



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**IDENTIFICACION, EVALUACION  
Y CONTROL DE RIESGOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**A C T U A R I O**

**P R E S E N T A**

**LUCIANO DEVARS DUBERNARD**

**MEXICO, D. F.**

**1985**



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 está 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.

IDENTIFICACION, EVALUACION

Y CONTROL DE RIESGOS.

INDICE

INTRODUCCION .....	01
1.- IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LAS EXPOSICIONES A - PERDIDAS ACCIDENTALES .....	05
1.- Exposiciones a pérdidas patrimoniales.	
2.- Exposiciones a pérdidas por responsabilidad civil.	
3.- Exposiciones a pérdidas de ganancias brutas	
4.- Exposiciones a pérdidas personales.	
II.- TECNICAS PARA LA ADMINISTRACION DE RIESGOS .....	20
1.- Técnicas de control de riesgos.	
a) Eliminando o evitando la exposición.	
b) Previniendo las pérdidas.	
c) Reduciendo las pérdidas.	
d) Segregando los tipos, recursos u ope- raciones.	
2.- Técnicas de financiamiento de pérdidas.	
a) Reteniendo las pérdidas.	
b) Transfiriendo las pérdidas.	
III.- SELECCION DE LA TECNICA POR METODOS CUANTITATI- VOS .....	42
1.- Evaluación del riesgo.	
2.- Valor esperado y árboles de decisiones.	

- 3.- Predicción de las pérdidas mediante la estadística.
- 4.- Pérdida de oportunidad.

IV.- EL CONTROL DE RIESGOS ..... 67

- 1.- El control de peligros.
- 2.- El concepto de cadenas.
- 3.- El concepto humano y el mecánico o de ingeniería.
- 4.- Seguridad por medio de sistemas.

CONCLUSIONES ..... 75

BIBLIOGRAFIA ..... 78

## INTRODUCCION

El riesgo o probabilidad de un daño eventual que puede producirse en las personas o en los bienes materiales, caracterizado por la inseguridad y dando origen a los principales contratos aleatorios, entre los cuales el más típico y frecuente es el seguro comercial, puede llegar a marcar la diferencia entre el triunfo de una empresa y su fracaso definitivo.

Esta diferencia será el permitir que algún daño grave se realice y redunde en forma seria dentro de su economía, ya que tendrá que desviar fuertes sumas de dinero para salir adelante en los problemas que resulten.

El riesgo, como proximidad de un peligro, puede ser controlado en sí, o por lo menos disminuir su impacto. En la actualidad, un gran número de empresas deseosas de continuar su marcha, han logrado implantar un sistema de administración con el cual puedan prever estas contingencias, logrando excelentes resultados, ya que por medio de un programa adecuado, se permiten evitar la realización de estos riesgos, desviarlos de su economía o aminorarlos.

El objetivo del presente trabajo, será dar una idea general de este sistema de administración de riesgos, dedicando un capítulo a cada uno de los puntos que deben seguirse para llevarse a cabo en forma eficiente. El primer paso será la identi

ficación de los riesgos que ya existen en la empresa y que tarde o temprano pueden llevarse a cabo. Se presenta una clasificación que de ninguna manera pretende ser única, y se dividen las exposiciones de acuerdo a la forma en que pueden llevar la pérdida a la empresa; así esta clasificación comprende:

- + Exposiciones a pérdidas patrimoniales.
- + Exposiciones a pérdidas por responsabilidad civil.
- + Exposiciones a pérdidas de ganancias brutas.
- + Exposiciones a pérdidas personales.

El segundo capítulo, explica las técnicas más conocidas con las cuales pueden controlarse estos riesgos identificados. Estas técnicas son la eliminación, prevención, reducción y segregación de los riesgos.

Abarca también las técnicas de financiamiento de pérdidas, como son la retención del riesgo en sus modalidades de asunción como gasto de operación, creando reservas con o sin inversiones y la autoadministración o autoseguro, en la cual se hace énfasis especial debido a la importancia que contiene, y la creación de las cautivas. Además de la retención, se habla de la transferencia del riesgo, que como su nombre lo indica transfiere los resultados que puede tener el riesgo al realizarse. La combinación de estas técnicas de financiamiento con las de control, es lo que forma la esencia de la administra-

ción de riesgos.

En el tercer capítulo, se selecciona la técnica más conveniente de acuerdo a los métodos cuantitativos que resultan de la aplicación de la probabilidad y estadística. Esta evaluación del riesgo se lleva a cabo tratando de predecir los resultados que tendrá el riesgo al sucederse, para de alguna manera adivinar el rango en el cual se moverá la cuantía de la pérdida posible. El uso de este valor esperado y el de los árboles de decisión permitirá que esta predicción sea muy cercana a la posible realidad del siniestro. Al final del capítulo se habla de la pérdida de oportunidad como la utilidad financiera potencial que no se obtiene debido a la decisión de no tomar algún negocio o detener alguno emprendido.

El último capítulo, que explica el control del riesgo, plantea el concepto de peligros, el concepto de cadenas, el concepto humano y el concepto mecánico o de ingeniería desde el punto de vista de que será en ellos y por ellos la realización del riesgo, y encuadra la administración del riesgo como un sistema total de exposiciones y no como una serie de exposiciones específicas e independientes.

C A P I T U L O I

IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LAS  
EXPOSICIONES A PERDIDAS ACCIDENTALES.

1.- EXPOSICIONES A PERDIDAS PATRIMONIALES.

- a) Incendio y/o explosión.
- b) Desastres naturales.
- c) Daños en transportación.
- d) Actividades humanas.
- e) Otros problemas.

2.- EXPOSICIONES A PERDIDAS POR RESPONSABILIDAD CIVIL.

- a) Empleados y obreros.
- b) Clientes, proveedores y consumidores.
- c) Terceras personas.
- d) Accionistas.

3.- EXPOSICIONES A PERDIDAS DE GANANCIAS BRUTAS.

- a) Pérdidas por incendio o rotura de maquinaria.
- b) Paralización de proveedores o compradores mayoritarios.
- c) Robo, fraude, infidelidad y asalto.

4.- EXPOSICIONES A PERDIDAS PERSONALES.

- a) Muerte o invalidez permanente.
- b) Incapacidad física por accidente o enfermedad.
- c) Negligencia en uno o más empleados.

La maximización de utilidades es la idea central de la economía de cualquier empresa, la generación de utilidades es entonces el objetivo principal a través de todas las partes - que la componen; los demás objetivos son más bien de carácter social y varían de una empresa a otra, según el tipo de sociedad y el momento en el tiempo en que se realizan.

El que una empresa sobreviva, dependerá de su capacidad generadora de utilidades, y serán éstas las medidas de su éxito, por lo mismo, lo que se haga en una empresa lucrativa, es aplicable también en una empresa no lucrativa.

La administración de la empresa deberá enfocarse a la - realización de las metas de la organización en el personal, - en el financiamiento y en las decisiones de producción que mejorarán las utilidades, su crecimiento y demás objetivos. Sin embargo, la mayoría de las administraciones tienden a pasar - por alto las posibilidades de accidentes serios no previstos, contingencias, que harán más lento el progreso futuro, retrasar por varios años su marcha, o incluso extinguirla en forma definitiva. Para poder lograr sus metas, la empresa debe sobrevivir, siendo así el propósito principal de la Administración de Riesgos la sobrevivencia frente a las pérdidas accidentales potenciales, forma que comienza con el reconocimiento de las pérdidas accidentales perjudiciales que pueden real

mente ocurrir. Por lo tanto, el garantizar la continuidad de la fabricación de los productos y de los servicios que proporciona la empresa, anticipándose a los acontecimientos, previniendo -- los riesgos y mejorando los sistemas de seguridad, estableciendo un control de pérdidas, reduciendo así su impacto financiero debe ser el objetivo principal de la Administración de Riesgos para lograr la sobrevivencia.

El primer paso a seguir será entonces la identificación -- y análisis de las exposiciones a pérdidas accidentales, y se comienza en hacer que los altos directivos de la empresa reconozcan la existencia de la exposición a pérdidas, y serán ellos -- quienes dirigirán la identificación de estas exposiciones en -- forma precisa, tratando de contestar cuestionarios que contengan preguntas como las siguientes:

- ¿Qué tipos de eventos pueden causar pérdidas debido a -- Esta exposición?.
- ¿Qué tipo de pérdidas pueden ser producidas por estas -- contingencias?.
- ¿Qué tan significativas es probable que sean estas pér-- didas?.

Al contestar estas preguntas, se encontrarán los tipos de peligros que pueden originar pérdidas, los efectos que resultarán y lo significativas que serían, obteniéndose así la forma --

en que deberán ser tratados.

Analizando los rubros y partidas que contemplan los esta dos financieros, se clarifican riesgos que pueden escapar a las preguntas anteriores; los inventarios, por las cuentas y/o sub-cuentas que los detallan, reflejan mercancía en tránsito o en -consignación, y un control exacto de lo que realmente se tiene en el momento de ocurrir el siniestro, siendo después de ocurri do éste, la única manera de cuantificarlo.

Dependiendo del ramo y giro de la empresa, se seguirán -determinados procesos o actividades a realizar, se deben revi sar los "recorridos" hasta que llega a ser producto terminado. Este recorrido, por medio de diagramas de flujo, ayuda a identi ficar los riesgos que por otros medios quedarían ocultos, como son los "cuellos de botella" en la producción y las bodegas úni cas de almacenamiento, ya que la destrucción o solo paraliza- ción de alguno de ellos puede detener o retrasar la fabricación del producto en cuestión. Sin embargo, no solo en la maquinaria existen éstos puntos críticos, no todo el personal se encuentra capacitado para tomar decisiones importantes, u la falta de to- ma de decisiones es otra forma de retraso en la producción, Es- to es que en el personal existen también cuellos de botella.

Otra forma de identificar riesgos, son las inspecciones

físicas, ya que son una forma visual y objetiva de examinar fallas y deterioros en las instalaciones; pero el revisar la maquinaria no es suficiente, deben sostenerse pláticas con los operarios y el personal en general, ya que ellos están en constante contacto con las instalaciones y conocen mejor donde ya existen los deterioros, facilitando la labor del inspector y haciendo el reporte más eficiente.

Ahora bien, lo anterior nos ayuda a encontrar los riesgos que se corren en la empresa a causa de la empresa, pero hay otra variedad de riesgos que provienen de otras partes, como es el caso de los desastres naturales, como son las inundaciones, erupciones volcánicas o terremotos, e incluso una fuerte lluvia que mojara la materia prima o el producto terminado lo puede hacer inservible. Y no solo la exposición a las fuerzas de la Naturaleza, a veces inevitable, puede causar pérdidas, el hecho de que alguno de los proveedores o corresponsales mayoritarios dejase de trabajar por algún tiempo, por problemas propios de ellos, haría que la producción se reduzca o se paralice; simplemente las actividades humanas delictuosas pueden afectar en forma grave en la economía.

De este modo el número de riesgos es casi imposible de prevenir, por lo que una agrupación de los riesgos posibles ayudará a identificarlos; una clasificación válida entre tantas que

pueden existir es la que se muestra a continuación:

- 1.- Exposiciones a pérdidas patrimoniales.
- 2.- Exposiciones a pérdidas por responsabilidad civil.
- 3.- Exposiciones a pérdidas de ganancias brutas.
- 4.- Exposiciones a pérdidas personales.

1.- En lo que se refiere a las exposiciones a pérdidas patrimoniales, es decir al daño que pueden sufrir los bienes y las propiedades de la empresa, podemos subclasificarlos por la causa de la cual provienen, esto es que puedan ser consecuencia de alguno de los puntos siguientes:

a) Incendio y/o explosión.

Que comprenderá fuegos provocados por cortos circuitos, cigarrillos o fósforos, autocombustión de la materia manejada, etc y al mismo tiempo maquinaria y tuberías que se encuentran constantemente bajo presión, como calderas, centrifugadoras, hornos y demás maquinaria que utiliza gases para su funcionamiento.

b) Desastres naturales.

En donde se incluirán los daños causables por caldas de rayos, huracanes, temblores, inundaciones, granizo, lluvias, erupciones volcánicas, sequías y demás rompimientos de las leyes de la Naturaleza y fenómenos naturales.

c) Daños en transportación.

Este punto abarcará los daños que sufran los vehículos, tanto terrestres como marítimos y aéreos, en los que se transporten las cargas, y la carga misma. Estas exposiciones se refieren a los accidentes en sí, como pueden ser colisiones, vuelcos, descarrilamientos, caídas de aviones y las mermas o destrucciones de la carga que se está transportando y en las maniobras de carga y descarga. Se pueden agregar los vehículos de uso particular de la empresa y los empleados.

d) Actividades humanas.

Son los daños que pueden ser causados por los mismos empleados cuando realizan huelgas, por terceros a manera de protestas, no necesariamente contra la empresa y el vandalismo directo en forma de sabotaje.

e) Otros problemas.

Que tratan de abarcar sucesos cuya situación es única, como la construcción de los edificios, sus instalaciones y montajes de maquinaria a manera de ejemplo, y los muy poco probables, como las caídas de árboles, postes, aviones u objetos que éstos transportan, así como una gran variedad de acontecimientos de difícil realización pero no imposible.

2.- Las exposiciones a pérdidas por responsabilidad civil

que normalmente son la consecuencia de la realización de algún otro siniestro, hace que los afectados no necesariamente pertenezcan a la empresa, y según la relación que tengan con ella, se hará su clasificación.

a) Empleados y obreros.

Cualquier situación problemática en el manejo de la maquinaria o por algún accidente en la empresa, en caso de resultar herido corporalmente, trastornado mentalmente o muerto alguno de los empleados, convierte a la empresa en responsable directo sin importar si el accidente se debió a la impericia del operador, por lo que se debe estar consciente de esta situación

b) Clientes, proveedores y consumidores.

En la misma forma en que el empleado está expuesto, los clientes y proveedores que acuden a las instalaciones pueden verse envueltos en un accidente, resultando igualmente responsable la empresa; además, un deficiente control de calidad puede permitir que salgan al mercado productos inadecuados que afectan directamente al consumidor, tomando estas medidas que representen problemas económicos y pondrán en entredicho el prestigio y la imagen que se hubieran alcanzado, lo que puede reflejarse como reducción de ventas y pérdida de mercado, que cuesta mucho trabajo recuperar.

c) Terceras personas.

Se refiere a las personas que se encontraban en la empresa al momento de ocurrir el siniestro, o que casualmente circulaban por fuera del predio, así como los propietarios de los edificios colindantes afectados directamente por el accidente sufrido. Además fuera del predio, se debe tomar en cuenta que los transportes de la empresa al sufrir un accidente, pueden afectar a quienes se encontraban cerca de éste o a sus propiedades, haciendo igualmente responsable a la empresa por ser sus vehículos extensión de ella.

d) Accionistas.

En virtud de que ellos son los verdaderos poseedores de la empresa, y que en la mayoría de los casos no son quienes la manejan, se encuentran posibilitados para reclamar por malos manejos. Todo accionista, de cualquier corporación, tiene derecho a enjuiciar a un directivo por sus fallas al no actuar en los mejores intereses de los accionistas como grupo, por lo que la empresa debe preocuparse en protegerlo. Simplemente, a la pérdida de un hombre clave en el funcionamiento de la empresa, las utilidades se pueden ver reducidas, por lo menos en el tiempo en que se recupera la estabilidad directiva.

3.- Exposiciones a pérdidas de ganancias brutas.

Cualquier empresa es rentable cuando produce mayores in-

grosos que egresos, y Esto puede verse alterado cuando el proceso que genera esta diferencia se ve afectado, por lo que no debe detenerse la producción. Así también el aumentar los gastos por reponer algún daño sufrido, reduce y puede nulificar la diferencia ingresos-egresos, convirtiéndose en pérdida lo que se esperaba como utilidad. La clasificación en este caso sería:

a) Pérdida por incendio o rotura de maquinaria.

Al producirse un incendio en la empresa, en la planta o en sus oficinas, se verán obligados a arreglar lo afectado, comprar nueva maquinaria si no es posible repararla, adquirir nueva materia prima o comprar de nuevo la totalidad de la bodega de almacenamiento, rentar un local por el daño sufrido en las oficinas, etc. y esto hará que no solo no haya producción, sino -- que aumenten los gastos adicionándose cuentas a las normales, -- como lo eran los sueldos, rentas y demás gastos fijos y que deberán seguirse pagando.

Así también la descompostura o rotura, casualmente de una pieza vital para la producción, detendría el funcionamiento normal que, aunque no aumenta los gastos por suponer alguna garantía de fabricante, si evitará que haya producción, producto terminado para la venta y por último, utilidades e inclusive, -- en ocasiones se encuentra pagado por adelantado y este tipo de fallas hará que la empresa no entregue el pedido en la forma a

cordada, causando el desprestigio y por ende la pérdida de mercado, que cuesta mucho dinero y tiempo recuperar.

b) Paralización de compradores o proveedores mayoritarios.

Cualquier problema que surja en la empresa que opera como proveedor de materia prima, o simplemente romper relaciones con ellos por cualquier causa, dejará sin materia para trabajar a la empresa productora, teniendo idénticos resultados que los tratados en el punto anterior. Lo mismo sucede cuando la parte fuerte de las ventas son a un solo comprador, ya que pudiera ser que se tenga el producto terminado sin haber la demanda suficiente. En éste mismo punto se pondrían otros puntos importantes como son la caída de los precios por la superproducción de la competencia, el acaparamiento de mercado y todos los factores que se siguen en la Ley de la oferta y la demanda.

c) Robo, fraude, infidelidad y asalto.

La pérdida de dinero, valores y mercancía por causa de esta naturaleza, afectan directamente a la empresa, y ésta se ve constantemente expuesta, tanto por la acción dolosa de los mismos empleados como por personas ajenas a ella, actuando en la misma oficina o afectando a sus transportistas, cobradores, mensajeros y demás personal que se mueve fuera del predio, ya sea dañándolos o simplemente sustrayendo lo que llevaban.

#### 4.- Exposiciones a pérdidas personales.

Va que el personal de la empresa es el encargado del funcionamiento físico de la empresa, la carencia de operadores frena el avance de la misma. Estos riesgos, que no necesitan mayor explicación son:

- a) Muerte o invalidez permanente.
- b) Incapacidad física por accidente o enfermedad.
- c) Negligencia en uno o más empleados, etc.

Cualesquiera de las situaciones anteriores, que pueden presentarse no solo en las horas de trabajo, repercutirá en la empresa si no se tiene el personal suficientemente capacitado - para suplirlos.

Existen muchos otros tipos de riesgos, que en caso de presentarse producirán pérdidas o reducirán las utilidades, pero - pueden fácilmente incluirse en la clasificación anterior, que abarca a la mayoría de los riesgos, y los que faltarán, posiblemente no afecten en forma grave la economía de la empresa así - como no la afectarán algunos de los ya expuestos.

El significado de cualquier pérdida accidental en el impacto financiero que puede representar, depende de la frecuencia con la que este riesgo ocurra y lo severo que realmente sea y en general, mientras más frecuente o severa sea la pérdua po

tencial, mayor será su significancia.

Tanto la frecuencia como la severidad de cualquier tipo de pérdida causado por determinado peligro en particular sobre alguna exposición a pérdida, son un tanto impredecibles y debido a esta incertidumbre que las rodea, la evaluación y el significado de estas pérdidas potenciales accidentales requiere de la estimación de la probable frecuencia y severidad de la misma

Un daño por incendio en alguna bodega, puede ser poco -- frecuente, pero su severidad será demasiado alta, y en contraste una falla mecánica en algún vehículo de transporte será mucho más frecuente, pero su severidad será casi nula.

C A P I T U L O   I I

TECNICAS PARA LA ADMINISTRACION  
DE RIESGOS.

## 1.- TECNICAS DE CONTROL DE RIESGOS.

- a) Eliminando o evitando la exposición.
- b) Previendo la pérdida.
- c) Reduciendo la pérdida.
- d) Segregando los tipos, recursos u operaciones.

## 2.- TECNICAS DE FINANCIAMIENTO DE PERDIDAS.

- a) Reteniendo las pérdidas.
  - i) Asumiendo el riesgo como un gasto de operación.
  - ii) Asumiendo el riesgo, creando una reserva.
  - iii) Asumiendo el riesgo, creando una reserva con inversiones.
  - iv) Autoadministrando el riesgo.
  - v) El asegurador cautivo.
  - vi) Reteniendo el riesgo en forma obligatoria.
- b) Transfiriendo la pérdida.
  - i) Transfiriendo a una compañía de seguros.
  - ii) Transfiriendo a empresas que no son aseguradoras.

Debido a que las exposiciones a pérdida que cada empresa -- tiene, cambian con el paso del tiempo, los métodos de identificación de riesgos deben aplicarse a intervalos regulares, teniendo de este modo, una información actualizada de la frecuencia y severidad probables. Usando esta información, los altos e jecutivos pueden cambiar su atención hacia la expectación de co mo manejar estas exposiciones, que representa el segundo paso - en el proceso de la toma de decisiones en la administración de riesgos.

Este segundo paso consiste en examinar las técnicas alterna tivas que se pueden utilizar para atacar o resolver cada una de las exposiciones identificadas en el primer paso.

Existen en realidad muchas técnicas independientes y separa das, sin embargo solo dos son las fundamentales, y al alcance - de cualquier firma; Estas son:

- + Control de pérdidas, para evitar que estas se presenten, o en su caso, reducir su magnitud.
- + Financiamiento de pérdidas, para suplir fondos para pagar aquellos que no pueden ser prevenidos con el control de - pérdidas.

Entre las técnicas de control de pérdidas, se encuentran -- principalmente la evitación o eliminación, la prevención, la re

ducción y la segregación de las pérdidas, mientras que las técnicas de financiamiento incluyen las diferentes formas de retención del riesgo y las transferencias mediante seguros y contratos que no sean pólizas de seguro. La mayoría de estas técnicas pueden emplearse sin gran dificultad en un gran número de empresas que quieren establecer la administración de riesgos.

### 1.- Técnicas de control de riesgos.

#### a) Eliminando la exposición.

Para practicar la evitación de riesgos, una empresa debe eliminar todas las posibilidades de pérdida de una exposición en particular mediante un proceso de no hacer o detener la actividad que crea esta exposición. No es fácil aplicar esta técnica, ya que por su naturaleza implica en ocasiones tomar medidas más que absurdas; por ejemplo, para evitar que alguna maquinaria sufriese alguna descompostura, debería simplemente no utilizarse la maquinaria, lo cual implica una reducción en la eficiencia de la producción de la empresa.

Sin embargo, no significa que la eliminación no se presente supongamos que una empresa, después de hacer su inspección encuentra que una máquina tiene defectos en su sistema eléctrico, deberá detener el trabajo de la máquina por ser ésta un peligro inminente, al apagar la máquina se está recurriendo a la elimina

ción del riesgo.

Existen otras formas de eliminación, pero como se dijo antes no es una técnica fácil de aplicar porque su aplicación produce reducciones en la eficiencia del desarrollo de la empresa.

b) Previniendo la pérdida.

Dejando de lado, por sus complicaciones, la eliminación del riesgo, las empresas pueden tomar muchos pasos específicos de prevención de pérdidas, cuyo objeto es disminuir la posibilidad de ocurrencia de riesgos entre sus exposiciones.

Por ejemplo, al dar mantenimiento a la maquinaria en forma regular en periodos en los que la planta no está trabajando; reducir la posibilidad de un incendio implantando reglas que prohíban fumar tanto a los empleados como a los visitantes; instalando pararrayos en los edificios de oficinas y en las plantas, y toda clase de medidas que ayuden a lograr el objetivo.

Esto significa que los riesgos que no pueden eliminarse, pueden tratarse en alguna forma tal que la posibilidad de que suceda un siniestro se vea disminuida.

c) Reduciendo la pérdida.

Para aquellas pérdidas que afectan a la empresa, aún cuando

se hayan hecho esfuerzos por prevenirlas, se deberán aplicar técnicas que reduzcan la magnitud de las pérdidas. Por ejemplo, podrían instalarse rociadores automáticos y puertas contra incendio, o tener extinguidores de fuego y brigadas entrenadas para combatir los incendios antes de que afecten en forma más seria o que lleguen a propagarse. El hecho de mantener un inventario con repuestos de la maquinaria hará que en caso de presentarse una falla, la rehabilitación de la máquina sea más rápida y se detenga por menos tiempo la producción, y en forma similar, un generador auxiliar de corriente eléctrica y el combustible para operar lo pueden instalarse y evitar la detención de la producción cuando se interrumpa el servicio público de electricidad, e incluso, si pudiera instalarse para que operara automáticamente al suspenderse el servicio eléctrico, sería mucho mejor.

Podemos resumir que esta técnica tiene como finalidad reducir la severidad del riesgo en cuanto se presente.

d) Segregando los tipos, recursos u operaciones.

Una cuarta forma de controlar las pérdidas, es la segregación del riesgo, que se refiere a tener por lo menos la duplicidad de las instalaciones, cada una de las cuales capacitada para llevar a cabo el trabajo de la otra en caso de que alguna fallara. Para que esta segregación sea efectiva, dichas instalaciones deben estar lo suficientemente separadas para que el mismo si---

niestro, no afecte a las dos al mismo tiempo, es decir que en caso de presentarse un incendio, inundación, o cualquier peligro - que afecte a una parte, no afecte a la otra.

Ahora bien, la segregación no se refiere únicamente a la maquinaria sino también al personal, ya que si algún empleado o directivo faltare, éste puede ser suplido por otro con conocimientos y aptitudes similares. Sin embargo, con todo y estas medidas para proteger la economía de la empresa, algunos accidentes eventualmente llegarán a afectarla, para mantener sus operaciones, - la empresa tendrá que pagar directa o indirectamente para restaurar los daños causados por dicho accidente. Las fuentes alternativas de fondos que la empresa usarla para pagar por estas pérdidas, son dadas por las técnicas de financiamiento de la administración de riesgos.

## 2.- Técnicas para financiar la pérdida.

### a) Reteniendo las pérdidas.

Existen diversas formas de retener el riesgo, pero todas tienen en común que los fondos para afrontar la pérdida provienen - directamente de la empresa, es decir que la misma empresa retiene o absorbe los gastos causados por el riesgo ocurrido.

Las técnicas de retención pueden clasificarse de la siguiente

te manera:

i) Asumiendo el riesgo como un gasto de operación.

Cuando los gastos son de poca importancia y su repercusión es muy baja, puede ser pagada por la misma empresa sin verse afectada en sus utilidades.

ii) Asumiendo el riesgo, creando una reserva.

En este caso se crea una cuenta especial para contingencias, contra la cual los siniestros son cargados a medida que ocurren. Este punto es muy similar al anterior, pero aquí pueden absorberse los riesgos que son de una cuantía mayor pero aún sin afectar el patrimonio de la empresa.

iii) Asumiendo el riesgo, creando una reserva con inversiones

Una reserva de este tipo puede ser apropiada para retener -- cualquier pérdida que se espera, afectará a largo plazo, o bien que no puede manejarse ni transferirse a terceros. Normalmente una reserva de esta naturaleza congela fuertes cantidades de dinero, por lo que la habilitación de la misma no siempre es recomendable, a menos que se tengan solvencia y liquidez suficientes.

iv) Autoadministración del riesgo.

Cuando se tiene un número suficiente de unidades y las pérdidas aproximadamente distribuidas bajo una forma matemática asumi

da, como son las distribuciones Binomial, de Poisson, Normal, se puede estimar el grado de exactitud con el que se pueden predecir las pérdidas, y si éste es suficientemente alto, se puede optar por la autoadministración del riesgo puro.

Existe una distinción importante entre un plan intencional de autoadministración para manejar un riesgo y una asunción intencional o no intencional del riesgo (retención) sin un plan organizado. Asumir el riesgo significa aceptar deliberadamente exposiciones a pérdida que no son de mucha consecuencia, porque no producirían problemas financieros o consecuencias negativas, como son las pérdidas por robo, colisiones de vehículos de bajo valor, o el uso y desgaste de edificios y equipos. Estos son usualmente cubiertos por el capital de trabajo (punto i), son bastante predecibles y pueden ser planeados como consecuencias inevitables.

Estas en realidad no pueden clasificarse como riesgos, ya que no implican realmente incertidumbre. Algunas veces la asunción del riesgo no es intencional, y por lo mismo no puede ser planeada, este tipo de asunción puede poner en peligro la estabilidad de la empresa.

La autoadministración en contraste con la asunción, involucra un plan definido para cumplir con las pérdidas que son inciertas en severidad y frecuencia. Las contingencias son las mismas que

aquellas que pueden ser cubiertas por el seguro comercial. Estos riesgos requieren planificación financiera, como es el crear un fondo de reserva, arreglo de créditos bancarios por adelantado, reservar utilidades, etc.

Si no existe ninguna planificación financiera, la empresa está utilizando la asunción consciente o inconsciente del riesgo y no una autoadministración, y no debe pensarse que es la forma exclusiva de manejar el riesgo, es normal y recomendable usar varios métodos simultáneamente. Por ejemplo, la empresa puede asumir el riesgo de colisiones o robo de vehículos hasta cierta cantidad (deducible de seguros), y asegurar comercialmente las pérdidas que se excedan o sean consecuencia de esto. También podrían utilizar la autoadministración para las pérdidas físicas y usar el seguro comercial para la responsabilidad civil hasta una cantidad. Normalmente las empresas suelen tener grandes deducibles en áreas de exposición a pérdidas por incendio a causa de esta planificación.

Un objetivo para utilizar la autoadministración, es el reducir el costo de manejar los riesgos y disminuir la cantidad de dinero congelado en reservas, asumiendo que la empresa puede realizar las funciones de una compañía de seguros en forma más eficiente y efectiva a través de su propia organización.

Los aseguradores tienen normalmente reglas de suscripción rígidas que restringen la aceptación de riesgos, la autoadministración permite mayor flexibilidad en el manejo de estos riesgos que en el seguro comercial serían exclusiones.

Un tercer objetivo es el de mejorar el control de pérdidas, ya que la empresa tiene un incentivo mayor a reducir sus pérdidas, pues es ella misma la que cubre los daños causados -- por no poder prevenir los riesgos.

En consecuencia, la eficiencia en el pago de reclamaciones y de las reclamaciones dudosas, al ser más rápidamente conseguidos, ya que son sus propios fondos los que pagarán, evitando las demoras normales del asegurador comercial.

Las características deseadas para crear un plan de autoadministración se pueden enunciar como:

- 1.- El riesgo de pérdidas debe involucrar un número suficiente de objetos homogéneos situados de modo que las pérdidas promedio sean predecibles con límites razonables, para lo cual debe existir una estadística que permita una estimación a priori de las pérdidas, y la propiedad debe estar dispersa en forma tal que no esté sujeta a destrucción simultánea por un solo peligro

2.- La empresa debe tener suficiente solvencia financiera para crear fondos en reservas y cumplir con las pérdidas esperadas o absorberlas directamente con el capital de trabajo sin sufrir daños financieros. Esto permite ver que el tipo de exposición que se puede autoadministrar envuelve objetos relativamente bajos en valor, situados de tal manera que pérdidas catastróficas para un número grande de objetos no sean posibles.

3.- La empresa debe estar dispuesta a asumir los requerimientos administrativos que incluyen el manejo de fondos, - manteniendo estadísticas, manejo de relaciones, prevención de pérdidas y análisis de exposición.

La mayoría de éstos planes son iniciados por razones económicas, y su objetivo no es solo ahorrar en gastos por primas de seguros y reducir la utilización de capital en reducciones de riesgo, se puede ahorrar en otras formas, como son la reducción de gastos en el manejo de riesgos, ya que el autoadministrador no tendría que incurrir en gastos como son impuestos, tarifas, comisiones que las aseguradoras pagan a sus agentes, etc. Reducción a pérdidas dentro de la corporación, ya que los incentivos para control de pérdidas son mayores que bajo una pérdida comercial, porque el autoadministrador es recompensado automáticamente por la reducción de las pérdidas y no tiene que esperar a --

que esta reducción se haga disminuyendo las tarifas. Utilidades por intereses, aunque muchas empresas pueden sentirse obligadas a establecer fondos de reservas para cumplir con las pérdidas y no esperar para pagar con el capital de trabajo, esto involucra el abrir cuentas de ahorro o inversiones líquidas, cuyo retorno puede no ser comparable con las ganancias dadas si fueran invertidos en la propia empresa y tener cuidado con el costo de oportunidad de los fondos empleados en la reserva y ser tomados en consideración. El criterio de David B. Houston es la regla de decisión: "Compre el seguro si es que el valor esperado de la posición de la empresa al final del año es mejor del que sería el caso si es que no se comprara el seguro; de otra forma, no compre el seguro".

Al final del año en cuestión, en caso que se comprara el seguro se tendría un resultado financiero expresado como el valor presente neto menos la prima del seguro, agregando lo obtenido por la inversión de la diferencia. El resultado financiero en el caso de no comprar seguro, depende del monto de la reserva que la empresa opine debe ser separada para cumplir las pérdidas que se presenten y del monto del interés perdido por invertir las reservas en tasas bajas por tener liquidez, de esta manera, se puede efectuar la comparación matemática y analizar cual de los dos resultados es el que conviene seguir. Analíticamente, usando formulaciones algebraicas, esta comparación puede

expresarse en forma más clara, utilizando las variables:

PFS= Posición financiera comprando seguros.

PFNS= Posición financiera sin comprar seguros.

VPN= Valor presente neto invertido en la empresa.

PR= Prima pagada por causa del seguro.

$j$  = Tasa de retorno en por ciento que se recibe en inversiones sin gran liquidez o en la misma empresa.

$i$  = Tasa de interés ganado en la reserva con inversiones -  
líquidas.

RSV= Monto de la reserva separada al no comprar seguros.

PRD= Pérdida esperada en el año, normalmente es la pérdida  
asegurada promedio.

Cabe hacer notar que  $j$  es mayor que  $i$ .

Entonces, comprando seguros (1):

$$PFS = VPN - PR + j (VPN - PR)$$

Sin comprar seguros (2):

$$PFNS = VPN - PRD + j (VPN - PRD - RSV) + i (RSV)$$

Y se comprará el seguro cuando PFS sea mayor que PFNS.

Manejando un poco más Estas ecuaciones, se puede obtener el grado de conveniencia de comprar o no el seguro en función del monto de la reserva y los siniestros esperados.

Partiendo de la desigualdad  $PFS > PFNS$ .

$$VPN-PR+j(VPN-PR) > VPN-PRD+j(VPN-PRD-RSV)+i(RSV)$$

$$-PR(1+j)+jVPN > -PRD+jVPN-jPRD-jRSV+iRSV$$

$$-PR(1+j) > -PRD(1+j)+RSV(i-j)$$

$$(1+j)(PRD-PR) > RSV(i-j)$$

$$RSV(j-i) > (PR-PRD)(1+j)$$

Por lo tanto la función de utilidad del seguro (FUS) queda dada por la expresión:

$$FUS = RSV (j-i) - (PR-PRD)(1+j)$$

donde el primer término representa la diferencia de interés que se dejó de percibir por formar una reserva al no comprar el seguro y que por lo mismo, entre mayor sea, más obliga a comprar el seguro, y el segundo término representa a los intereses que se hubieran ganado con la parte de la prima que se pagó y con la cual no hubo necesidad de cubrir siniestros y que invirtiéndola, se hubieran producido ganancias para la empresa; Este segundo término, entre más grande sea, más obliga a no comprar el seguro. La diferencia entre ellos será quien marque si se com-

para el seguro o se constituyen las reservas.

Es válido aclarar que el modelo no considera los impuestos respectivos en cada evaluación, por lo que basta considerar rendimientos netos y no tasas brutas. Tampoco toma en cuenta dividendos repartidos por las aseguradoras a causa de una buena siniestralidad, pero podemos considerar que se aplicarían a las primas del siguiente año.

Una cuarta forma de ahorro para la empresa que opta por la autoadministración, es la reducción en el pago de impuestos, no solo en el referente al pagado por el asegurador comercial. Aunque las reservas creadas no son siempre deducibles de impuestos para el gobierno federal, no se pierde la deducción sobre el total de la prima del seguro comercial, sino solo la parte de la prima que representa la pérdida pura que se espera, ya que si una empresa paga una prima anualmente por el seguro, una parte de esta representa la pérdida esperada y la otra son gastos y utilidades del asegurador; el autoadministrador pierde solo la deducción de la parte no dedicada a cubrir el riesgo. Además -- las pérdidas sufridas por la empresa son deducibles de impuestos cuando ocurren, y ya que es improbable que ocurran en cantidades iguales en forma anual, en algunos años tendrá contrapartidas de impuestos contra reservas de pérdidas y en otros no, lo cual creará una inestabilidad en las utilidades una vez paga

dos los impuestos e inclusive, en el caso en que se presentara una gran pérdida por incendio y se originara una pérdida neta - para el año en que sucedió, las regulaciones de impuestos federales permiten que esta pérdida sea llevada a años futuros contra las utilidades de esos años.

Otro aspecto en lo referente a impuestos, es el reemplazo de la propiedad destruída, ya que la empresa no tiene restricción en cuanto a si debe o no reconstruir total o parcialmente el edificio, y bajo las leyes del seguro comercial, la propiedad debe ser reconstruída en un plazo determinado razonable o los fondos cobrados serán tratados como obtenidos por una venta involuntaria al asegurador.

Por otra parte, la autoadministración tiene ciertas limitaciones y desventajas, y más aún si no son evaluados perfectamente antes de tomar la decisión de autoadministrarse; entre estas limitaciones pueden encontrarse:

- 1.- La empresa puede no tener un número suficiente de objetos homogéneos expuestos al riesgo, o no estar distribuidos adecuadamente, o incluso puede no tener al personal adecuado para llevar a cabo la autoadministración.
- 2.- La empresa puede ser demasiado pequeña como para distribuir

buir los costos fijos de un plan de seguros y puede no superar o igualar la eficiencia que el asegurador comercial puede proporcionarle.

- 3.- Las utilidades disponibles en los fondos que de otra forma se utilizarían para pagar las primas de los aseguradores comerciales, pueden no ser suficientes para justificar los gastos involucrados en organizar un plan de autoadministración. Esto sucede cuando la tasa de retorno sobre el valor presente neto de la empresa es relativamente alta y los fondos de las reservas producen intereses relativamente bajos, cuando las primas de seguros no son excesivas y cuando la empresa es relativamente adversa al riesgo.
- 4.- Dado que las leyes de impuestos cambian constantemente, las condiciones respecto a los mismos pueden hacer que el plan de autoadministración se vuelva desventajoso o que la ventaja sea tan pequeña que no contrarreste las posibilidades de inestabilidad en las utilidades.
- 5.- La falta de experiencia, habilidad o poder económico para trabajar con reaseguradores, puede hacer que la empresa pierda la posibilidad de obtener protección contra los riesgos catastróficos, siendo éstos los que

en su magnitud fueran superiores a las reservas creadas.

6.- El crear un plan de autoadministración de riesgos, obliga a la empresa a renunciar a ciertos servicios que proporcionan los aseguradores comerciales, como son las -- inspecciones de seguridad, investigaciones de personal en cuanto a fianzas de fidelidad, etc.

v) Una quinta técnica de retención de riesgos es el asegurador cautivo, es decir, una compañía de seguros que es propiedad de la empresa y operada por ella misma. Son creadas con el propósito de ahorrar en impuestos y obtener más flexibilidad en el aseguramiento. Normalmente se forma para implementar programas de autoadministración o para manejar riesgos de propiedades que se encuentran en el extranjero.

Las "cautivas" son diseñadas como agentes de flujo para aceptar reaseguros de reaseguradoras directas, cuando la propiedad está en el extranjero, ya que se utiliza el seguro local y se reasegura con la cautiva, recuperando parte de la prima y reteniendo solo los excedentes.

Cuando se pasa a ellas directamente, es decir que se acude al reaseguro por medio de la cautiva, los gastos de adquisición del asegurador primario son evitados y los riesgos son transfe-

ridos sin problema, incluso se pueden obtener coberturas que no están disponibles en el mercado comercial primario, como exceso de responsabilidad civil y siempre al menor costo posible.

Estas aseguradoras cautivas deben ser ubicadas en países -- con tasas de impuestos bajas o inexistentes, como son las Bermudas, Bahamas, Panamá, Suiza o el estado de Colorado en los Estados Unidos, que incluso creó una ley para fomentar este tipo de aseguradoras. Los aseguradores cautivos pueden representar muchas ventajas económicas a una empresa si son organizadas y operadas con cuidado.

vi) Reteniendo el riesgo en forma obligatoria.

La mayoría de las empresas tienen normalmente contratos --- que las obligan a retener algunos riesgos, por ejemplo, las pólizas de seguros que contienen en sus clausulados los montos de los deducibles y coaseguros, que representan la participación - del asegurado en el riesgo, así como ciertas exclusiones y limitaciones, esto es que solo absorberá la aseguradora hasta un límite, y el resto será a cargo de la empresa.

Además, Estos contratos tienen un costo (prima) que aunque no es un riesgo, si es un gasto para la empresa y debe considerarse como parte de la retención, ya que es un gasto que se efectúa para prevenir un impacto mayor de los riesgos.

b) *Transfiriendo las pérdidas.*

Como se veía antes, los riesgos pueden ser transferidos a un tercero, para que los fondos para restituir las pérdidas provengan de otro lugar que no sea la empresa misma; estas fuentes externas de fondos, normalmente son aseguradoras, afianzadoras o empresas e individuos con los que se hace contrato por bienes y servicios, o son bancos en donde puede solicitarse un préstamo.

i) *Transfiriendo a una compañía de seguros.*

A cambio de una cierta prima, las compañías de seguros absorben los riesgos pagando a la empresa asegurada las pérdidas que tengan a causa de un siniestro determinado. Existen una gran variedad de seguros, que se clasifican según el riesgo que se desea cubrir, por ejemplo, respecto a los empleados y el personal existen pólizas sobre la vida de los trabajadores, y para la empresa existen pólizas como la de Incendio, Automóviles, de Ganancias Brutas, etc. de tal modo que un gran número de riesgos pueden ser transferidos; pero existen otros que están excluidos o rebasan los límites de las coberturas de seguros o que puede resultar más eficiente transferirlos a empresas que no son aseguradoras.

ii) *Transfiriendo a empresas que no son aseguradoras.*

La transferencia del riesgo es a veces más conveniente cuando

do se realiza a empresas que no son aseguradoras o a individuos con los cuales puede negociarse la pérdida que de otra forma la empresa tendría que pagar.

Se pueden insertar en los contratos que se realizan con ellos cláusulas que los harán responsables de pagar las pérdidas que se sufran por causa de su trabajo. Por ejemplo, cuando una empresa da a otra la concesión de manejar el comedor de los trabajadores, por medio del contrato hace a la concesionada responsable por los daños que del uso del comedor emanen.

Una segunda forma de transferir la responsabilidad financiera de pérdidas accidentales es mediante los subcontratos o alquileres de servicio, por ejemplo, se puede contratar con una empresa que se dedica al transporte el traslado de la materia y productos terminados, para que cualquier problema que pudiera surgir, repercutiera en la empresa de transporte y no en la empresa misma.

Una tercer forma de transferir la pérdida, es solicitar préstamos bancarios, ya que hay compromisos que se deben seguir cumpliendo, como los sueldos y gastos fijos, aún cuando la planta esté detenida, y cuando volviera a funcionar, se haría la liquidación del adeudo.

La razón por la cual en pocas ocasiones se confía en el --- préstamo de capital para restituir pérdidas accidentales, es -- porque antes de que ocurra el siniestro, es difícil conocer la magnitud de la línea de crédito y después de ocurrido, al reducir la capacidad de producción y por ende la posibilidad de obtener ganancias, los acreedores potenciales pueden no estar dispuestos a prestar fondos suficientes. Sin embargo, muchos acreedores pueden prestar indirectamente fondos al no presionar en el cobro de las cuentas pendientes.

C A P I T U L O   I I I

SELECCION DE LA TECNICA POR

METODOS CUANTITATIVOS.

1.- EVALUACION DEL RIESGO.

2.- VALOR ESPERADO Y ARBOLES DE DECISIONES.

3.- PREDICION DE PERDIDAS MEDIANTE LA ESTADISTICA.

4.- PERDIDA DE OPORTUNIDAD.

Una vez conocidos los problemas que afectan directamente a la empresa y encontrado una serie de técnicas para su manejo, debemos elegir cuales utilizar, y si el objetivo primario es el maximizar utilidades, no escoger la técnica adecuada puede llevarnos a incurrir en gastos evitables o crear reservas mayores de las necesarias, perdiendo una utilidad financiera potencial por error en la toma de decisión.

Para poder tomar la decisión correcta debemos efectuar el balance costo-beneficio, que representa el total de los gastos por determinado concepto en comparación con los beneficios obtenidos por incurrir en esos gastos. Lo cual nos lleva al punto - en que para saber la técnica a utilizar debemos conocer el costo que tendrá el siniestro en la economía de la empresa en caso de que llegara a ocurrir.

#### 1.- Evaluación del riesgo.

La estadística puede ser definida como un grupo de métodos que permiten tomar mejores decisiones al hacer frente a la incertidumbre. Es una forma de obtener y analizar la información, normalmente incompleta, y llenar esos puntos vacíos con los métodos estadísticos.

Debemos tomar en cuenta tres puntos importantes: (a) No to

do puede ser siempre reducido a números, el juicio del administrador es una parte importante en la ponderación de los factores no cuantificables; (b) La estadística se puede manipular para producir un resultado predeterminado; (c) Normalmente las interpretaciones erradas de la estadística se deben a que se ignora la dispersión en la información. Este es un grave error en la administración de riesgos, porque el peor resultado probable es de mayor importancia que el resultado promedio.

Dos conceptos básicos en la estadística son la probabilidad y el riesgo; la probabilidad vista objetivamente es la frecuencia a largo plazo de un evento o cuando se tiene un número muy grande de casos individuales. Vista subjetivamente, la probabilidad es un porcentaje que indica el grado de confianza que se asigna al resultado de un evento.

El riesgo, es la incertidumbre de un evento, y también -- puede ser visto objetivamente como la medida mediante algún concepto de variación alrededor del valor promedio (Media), por lo que el riesgo puede ser medido por el rango, esto es que si la probabilidad de sufrir un accidente es de 15% con un rango de cinco en la media, la oportunidad de sufrir el accidente varía del 10% al 20%. El riesgo también puede ser medido por el coeficiente de variación. Visto subjetivamente es la duda mental del resultado que percibe quien mide el riesgo.

Otras medidas estadísticas básicas de tendencia central son la Media, como el promedio aritmético de un grupo de números; la Mediana, que es un número tal que la mitad de los valores son mayor o igual a ella, y la otra mitad es menor o igual a ella; y la Moda, que es el número que aparece más frecuentemente. Por ejemplo, en un grupo de cinco números (6,6,5,2,1) la media es 4, la mediana es 5 y la moda es 6.

Ilustrando los conceptos de probabilidad y riesgo, asumamos que una fábrica tiene mil empleados, y se quiere estimar la frecuencia probable de accidentes y el riesgo de que el estimado difiera de los resultados actuales. El primer paso es encontrar la probabilidad de accidentes de cada año contenido en la información, esto es el número de accidentes dividido por el número de empleados.

<u>ANO</u>	<u>ACCIDENTES</u>	<u>EMPLEADOS</u>	<u>FRECUENCIA</u>
1	7	1000	.007
2	13	1000	.013
3	8	1000	.008
4	10	1000	.010
5	<u>12</u>	<u>1000</u>	<u>.012</u>
TOTAL	50	5000	.010 = 1%

La frecuencia de pérdida promedio es del 1%, sin embargo

hubo variaciones considerables de año a año, desde .7% hasta -- 1.3%, siendo un rango del .6%; la forma de expresar el rango es compararlo con el promedio, en este ejemplo el rango del promedio es de 30% (.003/.010) y se denomina rango relativo.

Podemos asumir que los accidentes se presentarían con una frecuencia no mayor del treinta por ciento por encima del promedio.

Otra forma de medir el riesgo es una estadística llamada coeficiente de variabilidad o desviación estándar o típica, y se calcula de la siguiente manera:

- a) Se determina el valor promedio, media, que se representa como  $\bar{x}$ .
- b) Se resta a cada dato la media y se eleva el resultado al cuadrado.
- c) Se suman los resultados del paso b) y se divide entre el total de datos.
- d) Se toma la raíz cuadrada, obteniéndose la desviación estándar simbolizada con la letra minúscula griega -- sigma ( $\sigma$ ).
- e) La desviación estándar se divide por la media y se encuentra la dispersión relativa, que es el coeficiente de variabilidad.

Para el ejemplo anterior:

paso a

Cálculo de la media.

$$7 + 13 + 8 + 10 + 12 = 50; \quad 50 \div 5 = 10 = \bar{x}$$

paso b

<u>ANO</u>	<u>NUMERO DE ACCIDENTES</u>	<u>DESVIACION ( X - <math>\bar{X}</math> )</u>	<u>DESVIACION CUADRADA</u>
1	7	-3	9
2	13	3	9
3	8	-2	4
4	10	0	0
5	<u>12</u>	2	<u>4</u>
	50		26

paso c

Efectuamos la división entre el total de datos.

$$26 \div 5 = 5.2$$

paso d

Cálculo de la desviación estándar.

$$= \sqrt{5.2} = 2.28$$

paso e

Cálculo de la dispersión relativa o coeficiente de variabilidad.

$$2.28 \div 10 = .228$$

Por lo anterior la fórmula del coeficiente de variabilidad quedaría de la siguiente manera:

$$\text{coeficiente de variabilidad} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}}{\bar{x}}$$

El coeficiente de variabilidad como una medida de riesgo - objetivo, es por lo tanto de 22.8%, comparado con 30% que es la medida del riesgo con uso del rango relativo. Estas estadísticas dan el conocimiento de la frecuencia de pérdida y sobre cual puede ser el peor caso posible.

Una herramienta más utilizada por la estadística, es la -- distribución matemática de probabilidades, siendo las más comunes la Normal, Binomial, de Poisson, etc., que no se demostrarán aquí, sino solo se utilizarán sus propiedades.

Si la distribución de un evento es normal, su curva al graficarla será como una campana simétrica alrededor de su valor medio. Esta distribución es útil porque una vez que la media y la desviación estándar o típica son calculadas, el 68.27% de los resultados estarán contenidos en un rango dentro de la desviación típica de la media, 95.45% estarán comprendidos dentro de un rango con dos desviaciones típicas, y el 99.73% estarán comprendidas en un rango de tres desviaciones típicas de la media. Estos rangos son los llamados Intervalos de Confianza, ya que mien

tras mayor sea la desviación, mayor será el rango de error con la predicción de pérdidas y mayor el riesgo objetivo.

Existen ciertas asunciones básicas implicadas por una distribución normal:

- i) Debe existir un número suficientemente grande de eventos independientes.
- ii) Los eventos deben ser independientes uno de otro.
- iii) Los eventos deben ocurrir en forma aleatoria, es decir que cualquier evento en un conjunto dado tiene la misma probabilidad de ocurrir como cualquier otro

Muchos de los problemas al asumir la normalidad son porque no se cumplen éstos principios. Por ejemplo, si los objetos expuestos a pérdidas están contenidos en un solo edificio, al ocurrir un incendio, éste se difunde de un objeto a otro y no cumple la idea de independencia.

En caso de que la probabilidad de pérdida sea baja y existe la probabilidad de que ocurra más de un accidente a un objeto expuesto a la pérdida, la distribución de Poisson describirá en forma más apropiada la ocurrencia de la pérdida, pero si cada unidad puede experimentar a lo más un accidente en un periodo de tiempo dado, la distribución binomial puede ser la más apropiada.

## 2.- Valor esperado y árboles de decisiones.

Otro aspecto sobre distribuciones de probabilidad y riesgo es el efecto de estos factores en las primas de los seguros, y se analizará este punto pensando que entre más sepa el administrador de riesgos sobre las bases para el cálculo de primas de las aseguradoras, más efectivo será al negociar como serían las reducciones en primas, descuentos y convencer a las aseguradoras de aceptar ciertas exposiciones a riesgos a primas razonables más bajas que las del mercado común.

Un problema serio es hacer estimaciones sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, la probabilidad de que dos o más eventos ocurran al mismo tiempo, de que ocurra un evento dado que otro ya ocurrió y la probabilidad de que ocurra un evento u otro pero no los dos al mismo tiempo. Los nombres matemáticos de estas probabilidades son Marginal, Conjunta, Condicional y Aditiva respectivamente.

Supongamos que solo existen tres posibles eventos aleatorios con sus probabilidades correspondientes: Incendio (10%), Congelamiento (20%) y Tormenta (70%), las probabilidades marginales son precisamente esas, mientras que la conjunta, es decir que las tres ocurran al mismo tiempo será 1.4%, ( $.1 \times .2 \times .7 = .014$ )

La probabilidad condicional se encuentra sumando las probabilidades remanentes y tomando el porcentaje que cada una tiene respecto al total. Por ejemplo, si ocurrió un incendio, la suma de las probabilidades remanentes es .90 (.20 por congelamiento más .70 por tormenta), así la probabilidad de que ocurra una tormenta es de 77.8%  $(.70 \div .90)$  y la probabilidad de congelamiento es de 22.2%  $(.20 \div .90)$ .

La probabilidad aditiva de incendio y congelamiento se encuentra sumando las probabilidades marginales y restando la conjunta de ellos. La probabilidad de que un incendio o un congelamiento se presente pero no los dos, será del 28%, que se obtiene:  $.10 + .20 - (.10 \times .20)$ .

El análisis anterior explica porque los aseguradores ofrecen paquetes que combinan varios riesgos a primas relativamente bajas, por lo mismo explica también porque se hace incapil en reducir la pérdida cuando un riesgo ha ocurrido, ya que la probabilidad de ocurrencia de los otros eventos aumenta.

Para arribar a un estimado de la probabilidad conjunta de una pérdida de una magnitud dada, se emplean los árboles de decisiones. Se asume el reconocimiento de que la pérdida puede ser grave, mediana o leve, y dependiendo de que los eventos incendio, congelamiento y tormenta ocurran.

Las siguientes probabilidades marginales y condicionales han sido asignadas y se tomarán como válidas para el ejemplo anterior con el objeto de entender mejor la forma de encontrar la oportunidad de pérdida desde un punto de vista económico para la empresa.

<u>EVENTO</u>	<u>PROBABILIDAD MARGINAL</u>	<u>PROBABILIDAD CONDICIONAL</u>	<u>PROBABILIDAD CONJUNTA</u>
Incendio	.10	.50 grave	.05
		.30 mediana	.03
		.20 leve	.02
Congelamiento	.20	.20 grave	.04
		.30 mediana	.06
		.50 leve	.10
Tormenta	.70	.10 grave	.07
		.30 mediana	.21
		.60 leve	.42
Total	1.00		1.00

De este modo, la probabilidad de que al ocurrir un evento cualquiera se tenga una pérdida grave es de 16% (.05+.04+.07), de igual modo el que sea mediana será de 30% (.03+.06+.21) y el que sea leve 54% (.02+.10+.42), y la suma de las tres es 100%,

teniéndose una mayor oportunidad de que la pérdida sea leve a que sea mediana, y a su vez a que sea grave.

Otro resultado que puede obtenerse de lo anterior es el valor esperado, que es el valor económico aplicado a las probabilidades anteriores. Supongamos que se les asigna un millón a la pérdida grave, medio millón a la mediana y diez mil pesos a la pérdida leve, el valor esperado de pérdida es:

grave	$\$ 1'000\ 000 \times .16 =$	$\$ 160\ 000$
mediana	$500\ 000 \times .30 =$	$150\ 000$
leve	$10\ 000 \times .54 =$	$\underline{5\ 400}$
valor esperado		$\$ 315\ 400$

En el largo plazo, si la situación incierta se presenta una y otra vez, las pérdidas anuales totalizarán \$ 315 400 en el promedio. Sin embargo, la decisión de asumir o transferir el riesgo debe ser a corto plazo; una empresa pequeña puede no tener la capacidad para soportar la pérdida de un millón, y debe comprar seguros, y en su caso, una empresa grande y bien capitalizada puede asumir el riesgo sabiendo que a través de los años sus pérdidas promediarán \$ 315 400 aproximadamente, y ellos pueden decidir que camino tomar. El asegurador comercial usará estos conceptos y agregará a esta prima pura de riesgo sus gastos de operación y es lo que presentará al solicitársele un estudio

El valor esperado es también el promedio de la distribución de probabilidades de pérdida a las cuales la exposición a pérdida descrita pertenece. El asegurador hará un estimado de la desviación estándar, de la distribución de probabilidad y si el coeficiente de variabilidad es alto, también lo será el riesgo, y si esto lo utiliza el asegurador para aceptar o rechazar una cobertura, también lo puede emplear el administrador de riesgos para retener o transferir el riesgo.

### 3.- Predicción de pérdidas mediante la estadística.

Un problema básico del analista de riesgos es el de estimar la probabilidad de pérdidas futuras, se deben estudiar las estadísticas de accidentes de una empresa, sin embargo no siempre se tiene una lista con todos los objetos y personas expuestas al riesgo; para resolver el problema se obtiene una muestra de la población y se generaliza de esta muestra. Los elementos de esta muestra deben ser seleccionados aleatoriamente y ser unidades de exposición razonablemente homogénea. El problema es ¿Qué tan grande debe ser la muestra como para permitir predicciones razonablemente exactas?. La ley de los grandes números debe entenderse como una tendencia a disminuir la diferencia entre el número de eventos reales y el número esperado de eventos a medida que la muestra aumenta. Para ilustrar esta ley asumamos que se tiene una distribución de probabilidad binomial y

una muestra aleatoria de eventos independientes.

Supongamos que se producen cien artículos y aproximadamente uno de cada diez sale defectuoso, y además se obtiene una -- desviación estándar de tres artículos. La desviación típica de una distribución binomial se obtiene calculando la raíz cuadrada del producto del número de elementos ( $n$ ), la probabilidad del evento ( $p$ ) y la probabilidad remanente ( $q=1-p$ ).

$$\text{En Este caso} = \sqrt{100 \times .10 \times .90} = 3$$

Específicamente, podríamos decir que el 95.45% del tiempo la pérdida caerá dentro de un rango de diez mas o menos seis artículos (dos desviaciones estándares,  $2\sigma$ ), por lo que estimamos que saldrán defectuosos entre 4 y 16 artículos.

Expresado como porcentaje de la pérdida promedio, esta variación es de  $6 \div 10$ , o sea el 60%, que es un rango bastante amplio para error.

Si en vez de analizar cien artículos tomamos cuatrocientos la media no habrá cambiado (10 artículos defectuosos), y la desviación típica será de seis ( $\sigma = \sqrt{400 \times .10 \times .90} = 6$ ) y como el 95.45% de las pérdidas caen en dos desviaciones típicas se puede encontrar la variación del rango.

400 artículos x 100 defectuosos = 40 art. defectuosos.

porcentaje de variación del rango o riesgo =  $12 \div 40 = 30\%$

Puede observarse de lo anterior que medido de esta forma el riesgo varía inversamente a la raíz cuadrada de la muestra, usando este principio, se hace necesario aumentar considerablemente la muestra para una reducción modesta en la magnitud del riesgo. Relativamente pocas empresas son lo suficientemente grandes para alcanzar el mismo grado de riesgo que es posible para el asegurador comercial. Puede ser mostrado que entre más pequeña (o grande) es la probabilidad de pérdida, más grande (o pequeña) es la variación relativa.

La ley de los grandes números dice entonces que a medida que el número de objetos expuestos a pérdida aumenta, hay más confiabilidad de que las pérdidas experimentales sean iguales a las pérdidas probables esperadas.

La desviación estandard de las medias de las muestras se llama error estándar o típico, y se usa para hacer inferencia sobre el total de la población, Estas inferencias incluyen:

- a) La media de las muestras aleatorias se aproxima al valor promedio de la población cuando el número de muestras es suficientemente grande.
- b) Un error típico incluye el 68.27% de la muestra, dos -

errores el 95.45%, y tres errores el 99.73% del área -  
bajo una curva normal.

La fórmula para el error estándar es:

con  $n$  = tamaño de la muestra y  $\sigma$  = desviación típica

$$ES = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Supongamos que tenemos una muestra de información sobre -  
pérdidas por un año, y se desea hacer inferencia sobre pérdidas  
esperadas para otros años, y que esta muestra es representativa  
de la empresa a lo largo del tiempo.

Distribución de las pérdidas en la muestra:

VALOR ECONOMICO <u>PERDIDO</u>	NUMERO DE <u>EMPLEADOS</u>	PERDIDAS <u>TOTALES</u>
\$ 0	800	\$ 0
110	100	11 000
200	70	14 000
500	<u>30</u>	<u>15 000</u>
	1000	\$ 40 000

Pérdida promedio  $\bar{X} = \$40$

Total de accidentes = 200

Calculando la desviación típica, suponiendo que se distribuye normal:

<u><math>x - \bar{x}</math></u>	<u>CUADRADA EN <math>n</math></u>	<u>DESVIACION PONDERADA</u>
-40	1 600 x 800	\$ 1'280 000
70	4 900 x 100	490 000
160	25 600 x 70	1'792 000
460	211 600 x 30	<u>6'348 000</u>
		9'910 000

Comunmente cuando se maneja una muestra, dividir entre el total de la muestra menos uno ( $n-1$ ), y no entre el total ( $n$ ), - permite eliminar el sesgo estadístico. Para grandes números este sesgo es despreciable.

Tomando entonces \$9'910 000 entre mil empleados y obteniendo su raíz cuadrada, encontramos la desviación estándar - de \$ 99.55, y el error estándar será entonces  $ES = \$ 3.15$ .

Aunque la desviación estándar es relativamente alta, de \$ 99.55, cuando se compara con la pérdida promedio (\$40), el error típico es de \$ 3.15 y es bastante bajo.

De esta manera se puede estar seguro de que la pérdida - promedio se encontrará alrededor del rango conocido de \$ 40. A-

demás el 95.45% del tiempo la pérdida promedio se encontrará en el rango de \$ 40 + \$ 6.30 con dos errores típicos y el 99.73% de el tiempo la pérdida promedio se encontrará en el rango de \$ 40 mas o menos \$ 9.45 con tres desviaciones típicas.

Con éste análisis y sabiendo que la empresa tiene mil obreros, las pérdidas anuales promedio no excederán de \$ 49 450 durante el 99.73% del tiempo. La empresa puede recomendar un fondo para éstas pérdidas en reserva de \$ 50 000 aún cuando el estimado de pérdidas es para cada año de \$ 40 000.

En el capítulo II, 2-iv, se vió el método de David B. Houston para la decisión entre crear la reserva y tomar el seguro comercial al hablar de autoadministración del riesgo.

La prima pura del valor esperado de la pérdida es de \$ 40 y el riesgo relativo al nivel de 99.73% de confiabilidad es de \$ 9.45/\$ 40, o sea el 23.63%, y el asegurador por gastos y recargos utiliza alrededor del 35% de la prima total, lo cual deberá aproximarse a  $\$ 40 / (1 - .35) = \$ 61.54$  mas el cargo que el asegurador haga al riesgo.

Llevando la prima al peor extremo, ésta deberá de ser de

$$\frac{\$ 40 + \$ 9.45}{1 - .35} = \$ 76.08$$

Falta ahora conocer como encontrar el número de unidades expuestas necesarias para una exposición dada a pérdida. A partir de la distribución Normal de pérdidas y las asunciones usuales de aleatoriedad e independencia de eventos, tenemos la fórmula:

$$N = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2}$$

donde N es el número de exposiciones necesarias.

Z el número de errores típicos a ser usados para con-

fianzas: 1 error 68.27% de confiabilidad

2 errores 95.45% de confiabilidad

3 errores 99.73% de confiabilidad.

p es la probabilidad de pérdida.

q es la probabilidad remanente ( 1 - p ).

E representa el error tolerable del estimado expresado como el cociente del error permitido sobre el número total de unidades expuestas.

En el ejemplo anterior se tenían doscientos accidentes en mil obreros, por lo que p será de .20 y entonces q será .80. Se deseaba predecir el número de pérdidas con una confiabilidad de 99.73%, con tres desviaciones típicas, y la empresa está dispuesta a tolerar una variación de cuatro en el número de pérdidas esperadas, lo que produce un error del 2% de la probabilidad estimada de pérdida (  $4 \div 200 = 2\%$  ).

Teniendo por lo anterior que:

$$N = \frac{3^2 \times .20 \times .80}{.02^2} = 3600$$

Se necesitarían 3600 empleados para lograr ese grado de confiabilidad y solo se tiene en toda la población a 1000 empleados. Si se utiliza una confiabilidad del 95.45% se necesitarían 1600 empleados. Lo que puede hacerse es variar el error tolerable y podemos encontrar en cuanto sería si sustituimos N y resolvemos para E.

Con una confiabilidad del 95.45% se deben tolerar cinco variaciones en el número de pérdidas ( 200 E ) y con una confiabilidad del 99.73% se deben tolerar 7.6 variaciones. Con esto es recomendable entender que la muestra es suficiente para una confiabilidad del 95.45% del tiempo reconociendo que puede haber hasta cinco variaciones.

#### 4.- Pérdidas de oportunidad.

Un concepto importante en la toma de decisiones es el de pérdida de oportunidad o costo de pérdida de oportunidad, que puede definirse como una utilidad financiera potencial que no ha sido obtenida debido a una decisión de no tomar cierto negocio.

Una aplicación del concepto de pérdida de oportunidad es la validez de comprar algunos seguros comerciales. Supongamos que una empresa se enfrenta a la posibilidad de un juicio por responsabilidad civil y no tiene seguro comercial, deberá separar una reserva (RSV) por la cantidad de un millón para cubrir la pérdida en caso de que ésta ocurriera. Si se hubiera comprado el seguro de responsabilidad civil, la reserva podría emplearse para los fines normales de la empresa.

Supongamos que la prima del seguro de responsabilidad civil sea el 1% de su valor, es decir \$ 10 000 y se desea maximizar las utilidades para iguales grados de riesgo. Para aplicar el método de David B. Houston, supongamos que los fondos invertidos en el negocio producen el 15% anual y que el dinero en fondos líquidos producen el 7%.

La función de utilidad del seguro está dada por:

$$FUS = RSV (j-i) - (PR-PRD)(1+j)$$

En este caso el factor Prima-Pérdida es cambiado por la prima del seguro

$$FUS = 1'000\ 000 (.15-.07) - 10\ 000 (1.15)$$

$$FUS = 80\ 000 - 11\ 500 = 68\ 500$$

Dado que la función de utilidad del seguro es positiva, - resultará ventajoso pagar los \$ 10 000 de prima y transferir el riesgo al asegurador e invertir los \$ 990 000 restantes en la - empresa.

David B. Houston no toma en cuenta un punto importante en la utilización del seguro, y es que si una empresa sufre una -- pérdida grande, el seguro si continúa vigente para pérdidas pos- teriores si no es exhaustado, como sería el caso si se hiciera una reserva, por lo que el elemento riesgo no es igual en las - dos alternativas.

En los casos en que se tiene un gran número de exposicio- nes homogéneas que permiten predecir pérdidas con un rango de - error aceptable, se puede planear el pago de las pérdidas espe- radas asumiendo el riesgo y el fondo puede ser reducido a la -- cantidad necesaria para manejar la desviación probable de la -- pérdida promedio.

Supongamos que el riesgo es el de la pérdida potencial de la carga de unos camiones por robo en carretera, donde la fre- cuencia es relativamente alta, pero las pérdidas individuales - son muy limitadas.

Asumiendo que la pérdida anual es de \$ 6 000 con una des--

viación estándar de \$ 500 y las condiciones de intereses del problema anterior no cambian y la distribución de las pérdidas es Normal y éstas son consideradas eventos independientes, se puede fijar el fondo de reserva en tres desviaciones típicas es decir \$ 1 500.

Usando este valor en la FUS obtenemos:

$$FUS = \$ 1 500 (.15-.07) - \$ 10 000 (1.15)$$

$$FUS = \$ 120 - \$ 11 500 = - \$ 11 380$$

En este caso el valor obtenido es negativo, conviene entonces el planear pagar estas pérdidas directamente y formar un fondo de reserva para las pérdidas que excedan del valor promedio anual de \$ 6 000.

La forma de la FUS contiene en su expresión a la Prima menos la pérdida esperada, que normalmente se cambia por la mitad de la prima debido a que se asume que este será el monto de la pérdida promedio en el año, sin embargo no es siempre correcto, puede sustituirse por la prima total o la siniestralidad esperada si puede conocerse, además no se está tomando en cuenta que existen algunas pólizas que otorgan dividendos cuando se tiene buena siniestralidad en el año tratado (año póliza), ni el hecho de que el pagar primas bajo este tipo de característica permite

hacer su costo deducible para efectos de impuestos, lo que se -  
vierte a la empresa como un ahorro en el pago de los mismos al  
cierre del año fiscal.

El administrador puede seleccionar el porcentaje a usar -  
de la prima, pero sin perder de vista la obtención de la fórmu-  
la empleada como la posición financiera de la empresa después -  
de transcurrir el año en cuestión.

C A P I T U L O   I V

EL CONTROL DE LA ADMINISTRACIÓN  
DE RIESGOS.

1.- EL CONCEPTO DE PELIGROS.

2.- EL CONCEPTO DE CADENAS.

3.- EL CONCEPTO HUMANO Y EL MECANICO O DE INGENIERIA.

4.- SEGURIDAD POR MEDIO DE SISTEMAS.

El control de la Administración de Riesgos, puede llamarse a su vez Control de pérdidas, y puede definirse como el conjunto de actividades diseñadas para reducir, prevenir o controlar de alguna de otra forma los eventos accidentales que producen pérdidas accidentales a la empresa. Está dirigido a reducir la frecuencia y la severidad de las pérdidas, es decir, tratar de disminuir el número de accidentes impredecibles y hacer que cuando se presenten se puedan tomar medidas y decisiones que ayuden a reducir su impacto.

Para poder comprender en forma más clara la prevención de pérdidas es importante entender lo que es el control de peligros físicos, morales y éticos, así como los conceptos de cadenas, humanos y mecánicas o de ingeniería y los sistemas que permiten control a tiempo pérdidas, como las inspecciones, auditorías y el entrenamiento o capacitación del personal.

#### 1.- El control de peligros.

Un peligro es una condición que afecta la frecuencia y la severidad; entre mayor es el peligro, mayor es la oportunidad de que se presente el siniestro, o bien, mayor es la oportunidad de que dañe seriamente a la empresa, y como se mencionó antes, pueden ser físicos, morales o éticos.

Los peligros físicos se originan de condiciones físicas tangibles, mientras los éticos y morales se originan de actitudes mentales. El control de peligros representa una serie de actividades y medidas tendientes a reducir la oportunidad de que se presente la pérdida y es fácil entenderla mencionando algunas medidas que lo representan, como es el instalar un sistema de rociadores, que reduce la severidad al producirse el peligro físico de incendio, y la concientización del personal que maneja materias inflamables para reducir la frecuencia de los incendios.

El entrenamiento de choferes puede ser utilizado para reducir el peligro de accidentes automovilísticos. Sistemas internos de contabilidad reducen los peligros morales y éticos que llevan a fraudes. El peligro físico de robo de herramientas, se puede reducir mediante inventarios diarios de entrega y recibimiento de las mismas a los empleados. Todas las medidas en general que forman parte de las técnicas de control de riesgos, son medidas del control de peligros.

## 2.- El concepto de cadenas.

Es fácil comprender que al ocurrir un siniestro, éste no es simplemente un suceso independiente, sino que es una serie de eventos que conducen a la pérdida, y es precisamente a

Esta serie de eventos a lo que se llama cadena.

Las conexiones de la cadena son la fuente de pérdidas, la reducción de los peligros, minimización de las pérdidas y -- el salvamento. Una acción correctiva apropiada puede ser tomada en cualquier momento dentro de la cadena.

En el primer anillo, en forma figurada, puede aminorarse la pérdida construyendo los edificios de modo tal que resistan incendios, o barcos que soporten las tormentas del océano. Educando al personal para mejorar la calidad de vida, mejorando la salud y reduciendo la oportunidad de que se produzcan pérdidas por la ausencia de los trabajadores y cualquiera otra medida - que se tome que ataque directamente a la fuente productora.

En el segundo anillo de la cadena, el control de pérdidas funciona por medio de inspecciones continuas y reducciones de los peligros que pueden causar pérdidas, evitando que el siniestro se presente al disminuirlos. Las supervisiones, mantenimientos y servicios así como todas las medidas que sirvan para reducir la oportunidad de peligros, son de este anillo.

El tercer anillo del control puede ser usado mediante la minimización de la pérdida una vez que al accidente ha ocurrido. Por ejemplo, el cinturón de seguridad del automóvil evitará que

el conductor sufra daños mayores después del accidente de tránsito.

Por último, el cuarto anillo de la cadena consiste en una acción efectiva de salvamento una vez que el daño ha sido hecho, así la rehabilitación física puede hacer que un trabajador accidentado regrese a un estado útil, o el rescate de las partes aún servibles de la maquinaria para su venta, reduce la pérdida económica de la empresa.

### 3.- El concepto humano y el concepto mecánico o de ingeniería.

Existen dos factores muy importantes que son los que pueden causar cualquier tipo de accidente dentro de una empresa; - el primer factor para prevenir, evitar o reducir las pérdidas - es el factor humano, que debe entenderse como la acción de las reglas de seguridad y evitar la realización de actos inseguros, y esto solo puede lograrse a base de entrenamiento y supervisión del personal. La mayoría de estos actos inseguros se deben principalmente al exceso de confianza, al saberse conocedores de su trabajo y no incurrir en las medidas de seguridad (guantes, caretas, trajes, mascarillas, áreas restringidas, etc.) o simplemente son por ignorancia del trabajador, por eso insistir en una buena capacitación del personal, es una excelente medida



El control de la Administración de Riesgos, debe enfocarse a reducir la frecuencia y la severidad de las pérdidas por medio de los conceptos de cadenas, la seguridad de sistemas y los puntos de vista humano y mecánico o de ingeniería.

## CONCLUSIONES

La eficiencia de la Administración de Riesgos, se puede juzgar por medio de medidas económicas u no económicas. El valor de estas actividades son muy superiores a la simple reducción de primas de seguros, ya que si es conducida en la forma apropiada, es un importante factor que permite aumentar los niveles generales de eficiencia y utilidad.

La Administración de Riesgos debe incluir, para su mejor estrategia, el tamaño de las instalaciones, el costo de inversión y el costo del seguro, y factores tales como las tasa de interés, impuestos, distribuciones de probabilidad de las pérdidas y el grado de aversión al riesgo de quien toma las decisiones de aseguramiento.

Además incluirá factores no económicos, pero de alguna manera cuantificables, como el impacto a la comunidad por el cierre de una industria, y estimados de probabilidad relacionados con el potencial de la pérdida de vidas asociado a un desastre mayor, como un incendio, todo esto por medio del arsenal cuantitativo que incluye la probabilidad, la estadística, la econometría, el análisis matemático y demás técnicas del análisis de decisiones.

La Administración de riesgos debe encaminar su esfuerzo por lograr el programa de más bajo costo para la empresa en el

largo plazo, apoyándose en la metodología cuantitativa para establecer un patrón de eficiencia relativo a los objetivos mayores de la empresa y de la sociedad. La Administración de Riesgos lleva entonces a mejorar la estabilidad financiera, procura mejores niveles de vida, contribuye con el fin social de la empresa al permitir la continuidad de sus productos y servicios a al como con las fuentes de trabajo, aumenta la seguridad de las inversiones de los accionistas, reduce al ml<sup>n</sup>imo en forma sistemática el impacto económico posible de los riesgos y dentro de la Administración Pública, permite la protección de los activos del país que la realiza.

El proceso de decisión de la Administración de Riesgos, - involucra la identificación y análisis de las exposiciones a -- pérdidas accidentales, la evaluación de las técnicas alternativas para tratar cada exposición, la selección de la que resulte ser la técnica mejor o la combinación de técnicas y el control final con el paso del tiempo incluyendo su actualización.

El poner estas técnicas en funcionamiento y el supervisar los resultados para controlar y coordinar todo el proceso de la Administración de Riesgos y, tanto minimizar eficientemente las pérdidas accidentales como pagar económicamente aquellas que -- aún así llegaran a ocurrir, son metas para el administrador de riesgos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- *Administración y dirección técnica de la producción.*  
Elwood S. Buffa. Editorial Limusa. 1978.
- 2.- *Como medir los riesgos del mercado.*  
Biblioteca Harvard de Administración de Empresas. 1976.
- 3.- *Corporate Risk Control.*  
Mc Donald, Donald L. New York Ronald Press 1966.
- 4.- *Corporate Self-Insurance and Risk Retention Plans.*  
Homewood, Illinois. Richard D. Irwin Inc. 1964.
- 5.- *Curso Intensivo de Administración de Riesgos.*  
Ph. D. David Shpilberg y Ph. D. Mark R. Greene AMTSFAC 1978
- 6.- *Economía de la empresa.*  
William R. Henry y W. Warren. CECSA 1982.
- 7.- *El Reporte Bacardl.*  
Insurance Institute of America. 1976.
- 8.- *La Administración de Riesgos en la empresa moderna.*  
Jorge R. Bellot C. Tesis Univ. del Valle de México 1977.

- 9.- *Manual de Administración de Riesgos.*
- 10.- *Manual de Seguros.*  
*Hansgeorg V. der Osten. Libros económicos. 1971.*
- 11.- *Revista Risk Management. Enero 1962.*
- 12.- *Riesgos y Seguros.*  
*Mark R. Greene Revista Mexicana de Seguros. 1976.*
- 13.- *Risk, Insurance and Sampling.*  
*David B. Houston. Journal of Risk and Insurance. 1964.*
- 14.- *Risk Management.*  
*Risk and Insurance Management Society Inc. New York. 1976.*
- 15.- *The Colorado Captive Insurance Company Act. Revisited.*  
*Charles H. Groves. Risk Management. 1972.*
- 16.- *The Journal of Risk and Insurance.*  
*American Risk and Insurance Association Inc. 1975.*