

2.3 Riesgos Tecnológicos

2.3.1 Gerencia de Riesgos

Toda actividad económica conlleva riesgos, es decir la posibilidad de pérdidas o daños, los diferentes actores de un proceso económico tienen la potencialidad de causar daños a través de los fenómenos llamados accidentes. La organización estructurada de estos elementos en las diferentes facetas de la prevención, protección y mitigación de eventos que se salen de control. Dentro de las facetas se citan Planificación, Objetivos, Estrategias, Organización, Operacionalidad, Descontaminación, Rehabilitación, Reconstrucción, Evaluación Posterior y Seguimiento.

Los accidentes son multi causales y estos se clasifican en inmediatos, mediatos y básicos, los cuales determinan la posible ocurrencia del evento.

Mediante el análisis y control de causas identificadas, es posible estimar la probabilidad de que un evento se presente y estimar la magnitud de los daños que ocasione. A partir de esta evaluación combinada con las decisiones de la actividad empresarial, en materia de gestión o administración de riesgo, para obtener un nivel aceptable de seguridad compatible con los recursos (fortalezas) y actividades desarrolladas tanto, en prevención (acciones que actúan sobre las causas pre- evento) y protección (acciones que actúan sobre los efectos post- evento), que lleva a la decisión gerencial sobre el nivel de riesgo aceptable, que puede hacer frente la empresa. (1991, p. 2)

2.3.2 Riesgo

Riesgo tiene varias connotaciones de acuerdo a la experiencia obtenidas sobre estudios en el tema, así se define: "como la probabilidad de que una sustancia produzca un daño en condiciones específicas de uso. Por fenómenos físicos, químicos pueden exponer a la población en general, trabajadores y personal de respuesta donde se involucren materiales peligrosos". (1991, p.29)

Según César Vallejo*, riesgo es el resultado obtenido de relacionar o combinar la intensidad de un evento probable (amenaza) y su acción sobre los elementos expuestos, dadas las características de ubicación capacidad o inhabilidad para soportar o enfrentar el evento (vulnerabilidad). Por lo tanto representa las consecuencias sociales y económicas esperadas. (Op. cit. 1985, p.17)

2.3.3 Riesgo Tecnológico

Es la probabilidad de que un objeto, material o proceso peligroso, una sustancia tóxica o peligrosa o bien un fenómeno debido a la interacción de estas ocasione un número determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema. (1997, p.1)

2.3.4 Zonas de Riesgos

La zona de riesgo se determina al definir dentro del área de amenaza establecida, la presencia de infraestructura, viviendas, población o bienes. Si las personas y los bienes no están preparadas para enfrentar el evento, son más vulnerables y el riesgo de que se produzca un daño es mayor. (Op. cit. 1985, p.18).

2.3.5 Evaluación de Riesgos

Es importante conocer y definir la presencia de elementos o agentes que en condiciones desfavorables se consideran un peligro

La evaluación consiste en tres etapas:

- Identificación y análisis de las fuentes de riesgo
- Identificación y análisis de áreas vulnerables
- Interpretación

En otras palabras, se observa el lugar de trabajo, tanto interna como externamente con la finalidad de determinar las fuentes de riesgos y vulnerabilidad. Para ello, se puede diseñar un formulario que oriente lo que se busca y facilite su interpretación.

El análisis de los elementos identificados, en ocasiones es errado por no contar con el equipo necesario para medir la posible alteración y la imparcialidad que se produzca sobre el riesgo medido, puede afectar significativamente la interpretación, que es básica para la implementación de medidas preventivas, correctivas y de protección.

*R. Craig Schroll, en la Revista de Seguridad, 1993, plantea un diagrama que sirve para establecer prioridades por comparación entre la probabilidad de que ocurra una emergencia y su impacto y la prioridad permitirá en causar los esfuerzos que un presupuesto limitado.

*Consultor PNUD (Programa de la Naciones Unidas para Desastres)

2	1
4	3

A cada cuadro se le asigna un número con el valor prioritario. El uno es el más importante y el cuatro el menos prioritario. (1993, p. 26)

2.3.6 Clasificación de los riesgos industriales

Los riesgos industriales suelen derivarse de situaciones relacionadas con incendios, explosiones o dispersión de sustancias químicas tóxicas y por ende el escape de material de un recipiente, que puede ser inflamable el cual puede formar una mezcla con el aire (nube de vapor inflamable).

Así tenemos los siguientes riesgos:

Explosiones: Se caracterizan por una onda de choque que puede producir un estallido y causar daños a los edificios, lesiones a las personas etc.

Deflagración y detonación: Las explosiones pueden producirse en forma de detonación o de una deflagración.

Deflagración: Se produce cuando la velocidad de combustión o la velocidad de la llama es relativamente lenta del orden de 1m/seg.

Detonación: En una detonación la velocidad de la llama es extremadamente elevada de 2000 a 3000 m/seg, se propaga como una onda de choque y genera mayores presiones.

Incendios: Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de la piel por exposición a las radiaciones. Estos son más frecuentes en las industrias que las explosiones y emanaciones de sustancias tóxicas.

Escape de gases tóxicos: Hay numerosas sustancias con las cuales es preciso actuar con meticulosidad, debido a su toxicidad. (Op. cit. 1990, p. 1, 2, 3, 4.)

2.3.7 Instalaciones que implican riesgo

Según la Directiva de la Comunidad Económica Europea las instalaciones que implican riesgos son aquellas en las que están presentes las propiedades tóxicas, inflamables y explosivas de las sustancias allí almacenadas y procesadas, tales como:

Sustancias inflamables en general (Hidrógeno, Oxido de acetileno), gases inflamables, explosivos (Nitrato de Amonio, Nitroglicerina etc.), sustancias tóxicas (Amoníaco, cloro).

Las instalaciones con **mayores riesgos** están por lo común relacionada con las siguientes actividades:

Fábricas de productos petroquímicos y refinerías

Fábricas de productos químicos y plantas de producción de productos químicos

Almacenamiento de gas licuado de petróleo

Grandes almacenes de fertilizantes

Fábricas de explosivos

Fábricas en las que se utiliza grandes cantidades de cloro. (Ibid. 1990, p.7, 8, 9.)

2.3.8 Amenaza

Es el peligro latente que representa para un sitio la posible ocurrencia de un evento de origen natural o tecnológico, en un periodo de tiempo determinado.

(Op. cit. 1985 , p.17)

2.3.9 Amenaza Tecnológica

La amenaza tecnológica se define por la presencia de un factor que pone en peligro al hombre, sus obras y su medio ambiente, por la posibilidad de que se generen accidentes tecnológicos.

La amenaza tecnológica esta determinada por otras variables como son:
La historia de los eventos sucedidos en la zona en cuestión, la fuente de riesgo, las condiciones de seguridad en que funciona el sistema que posee la amenaza, el grado de interacción de la amenaza con los sistemas amenazados.

Para un mejor entendimiento del concepto de amenaza tecnológica, la podemos diferenciar en dos tipos que son:

Antrópico - contaminante originada por el vertido de materiales y productos peligrosos en ríos, quebradas y acequias así como la contaminación de mantos acuíferos por el uso indiscriminado de sustancias químicas peligrosas.

Antrópico - tecnológicos se derivan de la existencia y manejo inadecuado de instalaciones industriales complejas y actividades que puedan generar factores de inseguridad a la población.

2.3.10 Agentes Considerados Amenazas Tecnológicas

Los tipos de agentes de amenazas tecnológicas, están constituidas por:
Agentes químicos, físicos, y biológicos.

- **Químicos:** Por la presencia de materiales y productos tóxicos o peligrosos. Por lo general este tipo de riesgo esta presente en: bodegas y planteles de almacenamiento, procesos industriales complejos, gasolineras, transporte de materiales peligrosos en vehículos, laboratorios de investigación, manipulación de gases licuados, derrames de sustancias, escape de vapores, nieblas, humos y gases de naturaleza tóxica.
- **Biológicos:** Los riesgos biológicos se manifiestan por la presencia de microorganismos patógenos tales como :Virus , bacterias, hongos, rikettsias etc. Están presentes en la industrias: cárnicas, cuero, alimentaria, bodega de almacenamiento, laboratorios de investigación.



Foto N° 4. Boletín Amenazas Tecnológicas/ CNE

- **Riesgos Físicos:** Se presentan en el ambiente como: Ruido y Vibraciones, Temperaturas extremas (Altas, bajas); sobreexposición a radiaciones electromagnéticas del tipo ionizante (rayos X, Gamma), radiaciones cósmicas (alfa, beta). Por lo general este tipo de riesgos se manifiestan en: Cámara de Esterilización, Procesos Industriales Complejos, Areas de Calderas, Recipientes a presión.

Muchos accidentes y emergencias están determinados por más de una fuente de amenaza. (Op. cit. 1997, p.1, 2, 3)

2.3.11 Materiales Peligrosos

Los materiales peligrosos son aquellos capaces de producir daño, también son conocidas como mercancías peligrosas y la Organización de las Naciones Unidas, las define como: "Cualquier sustancia o material en cualquier cantidad o estado en cual posee un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y la propiedad cuando es transportada para su comercialización. (Op cit. 1991, p.29, 37, 38)

Por otra parte la Organización Internacional del Trabajo (OIT), define las sustancias químicas, como "aquellas sustancias presentes en el ambiente de trabajo que presentan riesgos a la salud". (Ibid, 1991, p.38) Y en el convenio 174 de la OIT, sobre la prevención de accidentes industriales mayores, define a las sustancias peligrosas como "toda sustancia o mezcla que en razón de propiedades químicas, físicas o toxicológicas, ya sea sola o en combinación con otras entrañe un peligro". (1990, p.2)

Cualquier pseudónimo que se le de a los materiales peligrosos, los ubica como el agente de riesgo que se puede considerar amenaza tecnológica.

2.3.11.1 Clasificación de Materiales Peligrosos

Según las Naciones Unidas, las sustancias se clasifican en nueve clases:

- **Explosivos:** Son sustancias o preparados que pueden explotar por efecto de la llama o que sean más sensibles a los impactos o a las fricciones.
 - **Gases Comprimidos:** Cualquier sustancia o mezcla contenida en un envase sea con presión absoluta que exceda cuarenta libras por pulgada cuadrada (psi)
 - **Líquidos Inflamables:** Aquellos que dan origen a vapores inflamables en el aire a una temperatura de 80 ° F o debajo de ésta.
 - **Sustancias o preparados sólidos Inflamables:** Que pueden incendiarse fácilmente contacto con una fuente de ignición y son capaces de continuar ardiendo o consumiéndose una vez que se le retire la fuente de ignición.
 - **Sustancias Químicas Reactivas:** Una sustancia corrosiva es un líquido o sólido que es capaz de destruir o alterar de manera irreversible la piel humana en el lugar de contacto.
 - **Oxidantes:** Son sustancias o preparados que producen reacciones altamente exotérmicas, cuando entran en contacto con otros productos, especialmente las sustancias inflamables, por ejemplo los peróxidos orgánicos.
 - **Sustancias Radiactivas:** Son aquellas sustancias cuyos núcleos son energéticamente inestables.
 - **Sustancias Biológicamente Activas:** **Clase A:** Agentes Tóxicos, gas o líquido que cuando se mezclan con el aire que se respira produce un efecto nocivo sobre el organismo. **Clase B.** Agente Tóxicos incluye líquidos, sólidos, o pastas que son nocivos cuando ingresan por vía dérmica o digestiva.
 - **Sustancias Irritantes:** Son sólidos o líquidos que liberan humos nocivos o intensamente irritantes cuando están expuestos al aire o en contacto con el fuego.
- (1987, p.5, 6)