producen accidentes, las causas continúan presentes porque se piensa erróneamente que fue resultado de la mala suerte y que por lo tanto sería muy mala suerte que volviese a suceder.

Las inspecciones de seguridad tratan de detectar los actos y condiciones inseguras que pueda haber en un centro de trabajo y proponer las maneras de evitar el riesgo detectado. De este modo se ataca la raíz del problema.

1.5 Bases para un programa exitoso de Seguridad Industrial

Para que un programa de seguridad en un centro de trabajo sea efectivo, debe contar en un principio con lo siguiente:

- 1) **Compromiso de la dirección o máxima autoridad del centro de trabajo:** Es necesario contar con una política de seguridad o compromiso por escrito y firmado por las autoridades de la empresa o centro de trabajo. Este es el primer paso y el más importante para que un programa de seguridad funcione en un centro de trabajo. Lamentablemente en muchas ocasiones los empresarios no invierten en seguridad industrial, porque tienen la errónea percepción de que esto no traerá ningún beneficio a la empresa. Sin embargo, el no invertir en seguridad puede costar vidas y la empresa misma. Es un factor clave para la permanencia de la empresa en el mercado. El invertir en seguridad minimiza las pérdidas y maximiza las utilidades.
- 2) **Estructura de organización adecuada:** El departamento de seguridad debe estar situado preferentemente en el departamento de personal o relaciones industriales o laborales. El Ingeniero o Director de Seguridad debe reportar a alguien lo suficientemente importante en la organización para que sus decisiones sean respetadas y tengan gran influencia en toda la empresa, particularmente en los departamentos operativos o de producción, en donde ha de llevarse a cabo lo más intenso del trabajo en seguridad.
- 3) **Personal Especialista en Seguridad e Higiene:** El profesional de Seguridad e Higiene constituye una necesidad sentida por las empresas y cuantas personas se encuentran de alguna forma relacionadas con funciones de prevención, las cuales reiteradamente han venido solicitando a la administración su regulación y desarrollo, ya que esta figura de



prevención se encuentra implantada en las grandes empresas desde hace años. Entre las funciones a desempeñar por estos especialistas o expertos en prevención en las empresas podemos destacar las siguientes:

- Evaluación y control de los riesgos profesionales.
- Realización de **inspecciones de Seguridad** para verificar el nivel de cumplimiento con las normas internas y oficiales vigentes en las instalaciones de la empresa, identificando, evaluando y controlando los riesgos detectados.
- Investigación de accidentes e incidentes para detectar causas que los provocaron y proponer las medidas pertinentes para su control.
- Elaboración de normas y métodos de trabajo de las tareas consideradas peligrosas en la empresa.
- Organizar la defensa contra siniestros formando equipos de atención de emergencias.
- Estandarización de equipos de seguridad, control de compras y revisión de los mismos.
- Capacitación e información de personal a todos los niveles y en la materia de su especialización, organizando cursos, campañas de prevención, seminarios, entre otros.
- Ejercer acciones de motivación en los equipos directivos de las empresas auxiliándose de informes, estadísticas, estudios de costo, su influencia en la calidad y productividad.
- Revisión de los proyectos de obra nueva o de modificación de las instalaciones o maquinaria para comprobar que una vez instaladas no constituyen fuentes de riesgo difíciles de suprimir.
- Mantener contacto con otros departamentos o servicios de la empresa acerca de los problemas relativos a seguridad (Servicio Médico, Compras Mantenimiento, Recursos Humanos, entre otros.)
- Cualquier otra función tendiente a mejorar las condiciones de trabajo.

Dada la complejidad y diversidad de las funciones a desempeñar, es difícil definir un perfil estricto del especialista en seguridad. Además al no existir actualmente en México una carrera profesional específica para este fin, se depende mucho de la experiencia de la persona. Sin embargo a continuación se expone lo que en general buscan las empresas en un profesional que administrará los riesgos en un centro de trabajo:

Formación: Ingeniero Químico o Ingeniero Industrial o Médico con especialidad en Higiene Industrial.

Conocimientos: Idioma Inglés, Manejo de Ordenador, operación de sistemas de calidad y administración ambiental (ISO-9000 y 14000), Normas Oficiales Mexicanas y aplicación de sistemas o programas de seguridad industrial.

Habilidades: Son muchas las habilidades que el especialista en seguridad debe desarrollar para llevar a buen término sus funciones entre las que destacan:

- **Liderazgo:** Es decir, el hacer que otros hagan lo conveniente sin necesidad de ser su jefe directo. Para ello se requiere ser congruente, empático, motivador, tener buenas



habilidades de comunicación en todas sus formas, el poder convencer a los demás con argumentos y razones, entre otras.

- **Pro-actividad:** El líder de seguridad industrial no puede esperar a que sucedan los accidentes o enfermedades para poder tomar acciones. Debe anticiparse a los problemas.
- **Creatividad:** Los problemas a los que se enfrentará, generalmente no son estructurados, es decir, tienen muchas causas y diferentes maneras de solucionarlos. Por lo que solo su creatividad y criterio lo pueden llevar a encontrar la mejor solución.
- **Orientación a resultados:** El mejor programa o sistema de seguridad, será aquel que de mejor resultado. Entonces cuanto mejores resultados obtenga el líder de seguridad, más valioso será para la empresa que lo emplea.

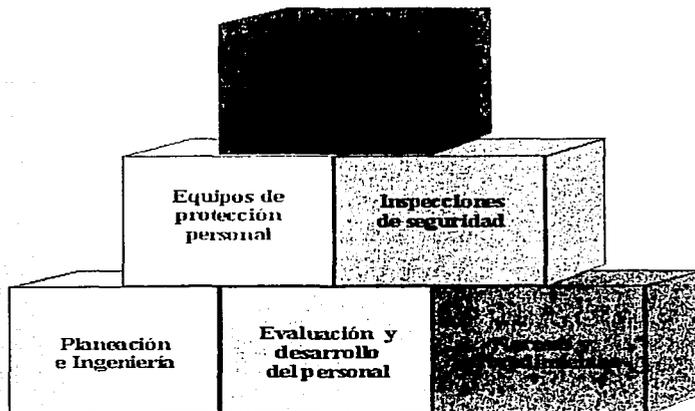
- 4) **Estrategia o Plan de Seguridad:** Además de contar con el compromiso de los directivos, una estructura organizacional adecuada y personal calificado o experimentado en cuanto a la administración de riesgos, la empresa debe contar con una estrategia o plan de seguridad acorde a sus necesidades. En dicho plan se incluyen técnicas y herramientas de la seguridad.

Las técnicas de seguridad son aquellas aplicadas por los especialistas en seguridad que tienen como objetivo el analizar, controlar o evaluar los riesgos presentes en un centro de trabajo. Entre ellas se encuentran el análisis de las causas de los accidentes, el análisis estadístico de la cantidad de incidentes y accidentes que se registran y las inspecciones de seguridad.

Existen otras herramientas de la seguridad que no necesariamente dependen del departamento a cargo de la administración de riesgos y que forman parte del plan de seguridad. Estas generalmente son herramientas administrativas que ayudan a reducir los riesgos de trabajo. Entre ellas se encuentra: La capacitación del personal, la inducción al personal de nuevo ingreso, la evaluación del desempeño, los incentivos y fomento a la creatividad, el registro y seguimiento de las ideas para mejorar la empresa propuestas por el personal.

Cada empresa puede desarrollar su propio plan de seguridad según sus necesidades. Para las industrias químicas por ejemplo es muy importante el contar con medidas de seguridad en la transportación de materiales peligrosos y vigilar la exposición de sus trabajadores a las sustancias que se manejan. Sin embargo para una industria metal mecánica, será más relevante proteger la integridad de los trabajadores de las condiciones físicas y mecánicas a que están expuestos. Aunque también contemplará en el uso, manejo y transporte de materiales peligrosos.

El plan de seguridad que adopte una empresa puede tener como guía los sistemas de calidad internacionales u otros sistemas de gestión de la seguridad. Sin embargo hay herramientas que son comunes a todas las empresas. A continuación se expone un esquema de plan de seguridad básico.



- **Procedimientos de Emergencia:** Es la planeación de respuesta a las emergencias que puedan presentarse en la empresa.
- **Equipos de protección personal:** Comprende la detección de necesidades, selección, adquisición, supervisión y capacitación en el uso de equipos de protección personal.
- **Inspecciones de Seguridad:** Es la detección y evaluación de los riesgos de trabajo y verificación del nivel de cumplimiento de las áreas de trabajo con las normas de seguridad propias o legales.
- **Planeación e Ingeniería:** Incluye todo el marco técnico. Desde la selección del emplazamiento, distribución de los procesos y obra civil hasta los análisis de impacto ambiental, análisis de riesgos de los procesos, u otras técnicas con que se cuenta para evaluar los riesgos de la empresa y generar los controles adecuados para proteger al personal, equipos, instalaciones, comunidad vecina y medio ambiente.
- **Normas y procedimientos:** Son aquellas instrucciones o procedimientos de trabajo y normas que tienen como objetivo el asegurar la integridad de los trabajadores, instalaciones y equipos. Pueden ser externas, como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) o internas y desarrolladas por la propia empresa.
- **Evaluación y desarrollo del personal:** Son los programas para capacitar y evaluar el desempeño del personal en cuanto a seguridad industrial se refiere.

Aquí se incluyen los elementos básicos de todo plan o estrategia de seguridad industrial. A ellos pueden agregarse otras técnicas o herramientas como la investigación estructurada de incidentes y accidentes, los mecanismos de difusión de información al personal. Otro modelo más detallado divide las herramientas según su campo de acción en personal, técnica e instalaciones.



	Herramienta	Descripción
Personal	Entrenamiento y desarrollo del personal.	Es la capacitación formal o informal en el centro de trabajo que muestra la manera segura de realizar las actividades.
	Motivación y evaluación del personal.	Incentivos y participación en la evaluación periódica del personal que motive a observar una conducta deseable.
	Investigación y difusión de incidentes y accidentes.	Determinar las causas de los accidentes e incidentes y proponer las maneras de evitar eventos similares.
	Administración de cambios de personal.	Asegurar que se cuente con personal con las habilidades requeridas para puestos críticos, así como reemplazos de emergencia.
	Planeación de respuesta a emergencias.	Estudiar los riesgos potenciales del centro de trabajo y la manera en que reaccionará la organización en caso de emergencia.
	Inspecciones de Seguridad.	Detectar actos y condiciones inseguras y proponer las maneras de evitarlos para minimizar la probabilidad de que se produzcan incidentes y accidentes.
Técnica	Seguridad de Proveedores.	Vigilar que los contratistas cumplan con los requerimientos de capacitación, equipos u otros establecidos para evitar accidentes.
	Reglamentos de Seguridad.	El verificar el nivel de cumplimiento con Normas Oficiales Mexicanas y otros procedimientos propios de la empresa para realizar las actividades de riesgo de manera segura.
	Instrucciones de trabajo.	Descripción de la manera en que se deben realizar las actividades en la empresa incluyendo equipos de protección a usar.
	Administración de cambios de tecnología.	El documentar el alcance de los cambios en la tecnología de los procesos productivos o de servicios, así como los nuevos riesgos.
	Tecnología del Proceso.	Mantener actualizada la documentación que describa los riesgos de los procesos, las hojas de seguridad de los materiales peligrosos que se manejan, entre otros.
Instalaciones	Análisis de riesgos de los procesos.	El determinar los riesgos de los procesos mediante una metodología acorde al tipo de actividades que se llevan a cabo.
	Modificación de Instalaciones.	El documentar los motivos, responsables y firmas de autorización para cambios o modificaciones menores en las instalaciones.
	Aseguramiento de la integridad mecánica.	Establecer un programa de mantenimiento preventivo que asegure la integridad de los equipos utilizados.
	Inspecciones de arranque de instalaciones.	El asegurar que se cumplan con todos los requisitos de seguridad antes de arrancar una instalación nueva o modificada.



2 Inspecciones de Seguridad

Por inspecciones de seguridad se entiende la técnica analítica que consiste en el análisis detallado de las condiciones de seguridad a fin de descubrir las situaciones de riesgo que se derivan de ellas (actos o condiciones inseguras) con el fin de adoptar las medidas adecuadas para su control, evitando el accidente o reduciendo los daños materiales o personales derivados del mismo.

Siguiendo la secuencia en que se generan los accidentes, se puede notar que las inspecciones de seguridad actúan detectando causas (que en ocasiones han sido puestas de manifiesto con motivo de investigación de accidentes) y evaluando los riesgos con el fin de poder adoptar las medidas preventivas pertinentes en función de la magnitud del riesgo observado. Todo el proceso se denomina "gestión de riesgo".⁽¹⁾

En la actualidad se utilizan otros términos para designar esta técnica, tales como Estudios de Seguridad, Auditorías de Seguridad, Análisis de Seguridad, Estudios de evaluación de Riesgo.

Con la inspección de seguridad se busca alcanzar los siguientes objetivos:

- Identificación de las posibles causas de accidentes.
- Estimación del riesgo.
- Control del riesgo.

Se tendrá éxito en la prevención de accidentes en la medida en que se descubran las causas de los accidentes. Las inspecciones de seguridad pueden ser clasificadas en:

A) Por su origen:

- **Inspecciones Internas:** Promovidas por la propia empresa e incluyen las realizadas de acuerdo con lo programado por el Departamento de Higiene y Seguridad propio o ajeno a la empresa en coordinación con otros posibles departamentos afectados como el de Mantenimiento.
- **Inspecciones Externas:** Promovidas por entidades ajenas a la empresa, incluye las realizadas por compañías aseguradoras, empresas instaladoras de equipos y servicios y las realizadas por organismos oficiales con competencia en seguridad, como son la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

⁽¹⁾ Cortés Díaz, J.M.: Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales, Alfaomega 2001.



B) Por su finalidad:

- **Inspecciones Ordinarias:** Son aquellas que se realizan periódicamente con objeto de revisar las instalaciones y operaciones de la empresa.
- **Inspecciones Extraordinarias:** Comprende las realizadas por un motivo no previsto, generalmente urgente (cambios de los procesos, incorporación de nuevas tecnologías, accidentes graves, u otros.)

C) Por su método:

- **Inspecciones Formales:** Aquellas que son realizadas con una metodología establecida, para evaluar los riesgos, como puede ser una lista de verificación o un método similar al expuesto en el presente trabajo.
- **Inspecciones Informales:** Son inspecciones generalmente extraordinarias en las que no se tiene una metodología establecida. Normalmente solo se reportan condiciones inseguras sin evaluar el riesgo que representa la observación.

Es muy importante para una empresa el realizar inspecciones internas para detectar las oportunidades de mejora antes que un organismo externo. Por otra parte, en la medida en que resulten efectivas las inspecciones ordinarias se evitara emergencias que generen más inspecciones extraordinarias. En cuanto al método, es más conveniente contar con una evaluación formal para determinar si el riesgo es aceptable o que nivel de prioridad darle al control del riesgo.

El método expuesto en el capítulo 3.2 es útil para realizar inspecciones internas, formales ordinarias o extraordinarias, que son de acuerdo a lo expuesto anteriormente, las que mayor efectividad y utilidad tienen para las empresas.

2.1 Identificando actos y condiciones inseguras

Para el interesado en evitar accidentes y enfermedades ocupacionales en un centro de trabajo, primero es necesario aprender a identificar los llamados actos y condiciones inseguras en el mismo. Para identificar los riesgos se requiere de la experiencia, conocimientos técnicos, legales y sentido común de quien practica la inspección. A continuación, a manera de ejemplo, se muestran fotos con actos y condiciones inseguras con sus comentarios.

En la foto 1 se observa a un transportista acomodando tarimas sobre la plataforma de un camión. Existe riesgo de caída por laborar en altura en una superficie inestable e irregular. Además el exceder las dimensiones del camión puede implicar la caída de materiales y posibles incidentes de tránsito.

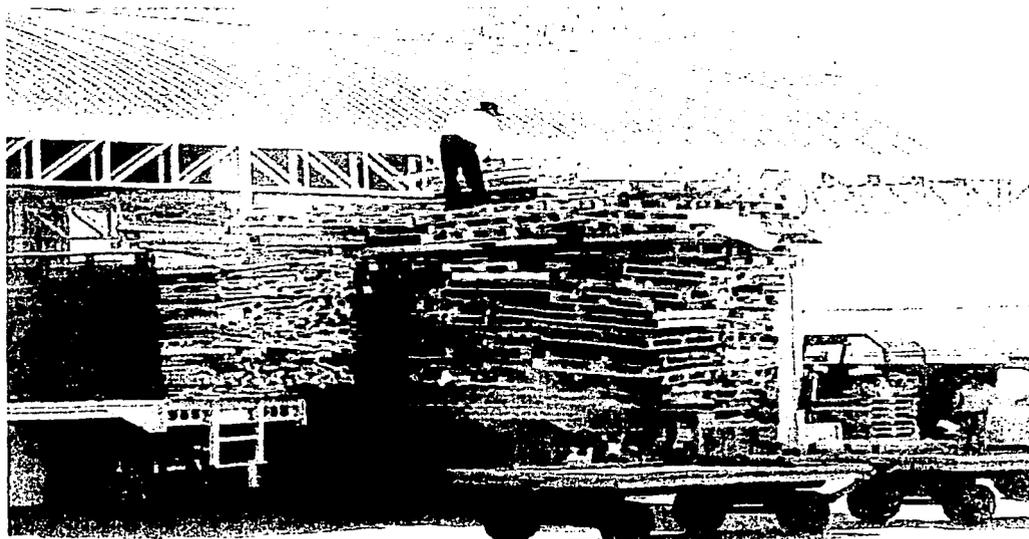


Foto 1

Se recomienda usar un arnés y cuerda o línea de vida para sujetar desde arriba al trabajador que labora en altura. Dicha cuerda puede sujetarse de la estructura que se observa al fondo. El costo que pueda implicar el arnés, cuerda y otros medios de sujeción, no tiene comparación con el costo humano y económico que puede ocasionar una caída de esa altura.

Es probable que el empresario piense que al llevar más material en un mismo camión está ahorrando. Sin embargo puede salir mucho más caro el que el material caiga o que el envío no llegue o se retrase por un incidente de tránsito.

En la foto 2 se observan cilindros de oxígeno y acetileno sin sujeción adecuada. La caída de estos cilindros, sea por un movimiento sísmico o por error humano, puede ocasionar una fuga o liberación masiva de gases peligrosos en el centro de trabajo, teniendo como consecuencia de ello posibles intoxicaciones, probabilidad de ser causa de incendio y riesgo de proyección de partículas o del mismo cilindro.

Esto es más crítico porque se observa que el cilindro más grande (que contiene oxígeno) tiene el regulador instalado, que es más frágil. Para transporte de estos cilindros se debe usar el "capuchón" (que se observa está sobre el anaquel) puesto en la parte superior del cilindro.

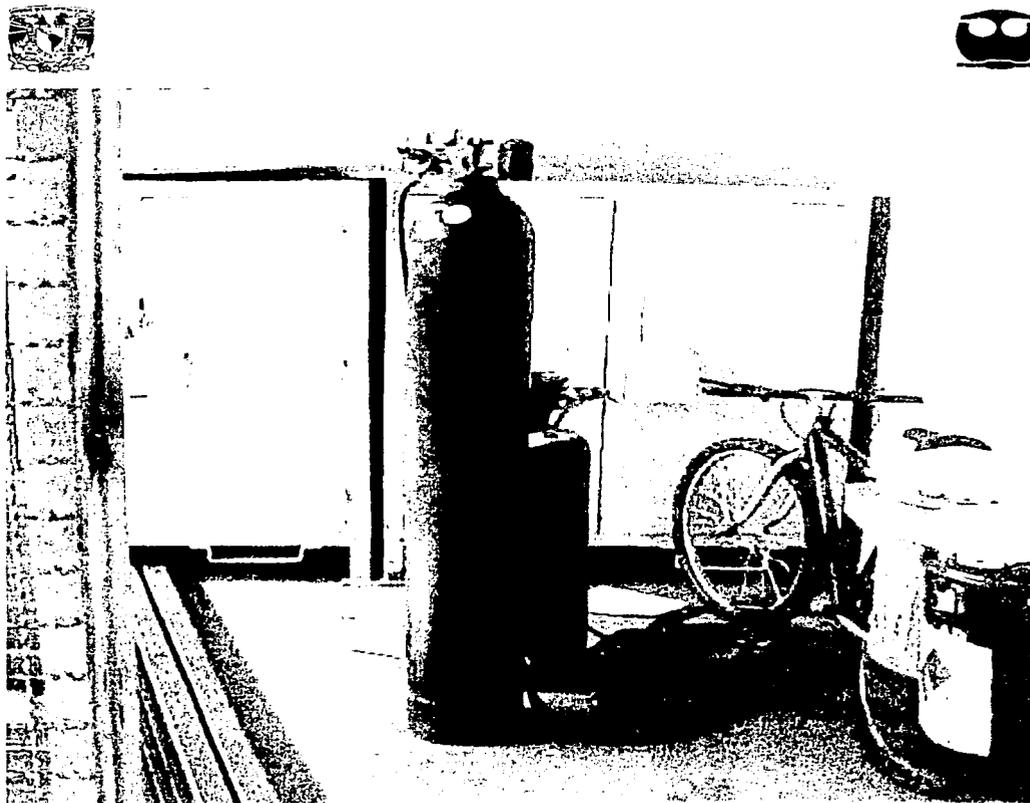


Foto 2

Adicionalmente se observa falta de orden y limpieza en el área y unos botes de pintura en la parte derecha de la imagen. Esto supone riesgo de fuego, ya que si en el área se realizan trabajos de corte y soldadura con oxígeno acetileno, es probable que una chispa alcance los botes e inicie un fuego.

Se recomienda fijar con cadenas en un lugar determinado los cilindros. Delimitar el área de corte y soldadura y retirar de ella todo material combustible e inflamable, así como mejorar el orden y limpieza del área.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En la foto 3 se observa a un trabajador de una línea de producción usando un recipiente de plástico como banco. Esto implica riesgo de caída del trabajador, ya que estos recipientes no están diseñados para soportar el peso de una persona y con el tiempo se deforman e incluso se rompen. Además la superficie que ofrece, al no estar diseñada para ello, es muy resbalosa. También al pisar la orilla del recipiente, este tiende a voltearse, dadas sus características físicas.

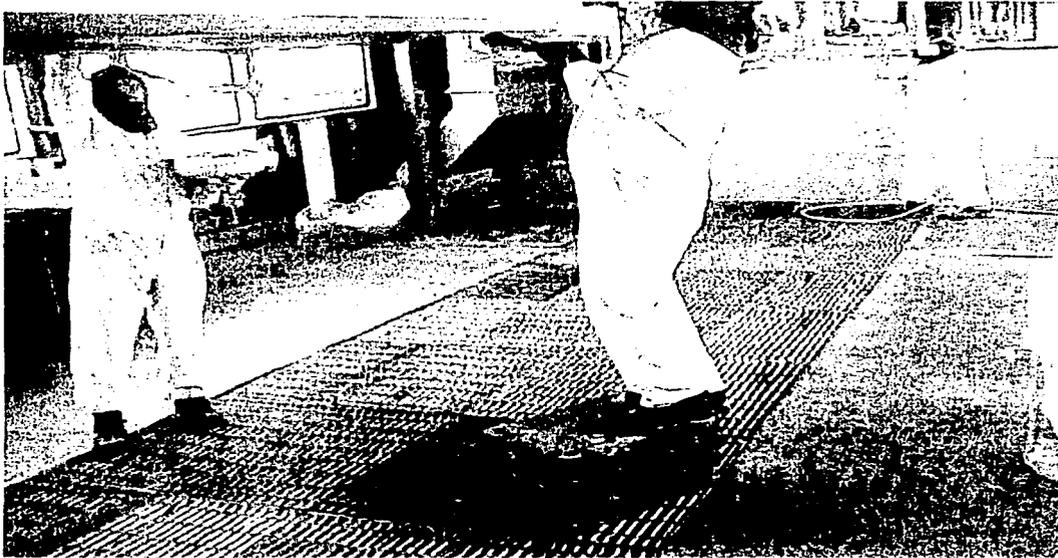


Foto 3

Si se toma en cuenta que este banco improvisado es usado cada vez que el trabajador debe realizar su operación en una línea de producción en serie. Y dicha operación debe realizarse cuando menos una vez cada dos minutos, el trabajador lo usará en una jornada de 8 horas al menos 240 veces. Por lo que no es difícil suponer que son frecuentes las caídas sin consecuencias y es cuestión de tiempo que se produzca una caída que tenga consecuencias para el trabajador, su familia y la empresa que lo emplea.

Lo ideal, de acuerdo a lo que los principios de ergonomía indican, sería adecuar el trabajo a la persona y no la persona al trabajo. Sin embargo en ocasiones no es posible modificar instalaciones o procesos para las necesidades de cada persona, máxime que estas cambian cada turno o por rotación normal de personal. Por lo que en este caso lo



recomendable es tratar de ubicar en esta operación personal de mayor estatura para evitar el uso del banco. O bien, se debe proveer un banco o superficie uniforme para la operación. Esto no es muy recomendable, ya que las caídas son probables a pesar de usar un banco diseñado para ello y en buen estado.

Las rejillas son frecuentes en los centros de trabajo como parte de un medio de contención de derrames de líquidos. sin embargo al faltar estas (como las mostradas en las foto 4) se genera un riesgo de caída del personal que transite en el área.

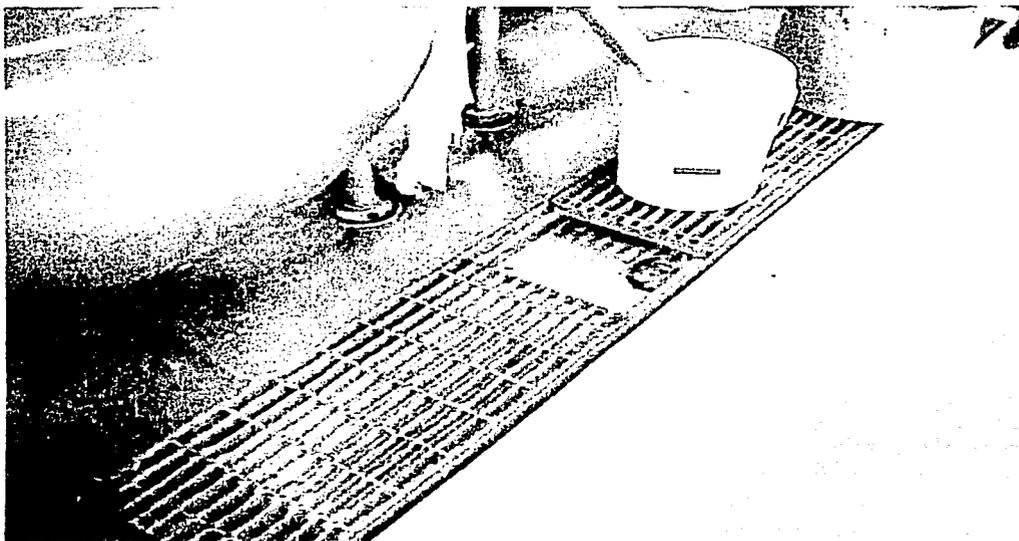


Foto 4

Es por ello importante detectar cuando estas rejillas faltan, están mal puestas o mal soportadas cuanto antes. Generalmente el inspector o supervisor de seguridad no puede estar presente en todos los turnos o todas las áreas de trabajo, por lo que es recomendable que sea el supervisor de cada área de trabajo quien verifique que las rejillas se encuentren en buen estado y bien puestas en cada turno. Esto es más crítico en áreas de trabajo en que se cambian o se retiran las rejillas regularmente para realizar alguna actividad de limpieza o mantenimiento.

En el esmeril mostrado en la foto 5 se observa que las piezas que sirven de apoyo o mesas de trabajo, se encuentran flojas y muy separadas de la piedra abrasiva. Estas piezas, según el fabricante, deben fijarse a una distancia no mayor a 5 milímetros de la piedra abrasiva



para apoyar ahí el material a esmerilar y evitar así que la pieza trabajada se introduzca entre la piedra abrasiva y la guarda del esmeril, lo que podría ocasionar la fractura de la piedra y proyectar partículas al trabajador.

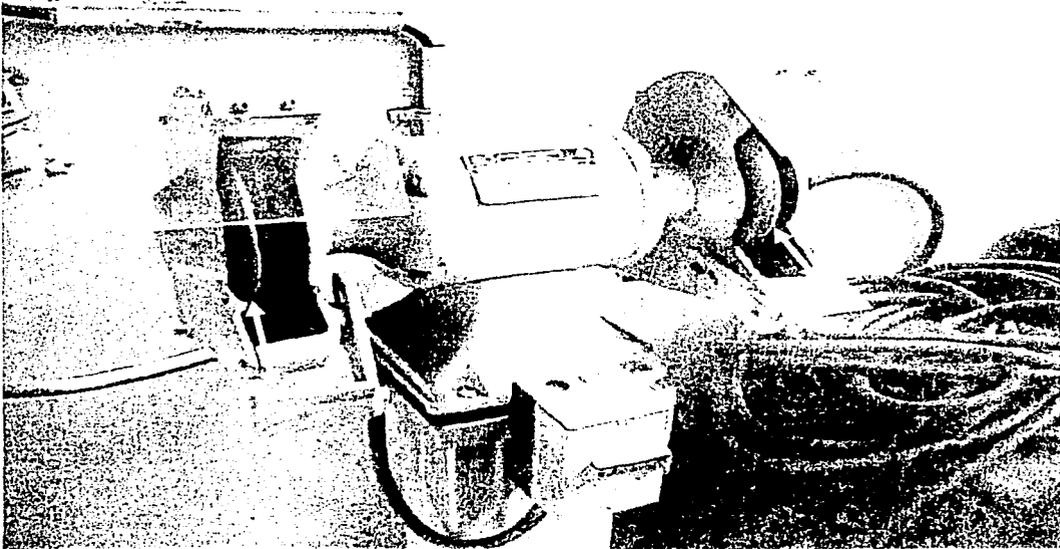


Foto 5

El esmeril mostrado en la foto 5 cuenta con micas para protección del trabajador. Sin embargo estas solo se ocupan de disminuir la cantidad de chispas que puedan ser proyectadas al rostro del operador y no substituyen los lentes de seguridad y careta que deben usar los trabajadores para operar el esmeril con seguridad, ya que a pesar de fijar correctamente los apoyos y usar piedras abrasivas nuevas, estará presente el riesgo de que la piedra abrasiva tenga una fisura u otro problema de calidad pueda fracturarse con el uso.

Se recomienda entonces fijar los apoyos del esmeril a no más de 5 milímetros de las primeras y supervisar que el personal use lentes de seguridad y careta al operar el esmeril. Además el supervisor deberá observar que el personal no use anillos, pulseras, reloj, cabello largo u otro que pueda ser atrapado por las partes en movimiento de la maquinaria.



En la foto 6 se observa a una persona cortando material plástico (*Uniceel*) por medio de una resistencia eléctrica que se calienta para dicho fin. De la operación se desprenden vapores que se pueden observar sobre el material.



Foto 6

Se observa que la trabajadora usa un "cubre bocas", lentes de seguridad y guantes de tela. Se desconoce la composición, concentración y por lo tanto el riesgo de los vapores o gases que se desprenden en la operación. Es probable que se produzca monóxido de carbono como resultado de la descomposición del polímero y es seguro que el "cubre bocas" no evitará que el trabajador inhale dicho gas tóxico.

Se recomienda realizar un análisis ambiental y determinar la composición y concentración de los vapores. Una vez determinado el riesgo, se podrá recomendar el equipo de protección personal y/o la ventilación necesaria para la operación.

Otra posibilidad es cambiar la operación y realizar el corte mecánicamente en vez de con temperatura. Pero ello puede generar polvos que también pueden ser un riesgo a la salud de los trabajadores. Ejemplos como este resaltan la importancia de tomar en cuenta la seguridad del personal, equipos e instalaciones desde la selección de tecnología y planeación de las operaciones.



También cabe mencionar que los guantes y los lentes de seguridad no tienen una función aparente. No existe proyección de partículas u otro agente que implique un riesgo a la vista. Si los vapores o gases son irritantes a los ojos, estos no pueden ser detenidos por unos lentes de seguridad. Sería necesaria ventilación o equipos de protección que aislen herméticamente los ojos del trabajador. No se maneja un material cortante, irritante, caliente u otro que justifique el uso de guantes.

Es necesario hacer ver esto al empresario, ya que el equipo de protección sobrante implica gastos innecesarios.

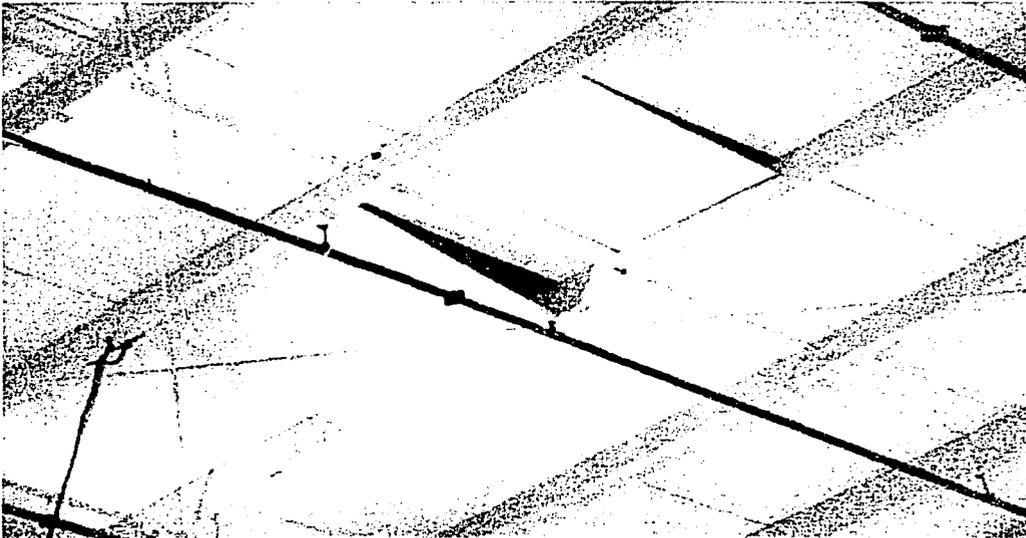


Foto 7

En la Foto 7 se observan plafones desprendiéndose del techo, con riesgo de que caigan sobre el personal o equipos y como consecuencia causen lesiones y/o daños.

Es complicado y costoso realizar el cambio o mantenimiento de plafones cuando se encuentran a una altura considerable. Sin embargo, no se puede esperar a que caigan y causen algún daño, por lo que el cambio o mantenimiento se tiene que hacer a la brevedad.



En una empresa, esto puede tomarse en cuenta para que en futuras construcciones o instalaciones se evite el uso de plafones o se tenga una alternativa que reduzca el riesgo, por ejemplo, el uso de los llamados plafones falsos o de *micel*.



Foto 8

En la foto 8 se observa una cubeta que es usada para recuperar el solvente o *thinner* sucio de la purga de una tina de lavado.

La cubeta no se encuentra conectada a tierra, por lo que implica riesgo de incendio. Esto es porque al fluir el solvente a la cubeta, la fricción entre el solvente y las paredes de la cubeta generan electricidad estática que puede acumularse y dar como resultado una descarga o arco eléctrico que encienda los vapores del solvente orgánico.

Adicionalmente, si la cubeta tiene residuos del solvente, estos se estarán evaporando y contaminarán el medio ambiente laboral.

La recomendación es mantener cerrados todos los recipientes que contengan líquidos inflamables y conectar a tierra los recipientes o tuberías en que fluyan líquidos inflamables.



La electricidad estática es una de las principales causas de incendios en el manejo de solventes orgánicos, y es difícil su control, porque no se puede ver. Si una persona que no está capacitada en el manejo de líquidos inflamables, entonces puede no observar las medidas de seguridad por desconocer el riesgo y las medidas de prevención. Una vez que se produzca el fuego puede incluso atribuirlo a causas extrañas u ocultas. Es por ello que en este caso resulta muy importante capacitar al personal en cuanto al manejo de líquidos inflamables para que conozca los riesgos y la manera de evitarlos.

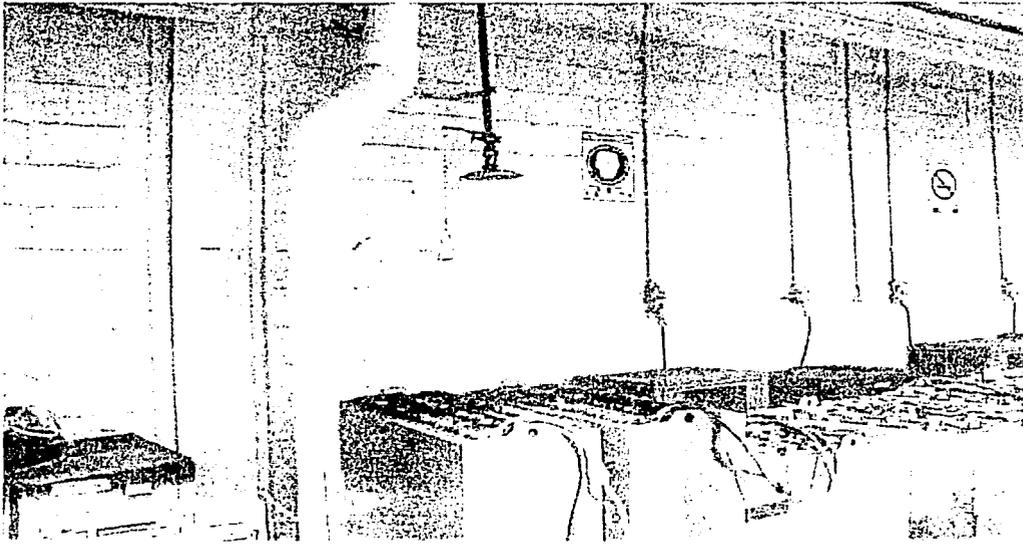


Foto 9

Los acumuladores, dado el empleo de líquidos corrosivos, representan un riesgo a los trabajadores en áreas en que se manipulan. En la foto 9 se observa que existe una regadera de emergencia, sin embargo esta está ubicada en un área tal que significa un riesgo de choque eléctrico.

El área carece de lavaojos. La regadera de emergencia no substituye un lavaojos. Tampoco se observa señalamiento para la regadera acorde con la NOM-026-STPS.⁽¹⁵⁾

⁽¹⁵⁾ Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Normas Oficiales Mexicanas, <http://stps.gob.mx>, Octubre 2003.



La recomendación es ubicar la regadera e instalar un lavapojos en un área en que sea seguro su uso. Debe estar al alcance del personal que labora en esta zona de acumuladores y tener el letrero correspondiente.

2.2 Método Práctico de Inspecciones de Seguridad

Las inspecciones de seguridad tienen como objetivo el detectar peligros presentes en las áreas de trabajo y el proponer las maneras de reducir los riesgos o evitarlos. Para ello el inspector debe usar desde su sentido común hasta los conocimientos legales y técnicos de las operaciones, maquinaria y equipos que se empleen en las operaciones.

El método que el presente trabajo expone asigna una calificación a cada observación hecha en una inspección de seguridad industrial en función del riesgo y frecuencia de ocurrencia. Para posteriormente calcular un indicador de seguridad en función del riesgo y la cantidad de trabajadores que laboran en el área en que se realizó la inspección.

Para evaluar el riesgo, se toman en cuenta la probabilidad de que suceda un accidente y la severidad del mismo. En cuanto a la probabilidad de ocurrencia, el inspector debe tomar en cuenta la cantidad de errores que deben ser cometidos o situaciones que deben presentarse para que suceda el accidente.

Probabilidad	Cantidad de errores o condiciones
Poco probable	3 o más errores o condiciones
Probable	2 errores o condiciones
Muy probable	1 error o condición

Por ejemplo, para que un trabajador sea lastimado por una herramienta manual que cae, es necesario que se produzcan al menos 2 condiciones. Que un trabajador cometa un error y deje caer accidentalmente la herramienta, y que justamente en ese momento pase o se encuentre otro trabajador en un nivel inferior. Tenemos entonces una situación probable.

Si agregamos el uso de casco de seguridad para todos los trabajadores en el área, es necesario que se produzca una tercera condición. Que el trabajador no lo estuviese usando en ese momento, o que la herramienta golpeará una parte no protegida o de manera tal que cause una lesión. Entonces tendríamos una situación poco probable.

Es posible todavía disminuir más la probabilidad de accidente (o bien agregar mayor seguridad) si hacemos obligatorio el uso de un cinturón para portar herramientas a los que realizan trabajos en altura y posiblemente que sus herramientas se encuentren también encordadas al cinturón, estaremos entonces agregando mayor seguridad o disminuyendo la probabilidad de accidente por caída de herramientas.



Así, entre menos eventos o situaciones tengan que darse al mismo tiempo, será más probable el accidente. Ahora bien, en cuanto a la severidad tenemos la gravedad de lesión que pueda producirse por el accidente, la magnitud de los daños o pérdidas económicas y el nivel de cumplimiento con requerimientos legales o propios de la empresa:

Gravedad	Lesiones o Enfermedades	Pérdidas económicas	Incumplimiento Legal
Leve	Lesión leve. Solo requiere primeros auxilios.	Accidente con daños materiales menores. Fácilmente se reponen.	Desviación menor con sistemas de calidad propios del negocio.
Serio	Lesión que requiera incapacidad temporal para su tratamiento.	Daños a equipos o instalaciones que afecten la productividad.	Incumplimiento legal que puede resultar en multas.
Grave	Incapacidad parcial permanente, total permanente o la muerte.	Incendio de grandes proporciones. Pérdida de equipos y materiales.	Incumplimiento legal que puede resultar en la clausura de la empresa.

El inspector al detectar un peligro, debe entonces evaluar el riesgo de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y a la severidad del peligro de acuerdo a la siguiente tabla:

Probabilidad \ Severidad	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1/3	1/3	1
Probable	1/3	1	3
Muy probable	1	3	3

Los números 1/3 (un tercio o 0.3333), 1 y 3 son asignados entonces por el inspector a cada observación o peligro detectado. Esta es la calificación que se da a cada peligro. En caso de encontrar en varias ocasiones el mismo peligro, se debe multiplicar la calificación por la cantidad de veces que se observó el peligro.

Por ejemplo: Un cable que cruza un pasillo en una oficina puede ser causa de un tropiezo o caída de un empleado. También puede deteriorarse el cable y producir desde una simple disfunción de un equipo de oficina hasta un fuego originado por un corto circuito. Mientras que un tropiezo es probable, las posibles lesiones se espera sean de carácter leve. Un fuego en cambio es poco probable, dado que tiene que dañarse el cable, producirse un corto circuito que alcance un material combustible y se de el tiempo suficiente para que se propague. Entonces se considera que es un peligro menor y se califica con 1/3. Sin embargo, si en una



oficina existen cables cruzando pasillos en 3 zonas, se aumenta la probabilidad tanto de tropiezos como de daño a los cables, por lo que al multiplicar $3*(1/3)$ nos da como resultado la unidad.

En cada observación hecha entonces por el inspector se toman en cuenta la probabilidad de ocurrencia, la severidad o gravedad del hallazgo y la frecuencia con que se presenta el peligro detectado. Esto es útil para que el inspector de seguridad pueda comunicar que tan grave es el peligro detectado usualmente a los encargados de enmendar la situación (supervisores, personal de mantenimiento, proyectos, entre otros.) Sin embargo no es suficiente para poder comunicar a un gerente o director sobre el nivel de seguridad con que se realizan las operaciones. Para ello es necesario contar con un indicador de seguridad.

Para calcular el indicador de seguridad de un centro de trabajo es necesario tomar en cuenta la cantidad de personas que laboran en el mismo cuando fue hecha la inspección. Es decir, el inspector debe contar el número de personas que laboraban en el área inspeccionada sean trabajadores de planta, contratistas o visitantes.

Una vez hechas todas las observaciones y contado el personal que labora en el área inspeccionada, se calcula el indicador de seguridad de la siguiente manera:

$$IS = 100 - (SC/NP*100)$$

Donde:

IS = Indicador de seguridad
SC = Suma de calificaciones
NP = Número de Personas

Entonces, el inspector cuenta el número de personas que se encuentran en el área a inspeccionar mientras hace las observaciones que considere que son un peligro. Una vez terminada la inspección, podrá asignar calificaciones y calcular el índice de seguridad.

Usualmente, el indicador de seguridad es más útil para un gerente o director, ya que así, puede apreciar el nivel de seguridad de un área de trabajo, compararla con otras áreas o con otros resultados obtenidos anteriormente en el mismo lugar.

Para hacer más claro cómo se aplica el método, tomaré los casos de actos y condiciones inseguras descritos en el capítulo anterior como parte de una inspección de seguridad realizada en un centro de trabajo. Suponiendo que todas las observaciones se hicieron el mismo día y se observaron un total de 104 personas en el centro de trabajo.



Inspección de Seguridad		Área de estudio	Fecha
No.	Acto o Condición Insegura	Recomendación	Calificación
1	Transportista labora en altura mayor a 2 metros sobre superficie irregular y sin equipo de protección (arnés y cuerda). Riesgo de caída	Proveer de línea retráctil o arnés y cuerda o línea de vida, de modo que se evite una posible caída.	3
2	Las tarimas acomodadas en el camión exceden las dimensiones del mismo. Posible caída de materiales o incidente de tránsito.	Acomodar las tarimas sin exceder las dimensiones lateralmente. Señalar cuando sea necesario exceder dimensiones hacia la parte posterior.	1
3	Cilindros de oxígeno y acetileno sin sujeción adecuada en taller de mantenimiento. Riesgo de caída de cilindros y fuga de material.	Mantener todos los cilindros de gases industriales sujetos mediante cadenas, cinturones u otros.	1
4	Falta de orden y limpieza en taller de mantenimiento.	Supervisar que el personal mantenga el área ordenada y limpia.	1/3
5	El personal de la línea 3 taeto 4 usa un recipiente plástico como banco. Riesgo de caídas.	Ubicar personal de mayor estatura en la operación, o bien proveer de un banco adecuado para dicho fin.	1
6	Rejilla faltante en área de ollas de vapor. Puede ser causa de caída de personal.	Supervisar que se tengan todas las rejillas en posición al inicio de turno.	1/3
7	Los apoyos o mesas de trabajo del esmeril, en taller de afilado, no se encuentran fijos a una distancia menor a 5 mm según especifica el fabricante. Riesgo de fractura de piedra abrasiva y proyección de partículas.	Supervisar que el personal fije los apoyos a una distancia menor a 5 mm de la piedra abrasiva cuando realice trabajos, además de usar el equipo de protección personal indicado en la descripción de operación.	1
8	Se desconocen los riesgos de la operación de cortado de unícel. Posible exposición del personal a sustancias tóxicas o irritantes.	Determinar la composición y concentración de los vapores que se desprenden de la operación mediante un estudio ambiental y seleccionar equipo de protección adecuado.	1



9	2 Plafones desprendiéndose en área de almacén pueden caer sobre personal o equipos.	Reparar plafones	2
10	Cubeta para recolectar purga de solventes de la tina de lavado no cuenta con conexión a tierra y se mantiene abierta, por lo que genera vapores en el área. Riesgo de incendio.	Conectar a tierra todos los elementos o recipientes que intervienen en el trasvase de líquidos inflamables. Mantener cerrados los recipientes que contienen líquidos inflamables o restos.	3
11	En el área de carga de baterías no se cuenta con un lavajos. La regadera está ubicada de modo tal que usarla presenta riesgo de choque eléctrico.	Ubicar regadera e instalar lavajos en área accesible y segura para los trabajadores del área.	3
12	Falta letrero que señale la ubicación de la regadera y lavajos del área de carga de baterías.	Instalar letrero que cumpla con los requisitos de la NOM-026-STPS	1/3
Suma de calificaciones			17
Número de personas			104
Indicador de Seguridad			84

En este ejemplo tenemos entonces que se realizaron un total de 12 observaciones cuyas calificaciones sumaron 17 puntos. Tomando en cuenta que 104 personas fueron observadas en el centro de trabajo, resulta un indicador de seguridad de 84 (expresado como número entero).

La calificación asignada a cada observación y el indicador de seguridad del área son herramientas que permiten administrar la seguridad industrial de un centro de trabajo, ya que hace posible el priorizar actividades según el riesgo, observar el progreso en seguridad industrial de un área o centro de trabajo y fomentar la competencia entre áreas de trabajo, turnos o centros de trabajo al hacer comparativos de los índices de seguridad alcanzados por los mismos.

2.3 El reporte de Inspección

El reporte de inspección debe contar con elementos, descritos a continuación, para comunicar de manera efectiva los peligros detectados:

- Fecha en que se realizó. En ocasiones es conveniente también incluir el turno.
- Lugar en que se llevó a cabo. Es importante que otras personas que no asistieron a la inspección sepan dónde está el peligro detectado. La ubicación del riesgo debe ser lo más claro posible. Por ejemplo: Tablero de operación "E-450" Línea 2.
- La cantidad de observaciones que se realizaron.



- d) Se debe describir el acto o condición insegura observada y sus posibles consecuencias, haciendo notar que es una posibilidad. Por ejemplo: Se debe indicar "Se observó a un trabajador trabajando en altura sin usar arnés y cuerda u otra protección. Posibilidad de caída de altura mayor a x metros" Jamás debe ser el reporte alarmista o asegurar que sucederá el accidente. Por ejemplo escribir: "Se va a caer y se va a matar"
- e) Se deben proponer alternativas de solución al riesgo. No basta con señalar un problema, el especialista en seguridad debe ser parte de la solución proponiendo medidas factibles para la disminución de los riesgos.
- f) Incluir la calificación que obtuvo cada observación.
- g) En caso de modificarse una calificación con la frecuencia, indicar el motivo de dicha modificación. Por ejemplo, la falta de uso de un equipo de seguridad usualmente se califica con "1". Si se encuentra a 5 trabajadores sin usar el mismo equipo de protección, en la descripción de la observación debe hacerse notar que eran 5 personas las que se observaron en riesgo por lo que se calificó con 5 puntos la desviación.
- h) Reportar el nombre de quien realiza la inspección (inspector o supervisor de seguridad) y quienes participaron en la inspección.
- i) Es recomendable que cada observación tenga asociado un plazo de solución y el nombre del responsable correspondiente (no solo el nombre del departamento).
- j) También puede asignarse un porcentaje de avance para dar seguimiento a observaciones anteriormente hechas.
- k) El reporte debe incluir el número de personas observadas y el indicador de seguridad obtenido.
- l) Es conveniente también comparar el resultado de la última inspección con los indicadores obtenidos en inspecciones anteriores.

2.4 Recomendaciones para Inspecciones Efectivas

No es poco común que en el ambiente laboral se perciba a las inspecciones o auditorías en general como una "cacería de brujas". Es natural que se de esta percepción si se olvida que se está trabajando con personas y que por lo tanto es natural que existan errores, desviaciones o fallas. La inspección busca detectar oportunidades para mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo y debe percibirse como una herramienta positiva para todos los que ahí laboran. Para lograr esta imagen de las inspecciones es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) No establecer mínimo de observaciones: Orilla al inspector a realizar observaciones que no son objetivas, creando malestar en el personal que forma parte del área inspeccionada.
- b) Realizar la inspección en compañía del supervisor del área: Es importante que se involucre el responsable directo del personal que ahí labora. También es bueno que el mismo observe las situaciones o acciones de riesgo detectadas tal como el inspector las encontró para evitar malos entendidos. En ocasiones es importante también que asista el responsable de mantenimiento del área y el representante sindical de la comisión de seguridad. Sin



- embargo, es importante también que no sean demasiados los asistentes a la inspección para que el inspector no pierda el control del grupo.
- c) No usar los resultados de la inspección con fines de castigo: Esto lleva al sentimiento de "cacería de brujas" mencionado y ocasiona que las personas oculten los problemas en vez de solucionarlos. Es más efectivo premiar el buen desempeño si los resultados de la inspección tienen una implicación positiva en ascensos y salarios o incluso una felicitación verbal o escrita es mejor que castigar cuando se encuentren condiciones adversas o que se tengan que solucionar urgentemente.
 - d) El inspector debe ser cortés en todo momento y recordar que es un invitado en el centro de trabajo. El mostrarse prepotente, altanero o agresivo solo dificultará la tarea y el personal que integra el área de trabajo a inspeccionar le cerrará las puertas y ocultará los peligros que conocen.
 - e) Evitar ser alarmista tanto durante la inspección como en el reporte no usando palabras como: mortal, fatal, catástrofe, desastre, entre otras.
 - f) Es importante que el gerente o director del área se involucre. No necesariamente asistiendo a la inspección, pero sí discutiendo el resultado con sus subordinados y dando prioridad al tema. De otro modo, no se dará solución a los peligros detectados.
 - g) Comunicar el resultado de la inspección a todos los niveles: Esto tiene como beneficio el que todo el personal se involucre y da importancia a las condiciones de seguridad de su área de trabajo. También corrige conductas más efectivamente, ya que el acto inseguro que haya sido detectado y corregido en la inspección será del conocimiento de todo el personal, reduciendo la probabilidad de que se repita por falta de conocimiento.

2.5 Administración de la Seguridad

Mientras que en la Industria Química en general existe una marcada cultura de seguridad motivada por accidentes de grandes magnitudes que han afectado a poblaciones civiles y el medio ambiente en el pasado, en otras industrias, como la de la construcción y metalmeccánica entre otras, se carece de dicha cultura porque los accidentes comúnmente son sufridos solo por los trabajadores de la misma. Esto se refleja en el modo de administrar la seguridad industrial.

Es común que en las industrias que carecen de una cultura de seguridad no exista una meta a cumplir, o bien, que se fijen metas en función de la cantidad de accidentes que se registran. Esto resulta incongruente, ya que por definición, los accidentes son eventos que no fueron deseados o planeados, sino que salieron del control de la organización con resultados negativos para la misma.

Entonces cuando se tiene solo una meta en cantidad de accidentes o en índices calculados a partir de estos, los gerentes no cuentan con una herramienta que les permita evaluar los riesgos y tomar las acciones necesarias antes de que sucedan. Las causas de los accidentes se hacen evidentes cuando es demasiado tarde. Lleva a los jefes a buscar culpables



por los sucesos en vez de soluciones a los problemas de seguridad. Por otra parte, resta interés en el tema de los mandos medios y superiores en tanto no se hayan presentado los accidentes.

Es por ello que resulta más efectivo, desde el punto de vista administrativo, el tener como objetivo "Cero Accidentes" y una meta en función de aspectos controlables como el indicador de seguridad que resulte de las inspecciones. Además, siendo que se califica cada peligro individualmente, resulta más fácil el fijar prioridades y tomar acciones que permitan reducir los riesgos efectivamente.

El indicador de seguridad puede ser una herramienta de gran utilidad para que los directores y gerentes de una empresa puedan comparar el desempeño en seguridad industrial que tienen las diferentes áreas de trabajo entre ellas mismas y con respecto al tiempo. Pueden de este modo fomentar la competencia

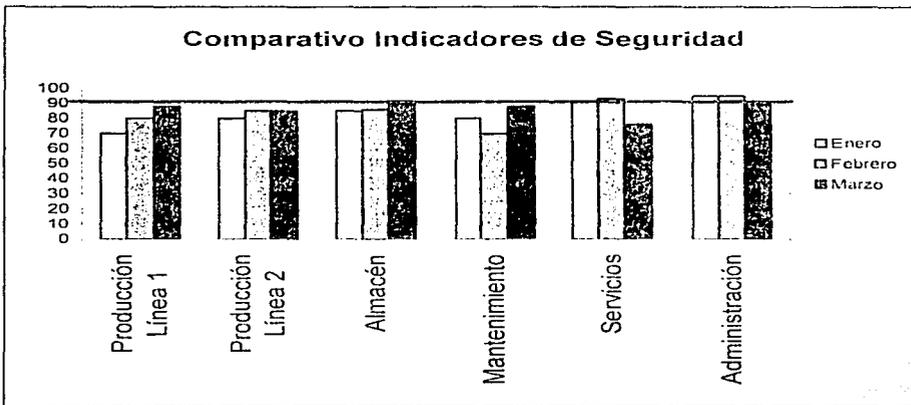


Gráfico 1

En el gráfico 1 se indica una meta general de 90 con respecto al indicador de seguridad. El que un área o departamento se encuentre dentro de meta, no significa que no puedan suceder accidentes en ella, sino que tiene un nivel de riesgo aceptable acorde a lo establecido por la administración.

De este modo, es posible aplicar dos principios administrativos empíricos, que son:

- 1) **"Lo que no se mide no se mejora"** El medir permitirá saber si el aspecto que queremos controlar esta mejorando o empeorando. En cuanto a seguridad industrial refiere, no será suficiente con contabilizar los accidentes e incidentes que se producen. Este es el efecto, hay que controlar la causa, que son los riesgos presentes en las áreas de trabajo.



- 2) **“Donde no hay competencia, hay incompetencia”** El comparar el desempeño en seguridad de diferentes áreas de trabajo, permitirá fomentar la competencia entre ellas. Y con ello motivar a las personas que forman parte de dichos grupos de trabajo a esforzarse por ser cada vez mejores. Es recomendable hacer reconocimientos a las áreas de mejor desempeño, de modo que el buen resultado se repita y que otras áreas busquen dicho reconocimiento.

La frecuencia con que se realizan las inspecciones se encuentra en función de las necesidades y recursos de cada empresa. En general se recomienda que las inspecciones se realicen semanal o mensualmente. También pueden los supervisores de cada área realizar sus inspecciones propias con una frecuencia mayor a las del inspector de seguridad, de modo que, se detecten los peligros oportunamente y se de solución a los problemas antes de que lo detecte el inspector y antes de que suceda un incidente o accidente.

Finalmente, para dar una mayor idea del impacto que este método puede tener en una organización se comparte la experiencia de su aplicación en un área de trabajo donde laboran aproximadamente 1.500 personas. Las tareas en resumen fueron:

- Inspecciones de seguridad mensuales para cada uno de sus grupos de trabajo.
- Informar del resultado de cada inspección a todo el personal que forma parte de cada grupo de trabajo para involucrarlos a todos.
- Realizar reportes gráficos que comparen el desempeño entre los grupos de trabajo y exponerlos a los jefes de dichos grupos.
- Premiar al personal del área que mejor desempeño tuvo durante el año.
- Investigar todos los accidentes acontecidos de modo que se determinen las causas y las maneras de evitar eventos similares, haciendo esto del conocimiento de toda la organización.

Lo anterior se desarrolló a partir de mediados del año 2001 para comenzar su aplicación formal en el 2002.

Es claro que las acciones mencionadas implican costos que van desde el tiempo que emplean el inspector y demás participantes en realizar la inspección hasta las inversiones necesarias para modificar las instalaciones como resultado de dichas inspecciones. Sin embargo estos costos se justifican de sobra con los resultados mostrados en el gráfico 2 que muestra la cantidad de accidentes que causaron incapacidad temporal en el área de trabajo mencionada.

Dado que también a partir del 2001 se han reducido los volúmenes de producción y la cantidad de personal que labora en dicha área de trabajo, es conveniente expresar la cantidad de accidentes con un indicador calculado en función de las horas trabajadas. El índice de accidentabilidad en el gráfico 3 expresa la cantidad de accidentes que causaron incapacidad temporal por millón de horas trabajadas. Este indicador permite también comparar el desempeño en este rubro entre planta de diferente capacidad.

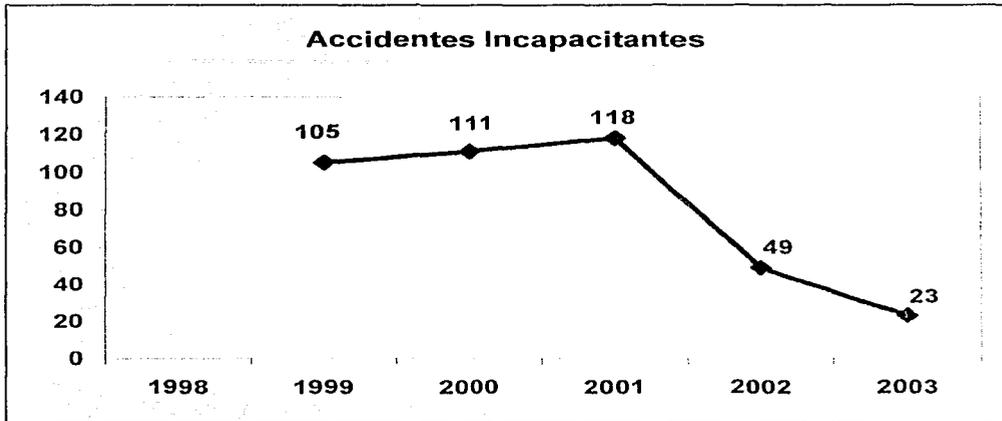


Grafico 2

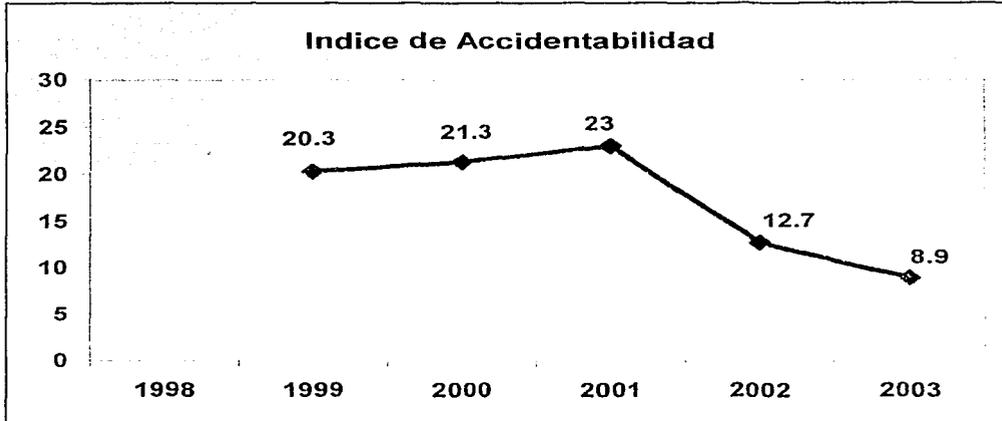


Grafico 3



Conclusiones y Recomendaciones

Existen diferentes teorías que tratan de explicar las causas y efectos de los accidentes. En todas ellas se tienen actos y condiciones inseguras o sus equivalentes como causas inmediatas de los accidentes.

Las inspecciones de seguridad buscan detectar oportunamente aquellos actos y condiciones inseguras que puedan causar accidentes, enfermedades ocupacionales o daños al medio ambiente.

Una vez que está detectado cada peligro, es necesario evaluar el riesgo para determinar la probabilidad de ocurrencia y probable severidad en caso de ocurrir.

Es de gran utilidad el poder calcular un indicador de seguridad para un área de trabajo en un momento dado para poder comunicar el nivel de riesgo con que se está trabajando a todos los niveles de la organización y para poder comparar este desempeño con otras áreas o con la misma área de trabajo con respecto al tiempo. Así, el director o gerente de un centro de trabajo puede conocer los riesgos que hay en sus operaciones y tomar medidas antes de que se presenten los accidentes, enfermedades ocupacionales o daños al medio ambiente.

Una posible desventaja de este método es que el inspector puede influir en gran medida en el indicador de seguridad. Se depende de la experiencia, conocimientos y criterio del líder de seguridad para la detección de peligros y asignación de calificaciones. Para minimizar esta dependencia la empresa puede tipificar los actos y condiciones inseguras que son comunes en sus operaciones y asignar calificaciones a cada una (por ejemplo persona sin casco 1 punto. Persona en altura sin arnés 3 puntos. Cable cruzando pasillo 1/3 y así sucesivamente) Será útil siempre y cuando no se limite al inspector en cuanto a realizar otras observaciones aunque no se hayan tipificado. También el director y los gerentes podrán comparar los índices de seguridad de las áreas de trabajo con las causas y cantidad de incidentes y accidentes que se han registrado en cada una para verificar la objetividad de las inspecciones realizadas.

Es posible también, que se produzcan accidentes en áreas con indicadores de seguridad altos o que en áreas con bajos indicadores no se produzcan accidente. Esto responde a que el índice de seguridad indica la probabilidad de que sucedan accidentes o incidentes a partir de los peligros que fueron detectados. Entonces, es posible que no se haya detectado algún peligro, o que no se cumpla la probabilidad y no se produzca el accidente. Tampoco es posible saber cuantos accidentes y de que magnitud se evitarán al poner remedio a una condición insegura.

Sin embargo, los beneficios que presenta el contar con inspecciones de seguridad son mucho mayores que las desventajas o deficiencias que estas puedan presentar. El fijar una meta en índice de seguridad permite al director establecer un objetivo a alcanzar y motiva el trabajo de toda la organización hacia la reducción o control de riesgos.



Es común que se piense en las industrias que los riesgos de trabajo están solo en función de la cantidad de personas que laboran en el centro de trabajo, las demandas de producción o la modernidad de las instalaciones. En la realidad, el factor que mayormente influye en el buen o mal desempeño en seguridad es la importancia que la administración le da al tema. Y de ella se desprende el nivel de compromiso de todas las personas que conforman la organización. Si a la reducción de riesgos se le da un lugar en las políticas de la empresa, en la capacitación, en la evaluación de desempeño y en todos los demás aspectos de la administración de una empresa, todo el personal le dará la prioridad que se pretende y es el personal el que hará la diferencia.

La condición social de las personas influye en el desempeño en seguridad. Se espera que los accidentes sucedan con mayor frecuencia a personas con menor preparación o nivel cultural. Esto obedece a que no se pueden evitar los riesgos que se desconocen. Solo en la medida en que las personas conozcan e identifiquen los peligros podrán evitar accidentes. Sin embargo, también las personas tienden a hacer lo más fácil o lo más cómodo que no siempre es lo más seguro. Y dado que un acto o condición insegura no siempre se traduce en un accidente, la gente se confía y continúa arriesgándose independientemente de su nivel social o del grado de conocimiento de los riesgos que tenga. Es por ello importante que las normas de seguridad se hagan cumplir uniformemente. Es posible que personas con un bajo nivel cultural puedan tener un comportamiento ejemplar cuando están sujetas a reglas claras, se les comunica la motivación de la normatividad y se supervisa el que se acaten dichas reglas. También es factible que personas con un nivel cultural alto por sus estudios o país de origen, toman riesgos por encontrarse en un entorno con ausencia de normas o con normas pero sin autoridad que las haga cumplir.

No existen equipos, instalaciones u organizaciones a prueba de accidentes. Solo en la medida en que la organización dirija sus recursos humanos al control o minimización de riesgos, se podrán evitar accidentes.

Para reducir los riesgos en los centros de trabajo de manera efectiva no basta con el esfuerzo de un solo departamento o grupo de personas. Se requiere del esfuerzo y participación de toda la organización.

Por las conclusiones anteriores se recomienda a las personas que en general dirigen o administran procesos productivos o de servicios:

- Establecer una política de seguridad.
- Reconocer y evaluar los riesgos presentes en sus operaciones.
- Fomentar la sana competencia entre turnos, departamentos o equipos de trabajo.
- Establecer normas propias de seguridad de modo que se cumplan con los requisitos legales y las necesidades particulares de la organización.
- Administrar los recursos humanos y económicos de modo tal que se reduzcan sistemáticamente los riesgos detectados.



Lo anterior llevará a desarrollar una cultura de seguridad en la organización. Y es necesario invertir tiempo, dinero y esfuerzo. Dicha inversión tendrá como dividendos:

- Reducción de los costos de operación al evitar generar tiempo extra, retrabajos o daños a materias primas y productos ocasionados a partir de accidentes.
- Incrementa la eficiencia de las operaciones al evitar paros de producción o incumplimientos con los clientes generados por accidentes.
- Mejora de la calidad de los productos y servicios, así como reducción de los costos de reclutamiento y capacitación al disminuir la rotación de personal.
- Reducción de pagos de primas de seguros.
- Mejora la imagen de la empresa.
- Protege el medio ambiente al evitar incendios, explosiones y derrames o liberaciones accidentales de materiales peligrosos.
- Asegura el cumplimiento legal con las autoridades del trabajo, salud y medio ambiente.
- Permite a los trabajadores continuar realizando sus actividades cotidianas a través del conocimiento de los peligros presentes en la calle, hogar y centro de trabajo.
- Conserva la salud y tranquilidad de los trabajadores y sus familias.

En general hacer las cosas de modo seguro será en mayor o menor medida más tardado, costoso y difícil. Sin embargo si se evalúa la relación costo-beneficio, será evidente en la mayoría de los casos que invertir en seguridad es un buen negocio.

Finalmente, en esta época en que el mundo tiende a la globalización, solo aquellas organizaciones que sean más eficientes sobrevivirán a la competencia. Y esta competitividad depende en gran medida de la seguridad, salud y creatividad de las personas que la componen. Son las personas las que hacen la diferencia y son por ello el recurso más valioso.

Espero con este documento proporcionar una herramienta administrativa útil para las organizaciones y contribuir al desarrollo de una cultura de seguridad.



Bibliografía

1. Cortés Díaz, J.M.: Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales, Alfaomega 2001.
2. Aviña-Valencia J. y cols. Accidentes y violencia en México: un problema de salud en los albores del tercer milenio. Cirugía y cirujanos 2000; 68: 93-100.
3. The World Bank. World Development Report 1993. Investing in Health. USA: Oxford University Press: 1993.
4. Borja AVII et al. Años de vida potencialmente perdidos en México. Aplicaciones en la planeación de servicios. Salud Pública, México 1989; 31: 601-609.
5. Gmez Sandoval JC. Años acumulados de vida productiva potencial perdidos por accidentes de trabajo en Petróleos Mexicanos. Salud Pública, México 1996; 38: 110-117.
6. David A. Colling. Industrial Safety Management and Technology. Prentice-Hall 1990.
7. Heinrich H.W., D. Petersen and N. Roos, Industrial Accident Prevention, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 1980.
8. Bird F., Management Guide to Loss Control. Institute Press, Atlanta, 1974
9. Adams E., "Accident Causation and the Management System". Professional Safety, 22, 1976
10. Weaver D., "Symptoms Operational Error". Professional Safety, 17, 1971.
11. Zabetakis M., Safety Manual No. 4, Accident Prevention, Mine Safety and Health Administration, Washington, D.C., 1975
12. Instituto Mexicano del Seguro Social. Ley del Seguro Social. México. D.F. 2002
13. Heinrich H.W., Industrial Accident Prevention, McGraw-Hill, New York, 1931
14. Colling David A., Industrial Safety Management and Technology. Prentice Hall, 1990
15. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Normas Oficiales Mexicanas. <http://stps.gob.mx>. Octubre 2003.



Glosario

Según el contexto o la fuente, se tienen diferentes definiciones para un mismo término, sin embargo se describe a continuación lo que generalmente se entiende o acepta con mayor frecuencia en el ámbito de seguridad industrial.

Accidente: Suceso repentino no deseado que interrumpe la actividad normal y que ocasiona lesiones y / o daños.

Accidente de Trabajo: Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo cualesquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente. Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de este a aquel. (Art. 474 Ley Federal del Trabajo)

Acto Inseguro: comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de un accidente, enfermedad ocupacional o daño al medio ambiente. Se les denomina también actos peligrosos o prácticas inseguras.

Condición Insegura: comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden originar un accidente, enfermedad ocupacional o daño al medio ambiente. Se les denomina también condiciones materiales o peligros físicos.

Daño: Perjuicio a los recursos materiales. También puede incluir daños al medio ambiente, daños a la imagen de una empresa y pérdida de tiempo como resultado de un accidente.

Enfermedad ocupacional: También llamada enfermedad profesional, se refiere a toda enfermedad que el trabajador sufra con motivo de su trabajo. Estas enfermedades se adquieren después de estar expuestos por tiempos prolongados a ciertos factores físicos o químicos. Entre los físicos se encuentra el ruido, vibración, radiación, temperaturas y presiones diferentes de la ambiental. Por otra parte, las sustancias químicas en sus diferentes estados de agregación, pueden estar presentes en el ambiente laboral y ser la causa de enfermedades crónicas. Las enfermedades causadas por una exposición aguda con una sustancia se consideran producto de un accidente.

Equipo de protección personal: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.⁽¹⁾

Ergonomía: Técnica de prevención de la fatiga que actúa mediante la adaptación del ambiente al hombre (diseño del ambiente, técnicas de concepción, organización del trabajo, proyecto de instalaciones.)⁽¹⁾



Higiene del Trabajo: Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de las enfermedades de trabajo ⁽¹⁾

Incidente: Suceso repentino no deseado que interrumpe la actividad normal y que pudo ocasionar lesiones y/o daños.

Lesión: Es el perjuicio a los recursos humanos. Muchas lesiones pueden resultar de los accidentes, estas pueden clasificarse en lesiones leves cuando no requieren mas que primeros auxilios, incapacidad temporal cuando requieren de atención médica y reposo del lesionado, incapacidad permanente cuando el lesionado pierde permanentemente alguna de las funciones y defunción cuando una persona pierde la vida. También pueden clasificarse de acuerdo al agente que causó la lesión en de origen físico, químico, biológico y por carga de trabajo o de organización.

Medicina del Trabajo: Conjunto de disciplinas sanitarias que tienen como finalidad promover y mantener la salud de las personas que desarrollan un trabajo en relación con posibles siniestros ⁽¹⁾

Peligro: Fuente o situación con capacidad de daño en término de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos⁽¹⁾. El peligro puede ser una característica propia de los materiales o procesos. Por ejemplo: El ácido sulfúrico es corrosivo y reactivo por su naturaleza. Lo que lo hace peligroso.

Prevención: Conjunto de actividades orientadas a la conservación de la salud de las personas y de la integridad de los bienes en orden a evitar que se produzcan siniestros⁽¹⁾ Por ejemplo: el uso de sistemas o redes de tierras en el manejo de líquidos inflamables es una manera de prevenir que se produzca fuego.

Protección: Conjunto de actividades orientadas a la reducción de la importancia de los efectos de los siniestros. Por extensión, se denomina así a los medios materiales orientados a este fin ⁽¹⁾ Por ejemplo: los extinguidores, lavaojos y regaderas de emergencia son equipos que tienen por objetivo mitigar o disminuir las consecuencias de un accidente.

Riesgo: Combinación de la frecuencia o probabilidad y de las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro ⁽¹⁾. El riesgo puede cuantificarse.

Riesgo de trabajo: Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. (Art. 473 de la Ley Federal del Trabajo)

Seguridad del Trabajo: Conjunto de procedimientos y recursos aplicados a la eficaz prevención y protección de los accidentes ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cortés Díaz, J.M.: Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales, Alfaomega 2001.

⁽¹⁾ Cortés Díaz, J.M.: Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales, Alfaomega 2001.



Seguridad Industrial: Conjunto de técnicas que permiten detectar peligros y evaluar los riesgos presentes en todas las actividades de una industria, así como las maneras para prevenir y proteger los recursos de la empresa de dichos riesgos.

Existen muchas definiciones en cuanto a seguridad refiere y es muy amplia la gama de actividades que se atribuyen a "Seguridad" en las empresas. En ocasiones se confunde por no haber en el idioma español palabras más específicas para este tema. En el idioma inglés se tienen dos palabras para seguridad: "*Security*" que trata de la protección de los bienes materiales o vigilancia y "*Safety*" que involucra las actividades o equipos para la prevención de accidentes. Es común que en las industrias se agrupe dentro de las actividades del departamento u oficina de seguridad: la protección del medio ambiente, el aseguramiento de recursos materiales y humanos, las actividades de higiene y salud ocupacional, la vigilancia y la seguridad de los clientes o seguridad del producto.