

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Administración de Riesgos enfocada por las empresas de seguros”

TESIS DE GRADO:

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL.

Presentada por:

Edgar Orlando Lucero Córdova.

GUAYAQUIL – ECUADOR.

Año: 2005

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de algún modo u otro colaboro para la ejecución de este trabajo y en especial a cada uno de mis amigos que trabajan en SUL AMERICA así como a mi director de tesis el Ing. Mario Moya

DEDICATORIA

Mis padres.

A mis hermanos

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



CIB-ESPOL

Cecilia A. Paredes V.

Dra. Cecilia Paredes V.
SUBDECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Mario Moya R.

Ing. Mario Moya R.
DIRECTOR DE TESIS



CIB-ESPOL

Kléber Barcia V.

Dr. Kléber Barcia V.
VOCAL

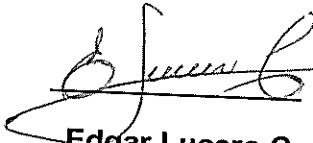
Rodrigo Sarzosa C.

Ing. Rodrigo Sarzosa C.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Edgar Lucero C.

RESUMEN.

DESCRIPCIÓN DEL AMBITO DE LA TESIS.

La presente tesis será aplicada a las industrias que se encuentren ubicadas dentro del territorio ecuatoriano y constará en el estudio de la administración de riesgos, la cual enfrenta problemas de siniestros y pérdidas.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los actuales momentos las industrias se rigen en función de normas de seguridad industrial, desconociendo en muchos casos su aplicabilidad y forma de administrar su seguridad, además que no se tienen los parámetros con los cuales se pueda cuantificar y cualificar el sistema más óptimo para transferir y/o absorber los riesgos existentes en función de costos y eficiencia en la producción.

OBJETIVO DE LA TESIS.

Es desarrollar una guía práctica para la implementación de la administración de riesgos en las industrias a fin de que éstas se vean respaldadas para precautelar sus activos y patrimonios, así como el de disminuir su exposición de siniestros, precautelando su inversión, mediante el análisis de pérdidas, la implementación de Normas de seguridad y parámetros para la transferencia de riesgos.

METODOLOGÍA A SEGUIR.

Para efectuar el presente estudio se procederá en primer lugar a recaudar información de la evolución, historia de la seguridad industrial y como ha sido la evolución de los riesgos, luego se analiza la información, para con esto dar las propuestas de planes y medidas de control de riesgos y finalmente se definirán criterios para poder financiar los riesgos en función de las necesidades y costos.

RESULTADOS QUE SE ESPERAN

Al terminar el presente documento se conocerá la administración de riesgos, exponiendo las ventajas en la disminución y control de pérdidas que puedan darse en las industrias. Además de que el sector industrial pueda conocer la forma en que se transfieren los riesgos a las compañías aseguradoras y a otras compañías tercerizadas.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
INDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE ABREVIATURAS.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1:	
1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Historia y evolución.....	2
1.3 Concepto.....	6
1.3.1 Tipos de riesgo.....	6
1.3.2 Tratamiento de los riesgos.....	8
1.3.3 Cambios y evolución de riesgos.....	10
1.3.4 Ventajas de la administración de riesgos.....	11
1.3.4.1 Comerciales.....	11
1.3.4.2 Técnicas.....	11
1.3.4.3 Financieras.....	12
1.3.4.4 Administrativas.....	12
1.4 Diagrama operativo de la Administración de Riesgos..	12
1.5 Conclusión.....	13

CAPITULO 2:

2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	14
2.1 Introducción.....	14
2.2 Historial de Siniestros.....	14
2.3 Análisis de informaciones internas.....	15
2.4 Información con expertos externos.....	19
2.5 Inspección de riesgos.....	19
2.5.1 Formato de inspección.....	23
2.5.2 Metodología de inspección.....	25
2.6 Conclusión.....	35

CAPITULO 3:

3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	37
3.1 Introducción.....	37
3.2 Métodos Objetivos.....	37
3.2.1 Matriz de riesgos.....	38
3.2.2 Modelo causa efecto.....	41
3.3 Método Subjetivos.....	43
3.3.1 Pérdida Máxima Probable (PML).....	43
3.3.2 Pérdida Máxima Posible.....	50
3.4 Conclusión.....	56

CAPITULO 4:

4 CONTROL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	57
4.1 Introducción.....	57
4.2 Reducción y eliminación de riesgos.....	57
4.3 Prevención de riesgos.....	69
4.3.1 Organizativas.....	69
4.3.2 Materiales.	72
4.3.3 Humanas.	75
4.4 Conclusión.....	80

CAPITULO 5:

5 FINANCIAMIENTO DE LOS RIESGOS.....	81
5.1 Introducción.....	81
5.2 Retención de riesgos.....	81
5.3 Ventajas y objetivos.....	83
5.4 Clasificación.....	85
5.5 Transferencia de Riesgos.....	89
5.5.1 Ventajas y objetivos.....	92
5.5.2 Clases de transferencias.....	94
5.5.2.1 A un no asegurador.....	95
5.5.2.2 A una aseguradora.....	100
5.8 Conclusión.....	111

CAPITULO 6:

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
---------------------------------------	-----

6.1 Conclusiones.....113

6.2 Recomendaciones.....120

APÉNDICE.

BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE ABREVIATURAS

PML	Perdida Máxima Probable.
PMP	Perdida Máxima Posible.
NFPA	National Fire Protection.
OSHA	Occupational Health and Safety Administration.
RC	Responsabilidad Civil.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Grados de carga de calor y grado de agravamiento.....	27
Tabla 2 Características técnicas de una turbina a vapor.....	29
Tabla 3 Características técnicas de una turbina a vapor en función de su estado.....	31
Tabla 4 Resumen de riesgos especiales en función de cobertura de pólizas.....	33
Tabla 5 Matriz de riesgo.....	40
Tabla 6 Calculo de distancias para el calculo de la Perdida Máxima Probable y Perdida Máxima Posible.....	45
Tabla 7 Resistencia al fuego de las puertas en función a su estructura constructiva.....	52
Tabla 8 Escalas de daños en función del riesgo de terremoto medidas en la Escala Modificada de Mercalli.....	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Operativo de la Administración de Riesgos.....	13
Figura 2 Modelo Causa efecto.....	42
Figura 3 Distancia que alcanzan los escombros en el derrumbamiento de una pared.....	45
Figura 4 Organigrama del Departamento de Gerencia de Riesgos.....	70
Figura 5 Trampilla cortafuego para conductos.....	74

INTRODUCCION

El presente trabajo nos mostrará la manera en que los riesgos en función del avance tecnológico, industrial y socio-económico han ido evolucionando teniendo cada día que tomar en cuenta más su protección y formas de evitar que estos sucedan o se propaguen. En primera instancia estudiaremos los diversos tipos de riesgos su levantamiento, análisis y formas de administrarlos luego de esto nos enfocaremos en la manera en como debemos trasladarlos en especial a las Compañías de Seguros.

Este estudio puede ser utilizado en general por toda industria que quiera asumir y administrar sus riesgos así como conocer como trasladar éstos a otros expertos en riesgos.

CAPÍTULO 1

1 FUNDAMENTOS TEORICOS.

1.1 Introducción.

El complejo mundo de las industrias hace que sus procesos y operaciones sean cada vez cambiantes y estos a su vez enfrentar nuevos riesgos internos y externos que muchas veces no dependen de las regulaciones humanas sino de factores ambientales la finalidad de este capitulo es mostrar los antecedentes y el proceso evolutivo de los riesgos así como el de mostrar que una buena selección y administración de riesgos podría evitar grandes pérdidas y la disminución de su participación de mercado.

1.2 Historia y evolución.

El constante avance de las industrias hace que la necesidad de Preocupación de la Seguridad del Hombre y Maquinarias con el surgimiento de la Revolución Industrial de ahí que la evolución presenta varias fases:

Seguridad Industrial, aquí comenzó la preocupación de los empresarios por la seguridad de las personas y las maquinas.

Higiene Industrial, en estas épocas se empezó la preocupación por el medio ambiente de trabajo abarcando los aspectos de lo social así como la forma de generar producción.

Medicina de Trabajo, con el avance de las técnicas de producción y de inclusión de nuevos materiales y formas de operaciones en las fábricas se comenzaron a observar las enfermedades profesionales y con esto la incorporación de los médicos en las fábricas.

Prevención de Riesgos, aquí ya se comenzó a estudiar y analizar los riesgos industriales involucrando las tres disciplinas anteriores.

Ergonomía, la adaptación de las herramientas, maquinarias, muebles, etc. al trabajador.

Ingeniería de Control de pérdidas, el concepto de control de pérdidas, o como se conoce en el idioma ingles "loss control" tiene su

inicio en la preocupación de las industrias en resolver sus problemas de daños en las maquinarias y que afectan a la producción.

La evolución del control de pérdidas esta relacionada en forma directa con el avance de los programas de mantenimiento preventivo y predictivo por parte del sector industrial y la preocupación del mercado asegurador y reasegurador en la reducción y posible eliminación de los riesgos que podrían llegar a consecuencias catastróficas.

De este modo se comenzó a operar en forma en forma de auditoria para el Dpto. de Mantenimiento y a nivel de consultoría para el Dpto. de Seguridad o Gerencia de Riesgos de una empresa industrial, en el mercado asegurador también se ha desarrollado a nivel de consultaría.

Control del Medio Ambiente, ya las empresas no solo se ven preocupadas por el aspecto interno de su operación sino con los nuevos reglamentos y normas de calidad (ISO 14000) las industrias toman medidas de prevención y control de daños del medio ambiente.

Administración de Riesgos, la gestión de riesgos se va sofisticando lo que implica la mayor participación de profesionales y con esto la

aparición de gerentes de riesgos que estén dedicados a gestionar los riesgos con una dedicación plena.

Como cualquier otra actividad profesional, los gerentes de riesgos se comienzan a agrupar en asociaciones profesionales, en Norteamérica surge la Risk Insurance Management Society (RIMS), fundada por los gerentes de riesgos de Estados Unidos y Canadá, en Europa la Association Européenne des Assurè Industrielles (AEAI) –actualmente llamada Federation Européenne des Risk Management, en Ibero América con la fundación de de asociaciones de Argentina, Brasil, México, Panamá y Venezuela conforman la asociación Latinoamericana de Administración de Riesgos y Seguros (ALARYS). En ámbito mundial se funda la Internacional Federation of Risk and Insurance Management Association (IFIRMA), con sede en Nueva York.

1.3 Concepto.

El autor Walter Pelloni B. "define la Administración de Riesgos como aquella rama de la Administración de Empresas que se encarga de la conservación del Activo de la empresa y de la protección de su capacidad ganadora contra los múltiples riesgos de pérdida accidental a los que se halla expuestos los recursos de la organización". Una definición que abarca de manera general es el Proceso de Analizar las Exposiciones a Pérdida para Prevenir las o Restaurarlas en función de las Utilidades y la eficacia en operaciones de la empresa.

1.3.1 Tipos de Riesgo.

Para poder efectuar un análisis de riesgo es necesario saber cuales son estos y para esto debemos definir que es un riesgo la cual en muchas ocasiones se refiere a objetos, probabilidad de ocurrencia, la pérdida de masa y la condición de peligro en la actividad industrial. El riesgo se puede definir como la incertidumbre que existe ante la ocurrencia de una pérdida económica que altera el desarrollo normal de una actividad con un resultado negativo.

Para los tratamientos de los riesgos se deben agrupar en fuentes de riesgo los cuales pueden clasificarse de la siguiente manera:

Riesgos Patrimoniales.-Estos se refieren a daños físicos al patrimonio de la empresa ya sea esto fijo o circulante.

Riesgo Consecuencial.- Pérdidas por lucro cesante e interrupción del negocio, interferencia y los gastos extraordinarios necesarios para aminorarlo.

Riesgos de Responsabilidad Civil.- Producidas pérdidas pecuniarias derivadas de la responsabilidad civil de la empresa ya sea subjetiva u objetiva en su actividad y su patrimonio.

Riesgos financieros.- Este grupo se consideran los riesgos relacionados con el mal funcionamiento del sistema económico los cuales pueden ser la inflación, las inversiones deficientes, deudas, insolvencias de clientes, el autoseguro, etc.).

Riesgos Personales.- Estos son los daños causados a las personas vinculadas contractualmente a la empresa los cuales pueden ser accidentes laborales , enfermedad, muerte, incapacidad permanente o parcial, aquí es importante considerar

el comportamiento de las personas vinculadas de manera directa con la empresa sea esta como propietaria o usuaria para esto es necesario considerar lo siguiente:

- La actuación de las personas a las normas de buena fe y la conducta del individuo frente a su empresa.
- El fenómeno empírico de una disposición natural e inconsciente de una persona en producir pérdidas.

1.3.2 Tratamiento del Riesgo.

Una organización no puede por si mismo eliminar su riesgo, a no ser que controle un gran numero de unidades de riesgo, ante esta surge la duda de “¿Qué alternativas existe para el tratamiento de un riesgo? Para esto existen cuatro alternativas:

Eliminación.- Conjunto de acciones tendientes a que no se afecte el giro de las operaciones del negocio, ya sea con el cambio de tecnología o de cambios drásticos debido a la alta intensidad y probabilidad de ocurrencia que origine un riesgo. La eliminación de los riesgos es solamente factible si se renuncia a la actividad que genera el riesgo o situando esta acción fuera del alcance del agente que causa daño lo cual hace la practica de este sistema no viable pero el constante avance de la tecnología

hace que los sistemas de protección cada vez se acerquen al ciento por ciento de su efectividad en la disminución de daños.

Prevenir o Controlar.- Conjunto de medidas destinadas a evitar la ocurrencia de un accidente y a conseguir que, si el accidente se produce, los daños sean los mínimos posibles.

El uso de normas técnicas reconocidas es fundamental (NFPA; OSHA; ASTM; NEC). Para evitar la ocurrencia de un potencial siniestro debe actuarse sobre el agente causal del mismo según el pronóstico razonable de la medida adoptada ahí se podrá hablar de una reducción mas o menos importante de la frecuencia del mismo.

Sin embargo el agente causal necesita para manifestarse de un catalizador o una especie de acelerante los cuales deben actuar simultáneamente, las medidas para neutralizar o controlar este catalizador serán también medidas de prevención.

Asumir.- Acción de la aceptación por parte de la Empresa de los riesgos y sus consecuencias económicas.

Se debe realizar un profundo análisis de ingeniería y económico antes de tomar una decisión. Se podrá considerar una reserva para financieras pérdidas menores.

Transferir.- Transmisión del riesgo de una entidad a otras, en virtud de un contrato y a cambio de una contra prestación económica.

De las mencionadas la más común y la más utilizada por las empresas es la última.

1.3.3 Cambio y evolución de los Riesgos.

Conforme la ciencia, tecnología y nuevas formas de vida y producción avanzan con esto los riesgos van cambiando y adaptándose a las nuevas condiciones es por esto que no solo se hablan de riesgos físicos tradicionales como incendio, protección física a personas sino ya a nivel de aspectos legales como perdida de derechos de patentes, acciones gubernamentales, cambios de legislación; riesgos a nivel de mercado como bajas en ventas por rumores de mercado, competidores; a nivel económico como las fluctuaciones de las tasas de interés, tipos de cambio; y sobre todo los riesgos a nivel

social como el crimen organizado y el terrorismo. Todos estos riesgos son evoluciones de la sociedad los cuales hay que saber como controlarlos.

1.3.4 Ventajas de la Administración de Riesgos.

La aplicación de la administración de riesgos implica grandes ventajas que le permitirán diferenciarse de sus competidores así como poder estar preparado para eventualidades y proteger su inversión las ventajas a nivel macro son las siguientes:

1.3.4.1 Comerciales.- La imagen de la empresa hacia sus clientes se vera reforzada al saber que cuenta con una industria sólida capaz de satisfacer sus necesidades y contar con seguridad de que esta podrá darle un producto a tiempo y con un alto estándar de calidad.

1.3.4.2 Técnicas.- Un real conocimiento y percepción de sus riesgos y con esto poder disminuir los riesgos y la siniestralidad. Mejoramiento de las condiciones de coberturas de las pólizas teniendo en cuenta los riesgos mas latentes y con esto poder suscribir de una mejor

forma así como un estudio técnico en los programas de seguros.

1.3.4.3 Financieras.- aumento de las utilidades debido al control y la baja siniestralidad, un estudio financiero al disminuir los riesgos y con esto negociar las renovaciones de las pólizas de seguros. Poder tener elemento de juicio favorable en el momento de la concesión de préstamos.

1.3.4.4 Administración.- poder intercambiar información con las demás áreas de la empresa y la reestructuración adecuada de los servicios.

1.4 Diagrama Operativo de la Administración de Riesgos.

La administración de riesgos sigue parámetros y métodos específicos el presente diagrama indica claramente como es y en lo cual se basara la presente tesis aquí se denota claramente como la administración de riesgos esta ligada con la tercerización y la transferencia de riesgos especialmente a una compañía aseguradora:

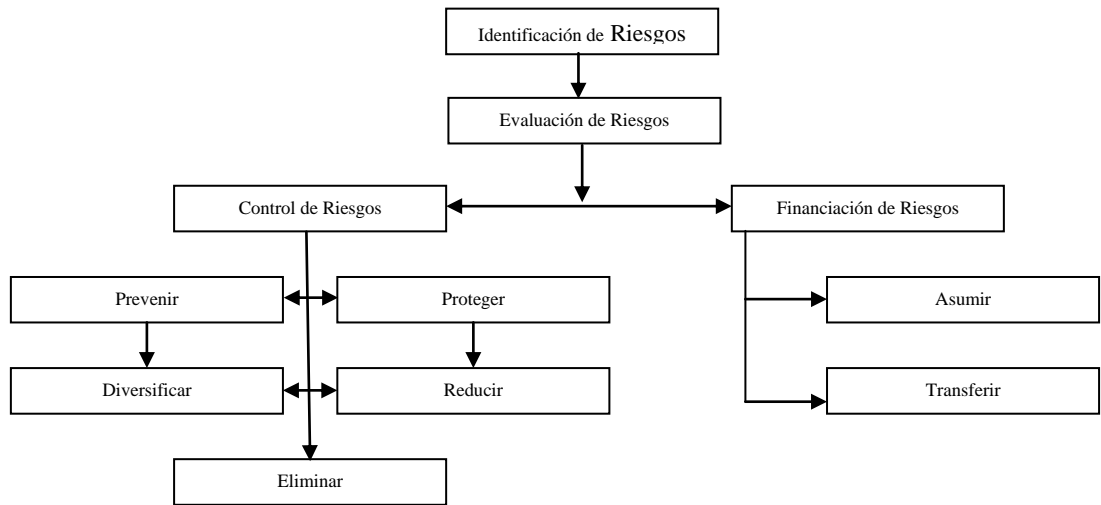


Figura 1

1.5 Conclusión.

Como hemos podido observar la administración de riesgos ha tenido su evolución conforme a los cambios tecnológicos, necesidades y riesgos que se han venido presentando en las industrias. Con esto también la incursión de instituciones y agrupaciones preocupadas por la seguridad y la prevención de riesgos.

CAPÍTULO 2

2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

2.1 Introducción.

En este capítulo analizaremos la forma en como podemos identificar los riesgos mediante procedimientos cualitativos que nos permitan poner de manifiesto situaciones potencialmente capaces de originar sucesos no deseables.

2.2 Historial de Siniestros.

La manera de comenzar una administración de riesgos es documentándose sobre hechos acontecidos, para esto se hace necesario que cada empresa lleve registros de información de los siniestros e incluso de acontecimientos de escasa gravedad.

Muy a menudo esta información suele ser escasa, incompleta o incluso no existe por lo que con los datos que se obtenga se deberá proyectarlas al momento actual y a situaciones futuras.

En sumo caso de que no exista información se podrá obtener experiencias de otras entidades y con esto acoplarlo a la propia industria. Esta información es muy difícil de conseguir debido a la confidencialidad inherentes a las mismas una manera de obtener esta información es mediante las compañías de Seguros, Asociaciones Gremiales, revistas especializadas o directamente de las entidades que son de interés.

2.3 Análisis de informaciones internas.

Toda información que se pueda obtener al interior de la empresa es importante para un correcto levantamiento y estudio posterior de riesgos. Los datos que con mayor frecuencia proporciona información y que pueden constituir un riesgo son los siguientes:

Los presupuestos anuales de cada ejercicio económico, la información proporcionada por la administración en los cuales se denotan los planes de producción y sus proyecciones de expansión.

Reuniones con la alta Gerencia las cuales serán de una mayor utilidad ya que la información será más detallada y revelara las decisiones y las tendencias de la directiva.

El organigrama de la empresa nos proporcionara información sobre la estructura de la empresa.

Los informes de planificación y control operativo los cuales revelaran información necesaria para identificar y evaluar los riesgos consecuenciales de la industria.

Los anteproyectos de nuevas instalaciones, maquinarias y obras civiles, colaboran para identificar nuevos riesgos futuros capaces de ser reducidos al mínimo coste.

Los manuales operativos de mantenimiento y seguridad, de las distintas áreas, en la identificación de riesgos patrimoniales, consecuenciales y personales.

Registros de almacenamiento, conocimientos de embarque, albaranes de transporte y similares, revelaran los riesgos de transporte y movimiento de materiales.

Aunque no son muy tomados en cuenta pueden ser de gran utilidad los folletos de propaganda, muestras de productos y comunicaciones

publicitarias de la empresa, frecuentemente estos son riesgos que derivan riesgos de responsabilidad civil.

Estados financieros, cuenta de resultados y otros registros contables son insustituibles en la identificación y evaluación de riesgos patrimoniales.

Diagramas de procesos y de flujo de materiales (flow charts) nos ayuda a identificar los cuellos de botella y operaciones o materiales de alto riesgo son útiles a la hora de identificar riesgos y sobre todos los de carácter consecencial.

Inventarios de edificios, instalaciones, maquinarias, etc. es decir

La identificación de riesgos de las empresas es el primer paso para la elaboración del inventario de riesgos y para esto existen varios métodos de información comenzando por la entrevista al personal interno.

Cualquier persona responsable de un lugar de trabajo tiene conocimiento mas o menos intuitivo de los riesgos de dicho sitio, por esto antes de efectuar cualquier inspección es necesario entablar un

dialogo con el responsable de esta área a fin de que podamos tener una referencia sobre el lugar a analizar para esto como primer paso y debido a la extensión de la misma debemos elaborar un cuestionario previo este cuestionario se recomienda sea lo mas sencillo y que abarque respuestas duales como "SI" o "NO".

No es posible obtener un cuestionario estándar incluso para los diferentes puestos de trabajo de una misma empresa los cuestionarios son distintos. Este(os) cuestionario(s) deberán ser enviados a todos los centros de trabajo en la empresa o en los que haya un cierta concentración de riesgo.

El cuestionario presentado anteriormente nos ayuda para identificar de manera rápida, existe otro tipo de cuestionario en los cuales influye la parte de seguros en donde se hace un énfasis sobre las afecciones a algunas coberturas y define la severidad de los riesgos expuestos éste debe ser confeccionado desde varios puntos de vista con el objeto de conseguir información cruzada para su verificación mutua.

Este cuestionario nos sirve para luego poder armar lo que se llama la matriz de riesgo.

2.4 Información con expertos externos.

Es muy importante mantener un contacto con profesionales en el área de administración de riesgos con el objeto de intercambiar ideas, experiencias e informaciones.

En esta parte podemos contar con información de Internet, datos estadísticos de fácil alcance como el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) y las compañías aseguradoras y resaseguradoras.

En los últimos años las compañías han comenzado a adoptar normas y estándares que les han ayudado a disminuir sus pérdidas y las cuales son fuentes de información para la administración de riesgos entre éstas tenemos.

La NFPA (Nacional Fire Protection Association)

Las normas ISO.

Normas nacionales como la INEN.

2.5 Inspección de Riesgos.

Uno de los aspectos mas importantes de una compañía de Seguros antes de suscribir un riesgo es la inspección, para esto la inspección

debe ser objetiva y tener en cuenta solo observaciones reales, concisa con descripciones breves, precisa con descripciones claras y exactas así como compleja y sin omisiones; es también importante para la industria efectuar inspecciones de sus áreas de trabajo y localizar riesgos potenciales.

Las inspecciones deben acoplarse a cada compañía a estudiar los aspectos que se deben tomar en cuenta para la inspección son:

Giro de Negocio.- Conocer cual es la actividad de la compañía su proceso operativo y administrativo su influencia en el mercado y sus proyecciones.

Ubicación.- Donde esta localizado la industria ubicando con esto su situación geográfica, colindantes riesgos próximos (inundación, terremoto, construcciones próximas, que tipos de negocios existen en sus alrededores, etc.), condición social de sus alrededores.

Materia de los procesos.- En esto se deberá considerar la materia prima, en proceso y el producto terminado, localizando los materiales de alto riesgo así como su forma de almacenamiento y conservación. En esta parte se analiza el tiempo en que cada producto permanece en

una estación de trabajo (incluso en las bodegas) para de esta manera poder cuantificar donde existe una mayor acumulación de valores por almacenamiento.

Daños a terceros.- Es importante conocer cuales pueden ser los factores en los que puedan afectar a terceros ya sea estos a nivel de personas, medio ambiente y/u objetos.

Influencias externas.- En esta parte se define cuales son las influencias externas tales como suministro de energía eléctrica y de agua potable así como la influencia social y política. También el aspecto operativo y logístico de las vías de acceso (aeropuertos y terminal de vehículos).

Protecciones.- Cuales son las medidas de prevención para siniestros aquí se toman en cuenta también los agentes externos de protección, tales como Cuerpo de Bomberos, policía, etc.

Al efectuar la inspección se debe tener la participación de todo el personal de la planta los cuales tienen el total conocimiento de la parte operativa de cada puesto de trabajo y pueden darnos los puntos críticos que existen en cada sitio así como posibles sugerencias para la reducción o eliminación de estos.

Entre los factores a inspeccionar debemos ver los bienes materiales, personales y la economía de la empresa. Los factores de la empresa o terceros que puede estar expuesto una empresa son:

- Personas.
- Edificios.
- Equipos y maquinarias.
- Mercadería.
- Tecnología.
- Producción.
- Ventas.
- Medio ambiente.

Y entre los peligros más importantes en la evaluación y levantamiento de una inspección son:

- Incendio.
- Explosión.
- Terremotos.
- Inundaciones, filtraciones, desbordamientos de cauces.
- Vientos.
- Nieve, hielo.
- Avalancha, aluvión, deslizamiento.

- Caída de aeronaves.
- Choque de vehículos.
- Huelga, desorden popular, actos terroristas.
- Rotura de cañerías.
- Robo, hurto.
- Interrupción de la producción.
- Fallas de suministro.
- Combustión espontánea.
- Etc.

Como lo podemos observar todos estos peligros son de mucho interés en las compañías de seguros ya que éstas son las coberturas que se pueden tomar en una póliza y es por esto que el informe de inspección nos debe dar toda una perspectiva de las posibles pérdidas de ocurrir un siniestro por causa de estos peligros.

2.5.1. Formato de Inspección.

El formato de inspección (Apéndice 1) debe acoplarse a cada necesidad pero el fundamento básico es que luego esta pueda ser trasladada a una forma tal que sea analizada cuantitativamente.

El encabezado del formato de inspección debe estar compuesto de las siguientes partes:

- Nombre de la empresa.
- Departamento y/o área.
- Fecha de la última inspección.
- Fecha de la inspección.
- Personas entrevistadas.
- Cargo de la persona entrevistada.

Los objetivos de una inspección de riesgos es permitir comprobar la veracidad y exactitud de las condiciones de riesgo existentes. Así como de ser una herramienta para detectar y definir las condiciones de peligro ya que nos permite medir la ocurrencia de un siniestro y las posibles pérdidas a consecuencia de estos y con esto tomar las medidas con lo cual podemos adoptar las medidas de asumir, reducir o transferir.

Como lo hemos indicado los formatos de inspección deben ser acoplados a las necesidades y factores de riesgo en una compañía pero de una manera macro las partes que comprenden un formato de inspección son las siguientes:

- Índice.

- Introducción.
- Información General.
- Ocupación y Construcciones.
- Proceso de Producción.
- Suministros e Instalaciones Técnicas.
- Programa de Mantenimiento.
- Sistemas de Protección.
- Evaluación de Riesgos Especiales.
- Evaluación de Pérdidas.
- Siniestralidad.
- Observaciones y Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Fotografías.
- Diagrama de las Instalaciones.

Cada uno de estos pasos los analizaremos en la siguiente parte.

2.5.2. Metodología de Inspección.

En la introducción anotaremos sobre el objeto de la inspección de riesgo y para que será utilizada.

En la información general, debemos definir en donde esta ubicado la compañía geográficamente cuales son sus situaciones climáticas, tipos de suelo, cercanías con valles y volcanes así como la exposición por afluentes cercanos toda esta información nos da una idea de las condiciones de peligro con respecto a posibles pérdidas por siniestros de la naturaleza.

La información geográfica es también una herramienta para ver el grado de afección hacia las condiciones de la naturaleza y sociedad existentes aquí y así poder calcular el grado de responsabilidad hacia estos. En esta parte se deberá dar información sobre el grado sísmico de esta zona así como la velocidad de vientos y tempestades.

Una vez que tengamos los aspectos externos del riesgo se deberá definir la ocupación y construcciones es aquí en donde veremos el tipo de estructura de las edificaciones su forma constructiva divisiones físicas y demás obras civiles ya sean estos de la planta en si como instalaciones especiales para maquinarias, sistemas de almacenamiento (materia prima, producto en proceso, producto terminado, combustibles, desechos, etc.) en estos casos en el informe se tiene que tener un plano estructural de la planta a fin de que se pueda separarlas áreas estructurales.

La información obtenida sobre el tipo de construcción nos sirve para efectuar cálculos sobre el grado de carga de calor y la resistencia de las obras contra fuego, normalmente éstas cargas y el grado de agravamiento (tabla1).

Nivel de riesgo de incendio		Q = Densidad de carga de fuego (Mcal/m ²)
5	Alta	Superior a 3,200
4	Moderada	1,600 – 3,200
3	Media	800 – 1,600
2	Baja	100 – 600
1	Nula	Menor a 100

Tabla 1

Cada material posee su densidad de carga la cual es propia de su naturaleza es por esto que al analizar un riesgo es necesario conocer su estructura y como esta conformado a fin de poder efectuar una análisis de carga de fuego.

Proceso de Producción, la historia de cada compañía y su presencia en el mercado nos da una estadística de riesgo, influencia en su entorno, en esta parte también se anota su flujo de producción ya sea esta anual o mensual así como las materias primas y subproductos que se utilizan.

Continuando con el informe se efectuara un seguimiento en la parte operativa de la planta describiendo cada uno de los procesos para esto es necesario que la persona que proporcione estos datos sea el gerente de producción y/o los empleados encargados en cada una de estos procesos. La persona que efectuó la inspección tiene que tener un conocimiento global de la planta así como de su procesos.

Cuando se realizan estos levantamientos de información es imperativo que se efectúen el seguimiento de cada uno de los procesos aquí se deberá tomar información sobre los tipos de capacidad de cada maquina tiempo de producción, análisis de flujo de producción y consultas sobre los principales peligros a los cuales están expuestos los trabajadores de cada área.

Al finalizar la inspección se deberá tomar un listado de las maquinas involucradas en el proceso de producción anotando aspectos técnicos de éstas así (tabla2)

Equipo:	Turbina de vapor
Marca:	Elliot Co. Mechanical Drive S. turbine
Tipo:	2 CYRO
Serie:	A702276
Velocidad:	6045_rpm

Velocidad máxima:	6174_rpm
Velocidad crítica:	7101_rpm
Velocidad de rotura:	8540_rpm
Presión de entrada:	200_psig
Presión máxima de entrada:	250_psig
Temperatura de entrada:	400_°F
Temperatura Crítica de entrada:	600°_F
Presión de Salida:	15_psig
Equipo:	Reductor de velocidad
Número de serie:	905315-B
Tipo:	C2 P3
Potencia:	200_Hp
Relación:	4.03:1.0
Factor de servicio:	3
Velocidad de alta:	6045_rpm
Velocidad e baja:	1500_rpm

Tabla 2

Suministros e instalaciones técnicas, una de las principales dificultades en los procesos productivos es los suministros que se requieren y de cómo en casos de cualquier evento estos sean suplidos por otros así evitando la parada de producción.

Con esta información se podrá ver el grado de afección en lucro cesante y las medidas de protección contra éstas. Se definirá

aquí cuales son los medios de suministro ya sean estos locales o propios, así como cuales son las maquinas que remplazarían a estos aquí también se debe ver el tipo de maquinas y toda la información técnica de éstas, una forma de hacerlo (tabla3).

En los programas de mantenimiento se tomaran nota sobre todos los mantenimientos que se efectúan ya sean estos maquinas, instalaciones, edificaciones, herramientas, etc.

En esta parte se deberá recaudar información sobre stock de repuestos críticos, mantenimientos efectuados externamente.

Aquí también se anotara el tipo de mantenimiento que se da los sistemas de seguridad ya sean estos fijos o móviles así como revisar la “bitácora“de estos.

Una vez levantada la información de la planta procedemos a ver Los Sistemas de Protección que se tienen, normalmente en cada compañía se tienen un departamento de Seguridad Industrial y es en este donde podemos encontrar toda la información que se requiere sobre este tema.

Descripción	TG – 03	TG-01	TG-02
Estado	Funcionando	Stand By	Descontinuado.
Turbina			
Marca	TGM	General Electric	Westringhouse
Año de Fab	2000	No en placa	No en placa
Tipo	OS 40160	Dorv 425	N/D
Potencia	2500_KW	350_KW	500_KW
Presión de Entrada	28_Kgf/cm2	200_psig	210_psig
Presión de Salida	1.5_Kgf/cm2	5_psig	10_psig
Velocidad Nominal	6,500_rpm	4,151_rpm	4,750_rpm
Velocidad Crítica	7,150_rpm	4,500_rpm	5,200_rpm
Modelo	TM-200	65174	5 ^a -9985
País	Brasil	USA	USA

Tabla 3

En esta parte se deberá ver los sistemas de protección personal como son:

- Departamento de Seguridad.
- Planes de Emergencia.
- Inspecciones Periódicas.
- Servicios de vigilancia.
- Brigadas contra incendios.
- Capacitación.
- Etc.

Así como sistemas de protección físicas tales como:

- Regulaciones de no fumar.
- Trabajos de corte y soldadura.
- Sistema de pararrayos y puestas a tierra.
- Orden y limpieza.
- Alarmas contra robo e intruso.
- Equipamiento (uniformes y equipos de seguridad física para personas).
- Alarmas, detectores y sensores de humo y calor.
- Extintores de fuego.
- Instalaciones eléctricas.
- Red contra incendios.
- Etc.

Una vez analizados las partes que conforman el informe de inspección se podrá efectuar un resumen sobre los Riesgos especiales (tabla4) esta evaluación va en relación con el grado de exposición de riesgo a las diferentes coberturas de las pólizas de seguros.

	Daños							
	Directo				Indirecto			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Terremotos, Erupciones Volcánicas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huracanes, vendavales Tempestades	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aluviones, Inundaciones	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elevación de marea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nevadas, Granizadas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deslizamiento de Terreno, Derrumbes	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huelgas, Motines, Actos Vandalismo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terrorismo, Sabotaje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Explosiones (Internas o Externas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impacto de Vehículos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accidentes Aéreos / Marítimos	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Daños por Agua	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interrupción de refrigeración	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robo o Sustracción	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propagación de Incendio en Propiedad de terceros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desechos Líquidos / Sólidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuga de Sustancias Químicas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fuga de Gases Tóxicos Contaminantes	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A – Ninguno	B – Bajo	C – Moderado	D –Elevado
-------------	----------	--------------	------------

Tabla 4

Otra manera también de efectuarla es con lo que se llama el “Inventario de Riesgos”, al igual a la anterior la agrupación de riesgos se atiende a la estructura del mercado de seguros por lo que se deberá tener un perfil de una estructura de seguros. Aquí se medirá los aspectos de frecuencia, intensidad, efecto, etc. Los cuales se analizarán con más detenimiento en el siguiente capítulo.

Siguiendo con el informe se procederá a una Evaluación de pérdidas aquí se aplicarán métodos de evaluación de riesgos como el de Pérdida Máxima Probable (PML, Problem Maxim Loss). Pérdida Máxima Posible (PMP), Matriz de riesgo, etc. Todos estos métodos serán analizados en el siguiente capítulo.

Aquí se debe estimar las pérdidas a las cuales están sujetas la compañía a inspeccionar de este modo las compañías de seguros podrán fijar condiciones, costos y medidas de seguridad que se requieren para la suscripción de un riesgo.

La siniestralidad de la compañía nos muestra las pérdidas que se han tenido así como las medidas de protección que se han tomado para reducir éstas. Normalmente esta información en

nuestro mercado no se tiene registrada y solo se tiene datos históricos de fechas y en algunas ocasiones se puede acceder a costos de los objetos que fueron afectados.

El inspector de riesgo deberá al final de su inspección dar su apreciación como profesional de riesgos sobre las condiciones del bien a inspeccionar así como dar las recomendaciones para la disminución de pérdidas a las cuales puede verse afectados para esto se deberá acoger a las normas de seguridad dictadas como lo son la NFPA, OSHA y las de carácter nacional como la INEN.

Con la finalidad de poder documentar la información el inspector de riesgos deberá efectuar varias tomas poniendo especial énfasis en las condiciones de riesgos y en las partes constructivas de cada área de la producción.

2.6 Conclusión.

Como hemos podido observar la identificación de riesgos es una parte primordial en la Ingeniería de Riesgos y la inspección insitu nos da una clara idea de cómo esta el bien a la exposición a pérdidas, con toda esta información se puede desarrollar ya un estudio para evitar

daños y poder efectuar un análisis de riesgos los cuales serán analizados en nuestro próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

3. EVALUACION DE RIESGOS.

3.1 Introducción.

Una vez efectuada el levantamiento de los riesgos en la identificación de riesgos, presentado en el capitulo anterior se deberá evaluar dichos riesgos aplicando las técnicas mostradas en este capitulo el cual nos servirá para ver el impacto en las actividades normales de una compañía así como con esta información poder administrar los riesgos.

3.2 Métodos Objetivos.

Este tipo de métodos esta basado en la aplicación de técnicas científico-matemático y mediante criterios y evaluaciones posteriores al levantamiento de información efectuada en la identificación de riesgos.

Uno de los principios fundamentales de la evaluación de riesgos, es que tiene que ser universal y poder ser asumida e interpretada por cualquier técnico que este en el ramo. En la práctica diaria se producen diferencia de criterios al evaluar un mismo riesgo por distintos asesores. Es por este motivo que se debe tratar de unificar y contrastar los criterios entre los técnicos de inspección y los que vayan a interpretar, evaluar y cuantificar dicha inspección.

Al evaluar un riesgo existen dos grandes clasificaciones:

- La probabilidad de ocurrencia.
- La eventualidad de la gravedad económica.

Lo ideal seria en que tengamos éstas dos evaluaciones y la interdependencia entre ellos para lo cual tenemos los conceptos de probabilidad (ocurrencia) y gravedad (económica).

3.2.1 Matriz de Riesgo.

El presente procedimiento es altamente utilizado para medir la frecuencia del riesgo y combinarlo con el grado de impacto sobre el objeto susceptible a daño. En este caso no solo se analizara el aspecto de daño físico sino también el monetario, la perdida de beneficio y otros factores de utilidad para la empresa.

Para la ejecución de esta técnica se tendrá que efectuar un levantamiento de riesgos insitu y para esto se utilizara lo que se llama inventario de riesgos.

Las partes que conforman la matriz de riesgos son las siguientes:

Frecuencia, esta refleja la probabilidad de ocurrencia de riesgo en determinado objeto las escalas están definidas mediante el grado de afectación la cual puede ser desde remota hasta frecuente.

Severidad, aquí se el grado de afectación del evento y esta puede ser clasificada desde baja hasta alta, también se la clasifica desde mínima hasta critica.

En sumo caso estos parámetros deben estar confeccionados con la finalidad de conseguir información cruzada para su verificación mutua, una vez cumplida la inspección.

Ingenio ABC	Área Analizada: Planta / Fábrica	Hecho por: Fecha:			
Severidad	A		(5)		
	B		(1) (3)		
	C			(2) (4)	
	D				
		VI	III	II	I
					Frecuencia
Severidad		Frecuencia			
A. Alta / Crítica B. Significante C. Media / Normal D. Baja / Mínima		I. Frecuente II. Moderado III. Ocasional IV. Remoto			
Recomendaciones Críticas		Departamento Responsable			
(1) Protección Transformadores 25 MVA (2) Detectores en Bodegas (3) Aislamiento de Talleres (4) Espuma de Expansión (5) Control de polvo de azúcar		<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia; Mantenimiento • Gerencia; Ingeniería • Mantenimiento • Ingeniería. • Gerencia 			
Las medidas sobre la línea doble son obligatorias de cumplir					

Tabla 5

Se recomienda para la utilización de la matriz de riesgo minimizar al máximo el área de aplicación es decir tratar de que el campo de aplicación sea en una área, departamento o proceso específico.

Una vez culminado con la confección de la matriz se deberá analizar el efecto de esta, es decir procurar medidas para minimizar las pérdidas (esto se vera con mayor detenimiento en el siguiente capítulo), esto va de la mano con la responsabilidad del o de los departamentos involucrados de manera directa o indirecta en el mejoramiento del riesgo. A su vez se deberá puntualizar las medidas en las que se debe tomar para cada problema mediante su importancia.

Como podemos ver en la tabla existen situaciones criticas las cuales deben ser priorizadas y son las señaladas sobre la línea doble quebrada de la matriz.

3.2.2 Modelo Causa Efecto.

Este método parte del método de árboles lógicos el cual se estructura a partir de un acontecimiento del que derivan varias posibles consecuencias y a su vez, de éstas otras posteriores y

así sucesivamente, pudiendo incluso interrelacionarse o escalar en la secuencia de la cadena.

Este método cuantitativo asigna a cada suceso una probabilidad de ocurrencia y combinando las probabilidades de los diferentes ramos se llega a la probabilidad de ocurrencia del suceso final (falla o éxito) o de cada uno de los sucesos finales (árboles de sucesos).

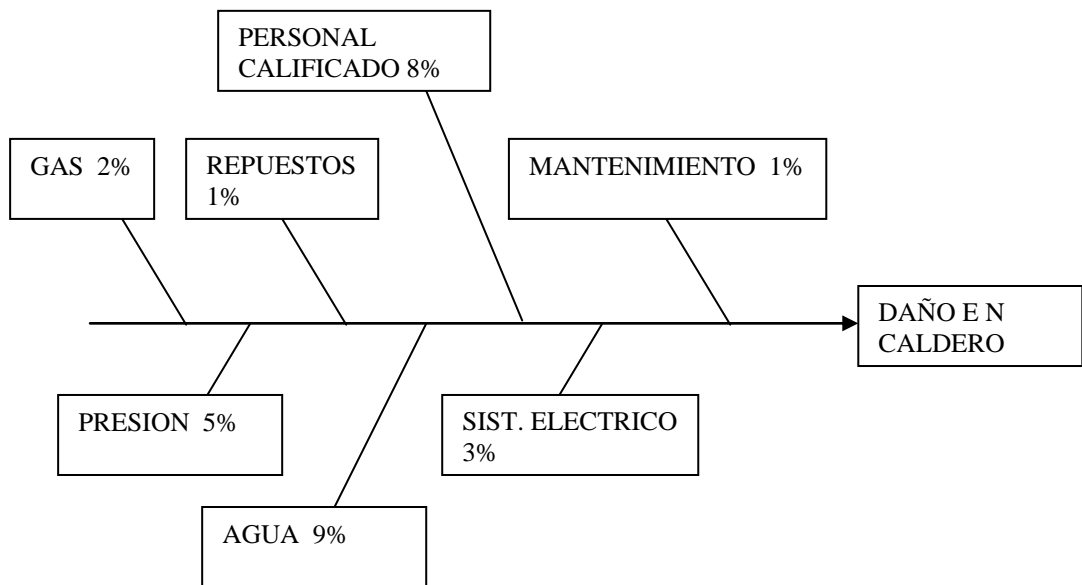


Figura 2

3.3. Métodos Subjetivos.

Estos están basados en procesos cabalísticos del análisis, para la aplicación de este método es valorado solamente cuando es emitido por una persona de gran experiencia. Su valorización podrá ser asumida plenamente por los técnicos conocedores de la forma de valorar de ese analista, pero no será así para otras personas distintas.

3.3.1 Perdida Máxima Probable (PML).

La pérdida máxima probable representada por las siglas PML, es la máxima exposición al riesgo de un determinado grupo de sujetos, o el porcentaje del valor total del mismo, que pudiera resultar dañado por un siniestro acaecido en circunstancias normales o cuando las medidas de protección resultan suficientes, contando también con la intervención de los servicios externos.

La concurrencia de situaciones normales se entiende como el correcto funcionamiento de los elementos y medios de protección internos y externos, así como en condiciones normales en periodos de operación de las instalaciones del entorno para cada tipo de riesgo.

Antes de seguir analizando esta técnica tenemos que tener definido a que llamamos medios de protección internos y medios de protección externos.

Los medios de seguridad interna se definen como la resultante de aplicación de medidas de protección adoptadas o instaladas por la empresa y las externas a la seguridad derivada de medios generales de protección ajenos a la empresa, tales como servicio publico de bomberos, servicios de policía, hospitalarios y otros servicios de protección civil de ámbito estatal, regional o local.

Cuando se aplica esta técnica o la de Perdida Máxima Probable (PML) una de las partes fundamentales es conocer y determinar cuando los riesgos son distintos para esto los siguientes cálculos han sido hechos teniendo en cuenta criterios y coeficientes de seguridad razonables (tabla2). A pesar de esto siempre debe prevalecer el criterio del analista.

DISTANCIAS SEPARATORIAS			
CLASE DE RIESGO	VELOCIDAD DEL VIENTO		
	0-20 Km./h	21-50 Km./h	>50Km/h
Riesgo Ligero	Dh	DhX2	DhX3
Riesgo Ordinario I y II	DhX2	DhX3	DhX4
Riesgo Ordinario III y IV y externa	DhX3	DhX4	DhX5

Tabla 6

Fuente: IRANOR (UNE 23-592-81), NFPA

Siendo Dh la distancia que puede alcanzar los escombros en caso de que se derrumbe el sólido a causa del incendio.

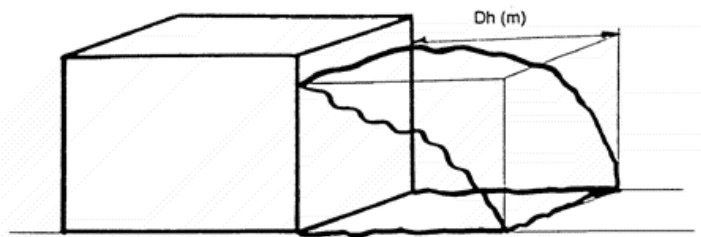


Figura 3

La clase de construcción en edificios no se considera, a efectos de la tabla porque entendemos que en mejor calidad de la

misma solo fluiría como un factor de retardo del derrumbamiento, pero no modificando apreciablemente Dh.

Ordinario Grupo I

Dentro de este grupo se considerarán los riesgos que se presentan en:

- Edificios destinados a espectáculos, cafeterías, restaurantes o a reuniones de carácter público
- Industrias lácteas (mantequerías, lecherías al por mayor)
- Fábricas de cerveza
- Fábricas de cemento
- Fábricas de abrasivos (incluso de muelas)
- Fábricas de joyería
- Mataderos

Ordinario Grupo II.

Dentro de este grupo se considerarán los riesgos que se presentan en:

- Industrias alimenticias (repostería, panificadoras, conserveras, de condimentos).
- Industrias químicas, ordinarias.

- Industrias mecánicas (incluso de metales ligeros y fabricación y montaje de vehículos a motor).
- Industrias cerámicas.
- Garajes y aparcamientos subterráneos.
- Tiendas de venta al por menor (dimensión media, con un máximo de 50 empleados).
- Lavanderías.
- Fábricas de tabaco.
- Fábricas de artículos de mercería.

Ordinario Grupo III

Dentro de este grupo se considerarán los riesgos que se presentan en:

Industrias textiles: blanqueo, teñido y estampado de tejidos; hilaturas (excepto procesos preparatorios) de algodón, fino, yute y cáñamo o de lana y estambre, calcetería y encaje, confección de ropas, fabricación de alfombras y tapices

- Industrias del cuero: curtidos y calzados
- Industrias del papel: fábricas de papel e industrias del papel (incluso pintado).
- Industrias de la madera: serrarías, carpinterías, fábricas de muebles.

- Industrias electrónicas: fábricas de equipos eléctricos (radio y televisión) y estudios y emisoras de radio.
- Industrias de plásticos y fabricación de objetos de plástico (excepto los de plásticos espumosos).
- Imprentas e industrias anejas.
- Molinos de cereales.
- Refinerías de azúcar.
- Fábricas de aviones (excepto hangares).
- Fábricas de vidrio.
- Fábricas de cepillos.
- Grandes almacenes y tiendas al por menor con más de 50 empleados.
- Almacenes en general.

Ordinario Grupo IV.

Dentro de este grupo, se considerarán los riesgos que se presentan en:

- Destilerías.
- Estudios de cine y televisión.
- Fábricas de fósforos y cerillas.
- Molinos de aceite.
- Preparación de hilado en industrias de algodón, lino, etc.

- Industrias del cuero: curtidos y calzados.
- Industrias del papel: fábricas de papel e industrias del papel (incluso pintado).
- Industrias de la madera: serrerías, carpinterías, fábricas de muebles.
- Industrias electrónicas: fábricas de equipos eléctricos (radio y televisión) y estudios y emisoras de radio.
- Industrias de plásticos y fabricación de objetos de plástico (excepto los de plásticos espumosos).
- Imprentas e industrias anejas.
- Molinos de cereales.
- Refinerías de azúcar.
- Fábricas de aviones (excepto hangares)
 - Fábricas de vidrio.
- Fábricas de cepillos.
- Grandes almacenes y tiendas al por menor con más de 50 empleados.
- Almacenes en general

Riesgo extraordinario

Es el que se presenta en:

- Establecimientos industriales o comerciales donde se elaboran, manipulan o almacenan materiales sumamente peligrosos o materiales comúnmente combustibles que pueden desarrollar incendios rápidos e intensos en sus etapas iniciales

Una vez que tengamos cuales son los riesgos y cuales son considerados individuales se deberá conocer que medidas de protección se tiene, tanto internas como externas.

El desarrollo del PML esta basado como se indica desde un comienzo en la experiencia del analista de riesgos aunque una de las técnicas más comunes es calcularla en función al Valor Sujeto a Perdida y esta a su vez al valor total es decir.

El valor total es la suma de los objetos o valores que se acumulan y que pueden ser frutos de perdida y el valor sujeto a perdida es el valor del objeto de mayor importancia (no siempre el de mayor importancia es el mas oneroso).

3.3.2 Perdida Máxima Posible.

Se define como Perdida Máxima Posible a la máxima exposición al riesgo de un determinado grupo de sujetos, o el porcentaje del

valor total del mismo que pudiera resultar dañado por un siniestro acaecido en las condiciones mas desfavorables que, razonablemente, puedan preverse (libro de MAPFER Gerencia de Riesgos).

Éstas se dan cuando las protecciones activas, automáticas o no (dispositivos que deben funcionar automáticamente al producirse el siniestro o ser operados manualmente), no funcionan. Aquí si se toman en cuenta los medios de protección pasivos los cuales son espacios o muros cortafuego.

Los sistemas de muros cortafuegos viene señalados por el tiempo de resistencia de estos y es por este motivo el criterio del analista en tratar de cuantificar el tiempo en que este pueda resistir en caso de un siniestro a fin de determinar si es que este medio de protección puede ser considerado para el análisis del PML la presente tabla3 se muestra la relación entre el material de la pared corta fuego y el tiempo de resistencia.

Construcción de la puerta	RESISTENCIA AL FUEGO (min)
Madera de roble maciza, de 35 mm. de espesor	30
Chapa de madera con el alma de cartón hueco, de 35 mm. de espesor total	8

Chapa de hierro forjado de 5 mm., reforzada con travesaños	60
Doble chapa de hierro forjado de 1,5 mm. con el alma rellena de aislante térmico incombustible, en espesor de 4 cm. y reforzada con travesaños	60
Doble chapa de hierro forjado, de 2 mm. con el alma rellena de aislante térmico incombustible, en espesor de 6 cm. y reforzada con travesaños	120
Doble chapa de hierro forjado, de 1,5 mm. con el alma ocupada por plancha de madera, en espesor de 5 cm.	60
Doble chapa ondulante de hierro, de 1,5 mm. con cámara de aire superior a 15 cm.	60
Placa de hormigón armado de 15 cm. de espesor	180

Tabla 7

Cuando se ejecuta un PML normalmente existen porcentajes de probabilidad de impactos catastróficos que de acuerdo a la experiencia y a bases estadísticas se han podido dar un peso en función de su construcción, actividad, materias primas, etc. Como ejemplo tenemos la siguiente tabla 8 la cual señala el porcentaje de pérdida en función del riesgo de terremoto.

PMP (%) CON INTENSIDAD ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI (MM)

CONSTRUCCION	TIPO IRREGULARIDAD	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Moderna, resistente a cargas sísmicas adicionales	Mediana	0	6	30	100	100	100	100
	Leve	0	3	15	60	100	100	100
	Ninguna	0	1	5	20	50	80	100

2. Moderna, no resistente a cargas sísmicas adicionales	Mediana	6	30	100	100	100	100	100
	Leve	3	15	60	100	100	100	100
	Ninguna	1	5	20	50	80	100	100
3. Ladrillos, y marcos de madera	Mediana	6	60	100	100	100	100	100
	Leve	3	30	100	100	100	100	100
	Ninguna	1	10	40	80	100	100	100
4. Adobe	Mediana	30	100	100	100	100	100	100
	Leve	15	60	100	100	100	100	100
	Ninguna	5	20	70	100	100	100	100

Contenido del edificio (relacionado al PMP del edificio)	Insensible	0	1/5	1/4	1/3	1/2	2/3	4/5
	Normal	1/5	1/4	1/3	1/2	2/3	4/5	9/10
	Sensible	1/3	1/2	2/3	4/5	9/10	1	1

Tabla 8

El PMP, se suele expresar como porcentaje del valor total del activo o grupos de activos expuestos a riesgos, aunque también es frecuente expresarlo en unidades monetarias, en cuyo caso suele denominarse también Valor Máximo Expuesto (VME) la cual se define como la cantidad máxima sujeta a destrucción en el caso de falla de los servicios propios y externos de prevención y extinción de incendio, bajo un peligro determinado, en las condiciones mas adversas, respecto a un bien o conjunto de bienes.

Los métodos de valorización de pérdidas o siniestros descritos en este capítulo son los mas utilizados en la Ingeniería de Riesgos existen otros los cuales los vamos a enseñar de manera rápida a fin de que sea solo como cultura general.

Método de esquema de puntos.- están basados en la combinación matemática de valores numéricos atribuidos a los factores que se consideran determinantes del grado de seguridad de un establecimiento. Su representación es la siguiente:

$$X=Y-Z \quad \text{o} \quad X=Y/Z.$$

Donde:

X = Expresión numérica del riesgo (efectivo).

Y = Expresión numérica del peso específico de los factores que causan o agravan el peligro (riesgo potencial).

Z = Expresión numérica del peso específico de los factores que eliminan o disminuyen el peligro (medidas de seguridad).

Árboles de fallas.- Necesita de la definición de un acontecimiento inesperado, iniciando un análisis de las posibilidades consecuencias que determinara este acontecimiento inesperado. El problema de la utilización de este método se plantea al decidir la probabilidad que surjan cada una de las fallas o condiciones que pueden causar el acontecimiento inesperado.

Árboles de éxito.- Estos son utilizados en los estados Unidos para la evaluación del riesgo en Incendio.

Árboles de Decisiones.- Se estructura a partir de una consecuencia o decisión, de la que derivan varias acciones o niveles de decisión. El objeto de un árbol de decisión es enumerar todos los niveles de decisión relevantes e identificar el nivel que tendrá el costo mas ajustado.

3.4. Conclusión.

Como podemos observar en este capítulo el levantamiento de las condiciones del riesgo es importante para el proceder con cualquiera de los métodos presentados. Existen muchas técnicas basadas en criterios científicos y otros en la experiencia de los analistas en sumo caso siempre prevalecerá la apreciación que tenga el analista de riesgos para poder hacer un correcto tratamiento de los riesgos los cuales serán presentados en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 4

4. CONTROL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.

4.1 Introducción.

Al evaluar los riesgos existentes en una compañía se pueden observar los factores de riesgo y para los cuales existen tratamientos, cada uno debe estar acoplado a estos y para lo cual se requiere tratarlos, este capítulo nos mostrará la forma en la cual las compañías pueden administrar sus riesgos.

4.2 Reducción y Eliminación de Riesgos.

El punto de partida es la evaluación de riesgos de ahí se podrá definir como tratar los riesgos el ideal sería la eliminación de riesgos pero en contadas ocasiones resulta factible, ya que implica prescindir de un elemento de riesgo, que puede ser indispensable para el desarrollo de una función. Es por este motivo que la eliminación de riesgo resulta únicamente renunciando a la actividad que la genera.

Una definición de eliminación de riesgos es considerar como la prevención del mismo, disminuyendo su frecuencia a cero con absoluta certeza.

La protección del ciento por ciento resulta desde el punto de vista económico no viable ya que se requiere una gran cantidad de recursos así como de evitar de hacer algún tipo de proceso, procedimiento o la adquisición de algún material necesario para la producción. Pero debido a los avances de la técnica en prevención de riesgos se está llegando a una probabilidad de siniestros de cero, un ejemplo es el problema de incendio, para que esta reacción se produzca es necesario la acción simultánea en el tiempo y espacio de tres elementos, oxígeno, material combustible y una fuente de energía, entonces este riesgo se podrá eliminar simplemente eliminando uno de estos tres factores pero es muy complicado hacerlo ya que no se puede garantizar la eliminación total del oxígeno, de igual manera la eliminación total de energía no es posible ya que existen varios factores que la generan y además si el material combustible no existiera, no tendríamos nada que proteger, ni riesgo que eliminar.

Una vez que hemos visto que la eliminación de riesgos casi nunca es posible, es cuando se analiza la posibilidad de reducir el riesgo o la intensidad de este se consigue mediante medidas de que no se propague el siniestro.

Existe divergencias entre la similitud de reducción y prevención para esto definiremos, reducción de riesgos a tomar medidas para la disminución de la propagación de un siniestro, para esto tenemos dos técnicas las cuales son:

La detección precoz del siniestro, con este método de reducción pretender facilitar la rápida intervención de los medios previstos para controlar un siniestro. Con esto se lograría que el avance destructivo del siniestro sea aplacado y se mejoraría el control de los primeros minutos del siniestro así el periodo de agravamiento disminuiría.

Control precoz del siniestro, esta técnica tiene por objeto convertir un siniestro en un conato, la eficiencia de este método tiene mucho que ver con la utilización simultanea del método anterior ya que sin una detección precoz el siniestro seria muy difícil extinguirlo.

Aquí se utilizan medios físicos los cuales deben ser implementados correctamente teniendo en cuenta la parte técnica de cada uno de estos, entre los sistemas de reducción de riesgos tenemos:

Sistemas de rociadores.

Existen dos tipos el de tubería seca y tubería húmeda.

Los de tubería húmeda utiliza cabezas rociadoras ensambladas a tuberías cargadas de agua y conectadas a un abastecimiento de agua de forma que una vez abiertos los rociadores por el calor, éstos descargan inmediatamente el agua sobre el incendio.

Los sistemas de tubería seca tienen sus tuberías llenas de aire o a veces nitrógeno a presión que mantiene cerrada la válvula del sistema. El aire a presión se controla automáticamente mediante la instalación de un compresor de aire. Cuando el calor de un incendio activa un rociador, desciende la presión de la tubería. La reducción de presión por encima de la válvula de tubería seca permite que el agua empuje la clapeta de cierre de la válvula y que el agua fluya hacia los rociadores abiertos.

Cuando se utiliza sistemas de tubo seco, el retraso en la descarga de agua del primer rociador de techo hará que el calor se expanda y se

abran un gran número de rociadores situados al contrario de lo que ocurriría con el fuego inmediato en el caso de sistemas de tubo mojado. Para compensar este hecho, el área diseñada para que el rociador actúe se incrementa normalmente en un 30 por ciento en los sistemas de tubo seco. El caudal deberá elegirse para que el área diseñada, tras el incremento del 30 por ciento, no supere el límite dado en la curva de diseño del área superior.

Rociadores de rejilla

Dentro de las casillas existen espacios de gran tamaño a los que los rociadores de techo no pueden llegar. Los rociadores de rejilla se crearon para poder humedecer aquellos espacios ocultos, interrumpiendo o impidiendo la propagación, horizontal o vertical, del fuego. Mientras más alta sea la casilla, más necesario es el uso de rociadores de rejilla. Estos rociadores son de temperatura ordinaria, tienen orificios estándar y están o bien suspendidos o colocados hacia arriba, con pantallas de agua para evitar que se derrame el agua de los rociadores que puedan encontrarse por encima.

Los rociadores de rejilla no son necesarios si se utiliza un sistema automático de espuma de alta expansión junto con los rociadores de

techo. Tampoco son necesarios si se han instalado rociadores de supresión avanzada / respuesta rápida (ESFR).

El rociador ESFR, que consta de un elemento más sensitivo y un orificio extra largo, generará grandes caudales de agua que atraparán el penacho de subida rápida de gases calientes mientras el fuego sigue siendo pequeño, una ventaja indiscutible en algunas situaciones problemáticas.

Niveles de temperatura de rociadores de techo:

En almacenes de altura baja se utilizan normalmente rociadores de temperatura* ordinaria [de 135° a 170° F (de 57 a 76° C)], sujetos a altos niveles de temperatura para temperaturas ambientales altas. Algunos ingenieros recomiendan el uso de rociadores intermedios [de 175 a 225° F (de 79 a 107° C)] o de temperatura alta [de 250 a 300° F (de 121 a 149° C)] para reducir el número de rociadores que operen innecesariamente en el fuego actual, suponiendo que el lugar esté preparado para ofrecer una tasa rápida de liberación de calor, siendo normalmente éste el caso.

Nota: *(Los rociadores automáticos tienen seis niveles de temperatura diferentes: 1) ordinario, de 135 a 170° F (de 57 a 76° C); 2) intermedia, de 175 a 225° F (de 79 a 107° C); 3) alta, 250 a 300° F

(121 a 149° C); 4) extra alta, de 325 a 375° F (de 163 a 190° C); 5) muy extra alta, de 400 a 475° F (de 204 a 246° C); y 6) ultra alta, de 500 a 575° F (de 260 a 301° C).

Tamaño del orificio del rociador:

En teoría, se puede alcanzar cualquier caudal de descarga del rociador deseado con un rociador automático de cualquier tamaño utilizado normalmente al coordinar el espacio y la presión disponible del rociador. En el diseño de sistema de tubos, sin embargo, es conveniente un orificio grande cuando se necesiten valores de caudal mayores. Para caudales de 0,40 gpm. por pie cuadrado [16,3 (L/min.)/m²] y mayores, se obtienen mejores resultados con rociadores de orificio grande 17/32 pulgadas (13,5 mm.), en espacios de 70 a 100 pies cuadrados (de 6,5 a 9,3 m²), que con rociadores con orificios de ½ pulgada (12,7 mm.) en espacios de 50 pies cuadrados (4,6 m²). Sustituyendo los rociadores de 17/32 pulgadas (13,5 mm.) por ½ pulgada (12,7 mm) se obtiene una salida de 40 por ciento más de agua bajo la misma presión, con menor pulverizador fino entrando débilmente.

Las normas estándar NFPA indican los tamaños preferentes de orificios de rociadores.

Tiempo de respuesta del rociador:

La sensibilidad de un rociador automático convencional para el calor ambiental varía de algún modo con la altura a la que el rociador se encuentra por encima del fuego, con la cercanía al techo, con el diseño individual, con las corrientes de aire horizontales, etc. No obstante, el tiempo de respuesta de un rociador no se había considerado en el diseño de su sistema hasta ahora

A finales de los años setenta, apareció la necesidad de exigir mayor sensibilidad al calor a los rociadores de viviendas, y ahora una respuesta más rápida es una característica integral de los rociadores de supresión avanzada / respuesta rápida (ESFR), un avance importante en la tecnología de almacenamiento de alta calidad.

Espuma de alta expansión:

Existe un rechazo a utilizarlos como únicos medios de control automático de incendios. Son caros, complejos en comparación con los sistemas de rociadores, no protegen la estructura del tejado hasta que la espuma llega a su altura, afecta a todo el contenido de un área protegida independientemente del tamaño del fuego y supone un problema a la hora de eliminar los residuos de espuma una vez descargada.

Un sistema de espuma de alta expansión utiliza varios generadores de espuma a nivel del techo. Cuando se activa por el sistema de detección de incendios en un área concreta, el sistema de espuma pulveriza agua mezclada con un concentrado de espuma especial en cada generador de espuma para crear una pantalla mientras un ventilador sopla a través de él. Se producen muchas burbujas de igual tamaño que caen en forma de cascada y llenan gradualmente el área del almacén. La espuma tiene un radio de expansión de hasta 1000:1, se propaga al contacto con el material en llamas y envuelve otros materiales manteniéndolos aislados del fuego.

Suministro de agua:

El suministro de agua de los servicios contra incendios en un almacén deberá cumplir con los requisitos de diseño de rociadores de techo, rociadores de rejilla (en su caso), bocas contra incendios y tubos ascendientes y sistemas de mangueras para uso interno. Un suministro de agua adecuado tendrá capacidad para proveer a los componentes de estos sistemas de protección y tener presión suficiente en los sistemas principales para garantizar la presión necesaria para el funcionamiento de los rociadores.

La estimación total de suministro de agua se puede expresar como una tasa de caudal a una presión residual mínima correspondiente. Dicha presión se verá afectada por el diseño del entubado del sistema de rociadores, aunque en general, se necesita al menos una presión de 30 a 50 psi (de 270 a 345 kPa) a la altura del punto de distribución del techo o parte superior del aspersor. Cuando se puede disponer de una mayor presión, es posible un diseño del sistema más económico, aunque no es conveniente que los rociadores de orificio estándar tengan más de 60 psi (414 kPa) en el rociador más lejano, ya que parece ser que el uso de rociadores de orificio estándar pulveriza excesivamente y de forma ineficaz en la descarga del sistema.

El suministro de agua deberá estar disponible durante un tiempo suficiente (normalmente dos horas) para un control total de los rociadores, de extinción manual si fuera necesario y la completa extinción del incendio.

Mangueras grandes y pequeñas:

Los almacenes de superficie moderada cercanos a bocas de suministro de agua de la ciudad no presentan problemas especiales en la extinción de un incendio. Sin embargo, cuando las dimensiones de un almacén más pequeño están por debajo de los 200 pies (61m),

los puntos de manguera de bocas de suministro público lejanos al edificio pueden ser de difícil acceso. Es importante entonces la instalación de bocas de suministro privadas que rodeen el perímetro del edificio, con puertas en el almacén que permitan el acceso a las mismas. Se deberán colocar conexiones para mangueras de 1 ½ pulgadas (45 mm) para la primera etapa de extinción del fuego y las operaciones para su extinción total. Las conexiones de mangueras de tubo ascendente las usarán exclusivamente el personal del departamento contra incendios o miembros de una brigada o equipo contra incendios. Las conexiones se colocarán de modo que se pueda llegar a ellas desde cualquier posición en la zona.

Extintores portátiles contra incendios

Existe una tendencia a colocar en todas partes extintores contra incendios de polvo químico (tipo ABC) dado que sirven para todo tipo de incendios. Dichos extintores tienen un alcance y tiempo de descarga limitados. Por ejemplo, un extintor de polvo químico de 20 libras (10 Kg), con el mismo peso aproximado que la persona de tipo medio que lo utiliza, tiene un alcance máximo efectivo horizontal de aproximadamente 20 pies (6,1 m) y descargas en 25 segundos. Una unidad de agua de 2½ galones (9,5 L) tiene una duración de un minuto con un alcance de hasta 40 pies (12,2 m), lo que ofrece

distintas ventajas en la mayoría de los casos de incendios en almacenes, suponiendo que estén disponibles cuando sea necesario unidades de Clase BC y derivados (para líquidos inflamables e incendios eléctricos).

Los extintores deberán mantenerse en lugares visibles donde el almacenamiento no impida el acceso a los mismos en cualquier momento. Todos los empleados deberán saber utilizar los extintores colocados.

Sistemas de alarmas contra incendios

Los sistemas de alarmas contra incendios son de extrema importancia para avisar a los ocupantes de la aparición de un incendio, en especial en zonas de almacenamiento con pocos empleados trabajando en una superficie extensa y en edificios compartidos. Los sistemas de alarma contarán con dispositivos que emitan sonidos distintos a otros que estarán repartidos de modo que se puedan oír desde todas las salas o zonas de un edificio. Es importante mantener despejados los puntos donde se encuentran los pulsadores para activar las alarmas y marcarlos de forma apropiada para que puedan ser vistos con facilidad.

4.3. Prevención de Riesgos.

La prevención de riesgos es el proceso por el cual proponemos medidas tendientes a minimizar las probables causas de riesgo existentes de la empresa, con el objeto de lograr un buen nivel de riesgo que permita una operación segura, con el mínimo de peligrosidad y aceptable a las exigencias económicas.

4.3.1. Organizativas.

Éstas son medidas de nivel gerencial donde implica políticas y sistemas administrativos. En esta parte estudiaremos lo que es una gerencia de riesgos normalmente este tipo de estructura es aplicable a empresas con un gran volumen de negocios pero es una de las estructura mas utilizadas a nivel mundial.

El departamento de gerencia de riesgo debe realizar una función de staff, esto comprende el asesoramiento a las distintas direcciones ejecutivas ya que las medidas de reducción de riesgo deben ser desarrolladas en todas las áreas sobre las cuales se asumen plena responsabilidad y con esto controlan sus procesos desde luego sin perjuicio de las funciones propias de su área.

En el grafico 4, se establece el organigrama clásico del departamento de gerencia de riesgos, normalmente el gerente suele asumir mas de una de las funciones subordinadas que se le indican. Como se observa en este organigrama se incluye en este la figura de pool de seguros pero entendiéndose este de carácter privado y formado por participaciones de empresas con intereses comunes para conseguir coberturas especiales en el caso de reluctancia del mercado de seguros, frente a este tipo de riesgos, o ante la falta de capacidad del mismo.

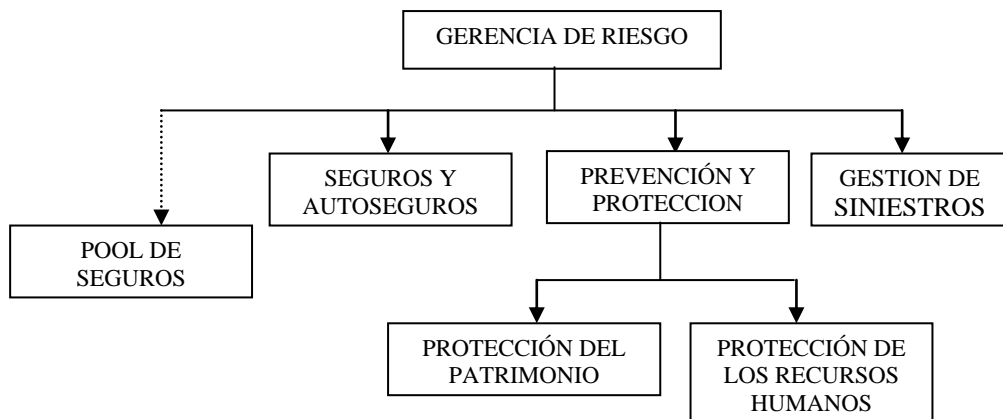


Figura 4

En el caso no demasiado frecuente, excepto en Norteamérica, de que la empresa poseyera una <<compañía cautiva>> de seguros, la dependencia del director de ésta respecto del gerente de riesgos se ha representado como jerarquía, si bien, en la mayoría de los casos, el propio gerente dirige la <<la cautiva>>.

En el organigrama de la figura 4 se lo representa funcional desglosado del departamento de Gerencia de Riesgos de una empresa. En este organigrama se ha dividido es departamento de seguros en cuatro secciones y se han agrupado los seguros en la forma mas general. No obstante, la características de la actividad de la empresa pueden aconsejar otra visión diferente u otra agrupación distintas de los seguros.

Como hemos podido observar en el organigrama de la Gerencia de Riesgos una de las partes fundamentales es el manejo y la participación en seguros. En los actuales momentos la gerencia de Riesgos no solo se limita a ser una simple área Seguridad Industrial y Manejo de Higiene Laboral sino que abraza y desempeña papeles de consultoría a nivel gerencial y es soporte a todas las áreas.

4.3.2. Materiales.

Los medios materiales para la prevención de riesgos deben ser analizados y adaptados para cada uno de los tipos de riesgos que se requiera proteger los que mayor influencia tienen en las compañías son los siguientes:

Muros cortafuego:

El aislamiento respecto al fuego de los sectores de incendio se puede conseguir con la disposición adecuada de medios constructivos, de resistencia al fuego superior a 240 minutos.

El principal aspecto a tener en cuenta en las barreras constructivas de compartimentación y de resistencia al fuego, en general, es la existencia de instalaciones y sistemas que al atravesar los elementos cortafuego pueden anular su función contenedora del incendio.

Los sistemas constructivos miden su resistencia en función del tiempo de exposición al fuego es por esto que existe tablas en donde se miden la resistencia de estos materiales al fuego como

ejemplo podemos ver la tabla7 donde se ven alguno de los materiales y el tiempo de resistencia.

Aberturas y penetraciones de elementos cortafuego horizontales:

Las cajas y huecos de escaleras y ascensores se cerrarán con muros cortafuego de un grado apropiado y las aberturas de acceso a plantas se protegerán con puertas cortafuego de un grado apropiado.

Los patinillos de servicio se cerrarán con muros cortafuego de valor apropiado. Las trampillas y registros de acceso se protegerán con cierres y tapas de valor cortafuego apropiado.

Las aberturas para el paso de sistemas de transporte de trazado. Tal protección pueden proporcionarla compuertas automáticas, cierres enrollables y Cortinas de agua.

Los conductos de aire acondicionado o de transporte neumático, o por gravedad, de productos, se protegerán con trampillas. Las trampillas dispondrán de accionamiento automático y

opcionalmente manual, situándose coincidentes con el piso que atraviesen los conductos.

Trampillas cortafuego para conductos:

Los pasos de cableado eléctrico se protegerán cerrando el espacio libre que quede entre la abertura de la barrera cortafuego y el paquete de cables, con relleno que posea igual grado de resistencia al fuego que el elemento cortafuego perforado.

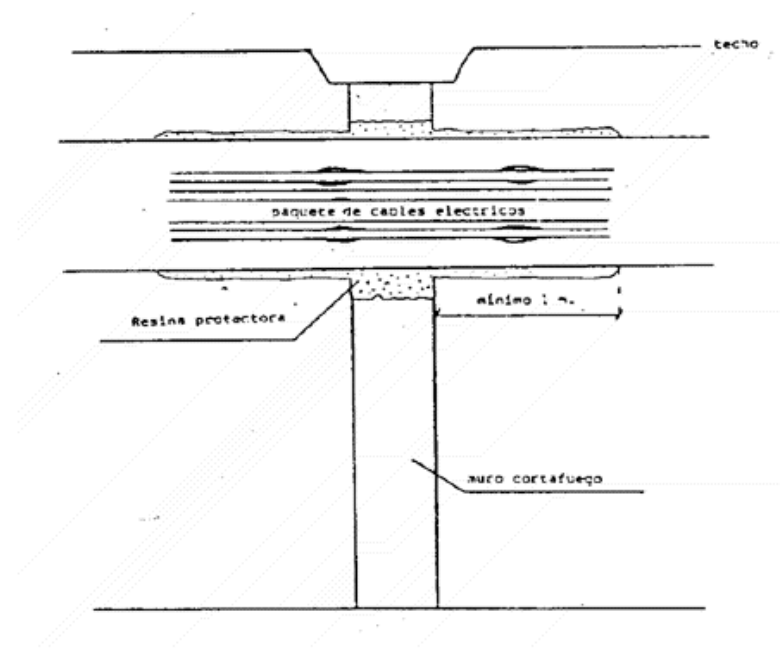


Figura 5

Esquema de protección del paso de cables eléctricos por muro cortafuegos:

Aberturas y penetraciones de elementos cortafuego verticales.

Las aberturas de circulación se protegerán con puertas cortafuego, de valor apropiado (en general igual grado de resistencia que el elemento en que están instaladas). Las aberturas para el paso de sistemas de transporte en cadena se protegerán con compuertas o cierres de accionamiento automático y manual o con cortinas de agua o de material incombustible (amianto).

El resto de las penetraciones de barreras cortafuego verticales: galerías de servicio, conductos de aire acondicionado y transporte y cableado, se protegerán de igual forma que las indicadas para penetraciones de elementos cortafuego horizontales.

4.3.3. Humanas.

En este grupo de medidas preventivas donde interviene el nivel de preparación y capacitación de cada una de las personas que

están en la empresa esto va desde los niveles mas bajos hasta los niveles gerenciales.

Hasta este punto hemos tratado los niveles de seguridad con medios materiales o inmateriales de la empresa, esto abarca el concepto de *security*. Ahora desarrollaremos la parte que se denomina seguridad de los medios humanos o *safety*.

Al comenzar con un correcto plan de prevención de accidentes debemos iniciar con una adecuada preparación psicológica del personal ante su propia seguridad. Deben eliminarse actitudes como la falta de atención por aburrimiento o preocupaciones ajenas al trabajo, el síndrome de interinidad laboral, el antagonismo hacia el supervisor o hacia la maquinaria, la falsa sensación de seguridad por la antigüedad, etc.

La mejor forma de preparar psicológicamente al personal es informar sobre los posibles orígenes de riesgo del mismo, las medidas de prevención adoptadas y la forma de utilizarlas en su beneficio.

La formación, como actuación prioritaria en la seguridad, debe ser recibida por todos los niveles de la empresa en principio serán diferentes para cada uno de los tres grandes sectores de los recursos humanos:

- La dirección o mandos superiores.
- La mano de obra indirecta o mandos intermedios.
- La mano de obra directa u operarios.

La formación del primer sector tendrá especial interés a crear conciencia de la necesidad de una política de riesgos en el que el elemento humano predomine sobre cualquier otro factor.

La formación de los mandos intermedios consistirá en proporcionar una amplia información sobre la identificación de los riesgos a los que se encuentra expuesto su área, las medidas de prevención y protección tomadas y sobre la influencia que su actitud ante la seguridad tiene en el comportamiento del personal a sus ordenes y su consecuente responsabilidad ante la ocurrencia de accidentes.

La formación de los operarios esta constituida básicamente por la redacción de manuales operativos ya citados y su explicación en cursillos en los cuales se aclararan individualmente cuestiones que pudieran presentarse, metalizando a cada operario sobre la importancia de trabajar en condiciones de seguridad.

Por ultimo se deberá implementar un sistema de motivación en donde se interrelacionan los tres mandos a fin de hacer una retroalimentación y corregir posibles fallas.

A pesar de que las medidas preventivas adoptadas reducirán de manera significativa la intensidad del siniestro, su total eliminación no es posible por lo que una buena gerencia de riesgo deberá prever, un caso de siniestro potencial o catastrófico, para esto es necesario la acción de un plan de emergencia, que especificara cual debe ser la actuación del personal de la empresa antes y durante los periodos destructivos y de descombros o salvamentos de un siniestro.

Uno de los aspectos claves para un plan de emergencia son los simulacros aquí los equipos de emergencia y el personal

realizan actuaciones ante las posibles emergencias que se puedan producir en las empresas. Después de cada simulacro se evaluarán los resultados del mismo a fin de aplicar las correcciones necesarias. Cada persona que participa en un simulacro debe tener perfectamente definido su papel dentro del mismo.

Sea el tipo de plan o sistema de emergencia debe ser auditado y efectuarse un seguimiento del cumplimiento por las personas o equipo de personas. Esta auditoria se conoce como auditoria de seguridad y en su primera fase define los riesgos y la seguridad interna de la planta. Esta auditoria debe emitir su informe y ser entregado a la alta gerencia a fin de que esta pueda tomar las medidas correctivas de ser el caso.

En las medidas humanas mencionadas anteriormente hemos evaluado en función de evitar o minimizar pérdidas a la compañía, pero no por esto debemos descuidar a las personas, es por esto que en un plan de prevención se ha tomado lo que es la medicina preventiva la cual a menudo se confunde con la medicina asistencial siendo esta ultima necesaria cuando surjan los accidentes y enfermedades profesionales, pero la tendencia

se dirige a una mayor incidencia en la medicina preventiva con las actuaciones del tipo:

- Exámenes pre-ocupacionales, periódicos y post-ocupacionales.
- Registro y análisis de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo para extraer situaciones de riesgo y plantear su tratamiento preventivo.
- Reconocimientos semestrales, o en periodos más breves, al personal dedicados a tareas con riesgos especiales.
- Acciones en educación sanitaria, socorrismo y vacunación.
- Estudios de ausentismo por movilidad, a fin de orientar el programa medico del establecimiento.

4.4. Conclusión.

Como hemos podido observar la identificación de riesgos es una parte primordial en la Ingeniería de Riesgos y la inspección insitu nos da una clara idea de cómo esta el bien la exposición a pérdidas con toda esta información se puede efectuar ya un estudio para evitar daños y poder efectuar un análisis de riesgos los cuales serán analizados en nuestro próximo capítulo.

CAPÍTULO 5

5. FINANCIAMIENTO DE LOS RIESGOS.

5.1 Introducción.

Hemos visto como las empresas mediante un buen sistema de prevención de riesgos pueden mantener su correcto funcionamiento, pero aun así todo sus procesos controlados existen pérdidas y siniestros los cuales están fuera de su manejo y responsabilidad es por esto importante el conocer las formas de transferir los riesgos que en posibles casos pueda perjudicar e incluso desaparecer a una compañía.

5.2 Retención de riesgos.

La retención de riesgos y/o asunción de riesgos comprende el conjunto de medidas especialmente de tipo financiero, adoptadas por las empresas para compensar directamente (internamente) las posibles pérdidas que pueden tener.

Para trazar la línea de separación entre los riesgos que pueden retenerse y aquellos que no son aptos para ser asumidos por las empresas, no debemos solamente fijarnos en la magnitud de las pérdidas que pueden ocasionar. Existen otros factores que son importantes para la toma de decisión. Siempre se debe tener presente los objetivos generales de la empresa, como las prioridades.

Una vez que se identifica, evalúa y reducido es riesgo nos enfrentamos al tratamiento teniendo las siguientes opciones:

- Transferencia.
- Retención.
- La combinación de ambas.

La retención puede ser derivada mediante los siguientes criterios:

- El riesgo ha sido asumido sin haber sido identificado o evaluado de forma inferior a su valor aquí se trata de una manera inconsistente.
- El riesgo es retenido o asumido deliberadamente, con carácter total o parcial. Cuando se tiene este criterio existen dos formas las cuales son la asunción pura y simple en la cual los siniestros incurridos son imputables directamente a la cuanta de resultados de la empresa; y la retención planificada y financiada

a través de las distintas técnicas de los llamados coaseguros (retención parcial) y autoseguro (retención total).

- Es retenido de manera obligatoria debido a la imposibilidad de su transferencia debido a normativas legales, exclusión absoluta del mercado de seguros.
- Falta de capacidad de cobertura por dicho mercado.

5.3 Ventajas y Objetivos.

Cuando una compañía asume o financia sus propios riesgos tienen algunas ventajas pero esto se deriva del correcto y adecuado sistema de valoración así como identificar plenamente sus riesgos entre las ventajas tenemos:

- Hacer cálculos y reservas propias mediante un fondo en caso de siniestros, estos fondos deben ser actualizados constantemente debido a los cambios de mercado así como la modificación, complejidad y formas de riesgos que puedan cambiar.
- Poder controlar los siniestros personalmente tomando medidas propias y así poder disminuir los costos en su reparación.
- Rapidez ante la indemnización ya que estos lo harían las propias compañías sin esperar a otras tercerizadoras.

- La capacidad de tomar decisiones ante el mercado mediante la adopción de medidas para que su nicho de mercado no se vea afectado.

Los objetivos que persigue la empresa al asumir sus propios riesgos tenemos:

- Mantener su producción con estándares normales de producción.
- En caso de siniestro poder tomar medidas inmediatas a fin de continuar con sus procesos.
- Administrar sus siniestros a fin de disminuir costos y tiempo.
- Disminuir costos en la transferencia de riesgos, ya que no se pagarán una prima anticipada por un riesgo que posiblemente no se materialice.
- Delegar internamente responsabilidades en los riesgos asumidos.
- Manejar los reclamos a favor de terceros de manera oportuna a fin de no dañar la imagen de la empresa.
- Mejorar el control de pérdidas al existir mayor interés ante la presencia de pérdidas.

- Única alternativa ante la imposibilidad de encontrar un seguro comercial o por ser excesivamente caro o inadecuado a las necesidades.
- Aumenta la sensibilidad de los responsables de los distintos centros de negocios ante las medidas de prevención y/o protección de riesgos.

5.4 Clasificación.

Autoseguro.- se define como autoseguro a la financiación por la empresa de un determinado riesgo en contraposición al concepto de seguro, que corresponde a la financiación de dicho riesgo mediante su transferencia a un tercero (compañía aseguradora).

El autoseguro implica un programa definido de la compañía para compensar pérdidas que son inciertas en magnitud y frecuencia en un tiempo cualquiera y que si ocurriera sin previa planificación, podría causar problemas económicos e incluso la insolvencia.

El autoseguro esta indicado en los casos de retención obligatoria y en aquellos en que, por disponer de datos estadísticos abundantes y fiables, resulte fácil calcular la siniestralidad previsible.

Uno de los problemas del autoseguro es en la dificultad de su administración y de los costes de éstas, que exige la atención de personal especializado. Otra desventaja respecto a otras alternativas como el seguro, es que las primas de seguro se consideran gastos fiscalmente deducibles, lo que no ocurre con el fondo del autoseguro, en este caso, si lo sean las pérdidas realmente incurridas y los gastos de administración del fondo.

En el autoseguro existen dos tipos los cuales son:

El autoseguro total.- el cual comprende que la compañía se comporte como su propia aseguradora de manera mas o menos directa, mediante la aplicación de la retención del riesgo siguiendo alguna de éstas técnicas:

- Considerar como asunción pura y simple, sin financiamiento sino que cada siniestro imputarlo directamente a la cuenta de resultados, preferiblemente a través de una sub-cuenta específica a efectos de controles contables.
- Realizar provisiones contables, por la cantidad esperada por los gastos derivados de los siniestros, para esto se requiere un estudio profundo sobre los riesgos a los cuales se quiere cubrir

así como todos los demás gastos que de manera directa o indirecta afecten a la compañía y a terceros.

- Establecer una o varias líneas de crédito para atender los gastos por siniestros.
- Establecer un fondo de autoseguro dotado de fondos propios para hacer frente, a través de él, a los siniestros que se deriven de los riesgos retenidos.
- Participar en algún pool especializado.
- Operar a través de una compañía cautiva, propia o alquilada.

Autoseguro o retención parcial.- Esto ocurre con la compañía retiene una parte de las pérdidas previsible que puede ser de los siguientes tipos:

- Coaseguro.- la empresa asume conscientemente una parte proporcional de la cobertura dada por una entidad aseguradora y obtiene un descuento en la prima igual al porcentaje que asume.

Cuando inconscientemente se incurre en un infraseguro, se produce esta misma fórmula. Cuando ocurre un siniestro la responsabilidad de los gastos será dado en la magnitud de porcentaje en la cual se transfirió el riesgo parcialmente.

- **Franquicias deducibles.-** Se deberá evaluar el uso de las franquicias y/o deducibles ofrecidas por las aseguradoras, dependiendo de los descuentos en las primas. A mayor descuento, mayor será la franquicia o deducible que se asuma. Las empresas se hacen cargo de la pérdidas económicas previsibles hasta un límite máximo fijado, por unidad de siniestro o por la acumulación de estos en un periodo establecido. Esta puede ser establecido por un monto, porcentaje con respecto a la suma transferida o un tiempo en donde no se cubra el siniestro. Los niveles de deducible se los calcula en función del historial de siniestros registrados.

Esta técnica atiende principalmente a la necesidad de limitar los gastos administrativos por atención de siniestros por parte del asegurador que, en siniestros de escasa intensidad, agravaría la prima de riesgo en un porcentaje significativo.
- **Primer Riesgo.-** La empresa se hace cargo de las pérdidas económicas previsibles que superen el límite fijado. El límite se fija con referencia al valor máximo expuesto del riesgo. En estos casos las compañías aseguradoras indemnizaran el siniestro hasta el límite de indemnización establecidos menos, el deducible aplicable. Esta técnica es aplicable para los grupos de riesgos cuyos componentes están separados físicamente en

donde cuyo máximo valor expuesto es relativamente bajo respecto del valor total del riesgo, aquí se pretende establecer un límite superior de indemnización por siniestro, independiente de la franquicia establecida.

- Límite de Indemnización.- similar al de primer riesgo, pero tiene efecto la regla proporcional si se incurre en infraseguro.
- Exceso de Perdida (Excess of Loss).- Esta es aplicable en el mercado reasegurador, la cual fija la cantidad máxima (prioridad) que irá con cargo al asegurador, yendo el exceso por cuenta del reasegurador, por cada siniestro.
- Exceso de Siniestralidad (Stop Loss).- esta también es propia del mercado reasegurador, fija el porcentaje máximo de siniestralidad de un grupo de pólizas que irá con cargo al asegurador.

Las dos últimas formas de coaseguro son definidas para el mercado reasegurador la cual no influye de manera directa la compañía que tiene el riesgo pero es una manera de coaseguro entre las compañías de seguros y las reaseguradoras.

5.5. Transferencia de Riesgos.

Una de las formas de administrar un riesgo es la transferencia de esta, normalmente ocurre esta transferencia cuando una vez tomadas

todas las medidas posibles de seguridad pueden ocurrir siniestros que no pueden ser controlados como ejemplo tenemos los fenómenos de la naturaleza y los de carácter social como las huelgas, motín y últimamente el terrorismo.

Pero para hacer una buena transferencia de riesgos se deberá analizar cada uno de éstas a fin de poder hacer lo mas optimo y ventajoso para cada compañía. Para realizar el grado de transferencia se deberá analizar el nivel máximo de retención el cual se entenderá a su calificación como grave en caso de siniestro para el calculo de este valor se deberá seguir los siguientes pasos:

- a) Se valorara cuidadosamente la retención obligatoria.
- b) Se evitara, al máximo posible, la retención inadvertida pero, aun en el caso de que se crea eliminada, se estimara esta en un cierto porcentaje en concepto de margen de seguridad.
- c) El resto de la retención global fijada se considerara como máximo disponible para la retención voluntaria por siniestro.

El autoseguro y el establecimiento de franquicias u otras técnicas de coaseguros tienen como efecto el disminuir los costos por primas de seguros, pero por otra parte se generaran unos costes adicionales como los gastos financieros y de administración del fondo de

autoseguro y los de compensación de las pérdidas derivadas de la siniestralidad del porcentaje del riesgo retenido.

El nivel óptimo se sitúa cuando el coste adicional se equipare con el ahorro, siempre que este nivel este por debajo del máximo disponible, según el calculo antes escrito. El nivel óptimo a deducirse depende de la fiabilidad de la previsión de la siniestralidad de la empresa principal factor de incertidumbre.

Los niveles de retención deben ser fijados por cada empresa y cada riesgo que esta pueda afectar. En general se recomienda la retención de unos porcentajes variables entre el 1 y 10% de algunos de los siguientes parámetros económicos:

- Capital social.
- Gastos de explotación.
- Valor patrimonial.
- Facturaciones.
- Utilidades.
- Liquidez.

También se utiliza como referencia complementaria una distribución equilibrada del costo anual de los riesgos como por ejemplo:

- Prevención 50%.
- Retención 25%.
- Transferencia 25%.

Entre los factores también a ser considerados tenemos:

- La capacidad de endeudamiento de la empresa después de un siniestro grave o sus posibilidades de ampliación de capital en su caso.
- Las oportunidades coyunturales que pudieran presentarse a la empresa en el caso de disponer del capital destinado al fondo de autoseguro.
- El grado de fiabilidad del computo de la retención voluntaria, basado en datos estadísticos de siniestralidad que, aun extendidos a otras empresas del mismo sector, no tienen, por lo general, la suficiente amplitud de muestra y, en consecuencia debe ser complementados con estimaciones mas o menos empíricas.

5.5.1. Ventajas y Objetivos.

Cuando una empresa traslada sus riesgos a otras se obtienen las siguientes ventajas:

- Disminución en los costos por administración de riesgos.

- Traslado a personas o empresas que por su experiencia pueden manejar mucho mejor los riesgos.
- Capacidad económica que tienen las compañías de seguros en soportar los altos costos de indemnización en caso de siniestros.
- El costo por transferencia puede ser mucho menor al costo por asumirlo (brigadas contra incendios, creación de fondos en caso de siniestros, etc.).
- Los costos de primas de seguros son calculados en bases a datos estadísticos que hacen disminuir los costos.
- Cubrir pérdidas por fenómenos no controlados y que pueden provocar siniestros catastróficos como los producidos por la naturaleza.
- Limitar o ampliar coberturas en función de necesidades propias de cada riesgo.

Los objetivos que sigue una transferencia de riesgos a terceros son las siguientes:

- Trasladar correctamente los riesgos efectuando un estudio sobre los peligros que se van a financiar.

- Optimizar la transferencia a fin de que los costos por esta sea los mas razonables posibles.
- Suscribir (asegurar) los riesgos con las coberturas, deducibles y limites mas adecuados para cada situación.
- Tener conciencia de cuales son los riesgos no transferidos a fin de poder manejarlos oportunamente cuando estos se presenten.
- Crear y mantener un estrecho lazo de confianza y seguridad entre la compañía a la cual se transfiere y la compañía que posee los riesgos.
- Una constante retroalimentación cuando se susciten las pérdidas a fin de que éstas sirvan de experiencias tanto para la compañía como para la aseguradora.

5.5.2. Clases de transferencias.

Al momento de efectuar la transferencia de riesgos existen dos formas los cuales son una mediante un contrato de seguros y la segunda con un contrato con una compañía no de seguros.

Al elegir que riesgos y como los vamos transferir el Gerente de Riesgos deberá optar por la mejor opción teniendo en cuenta lo siguiente:

- Costos.
- Capacidad de administración del tercero a asumir el riesgo.
- Tipo de riesgo a transferir.
- Tiempo de respuesta ante un siniestro.
- Cuantía de los riesgos a transferir (costos de los objetos a asegurar).
- Flexibilidad en servicios.
- Coberturas con respecto a riesgos así como en límites geográficos.

5.5.2.1 A un no Asegurador.

Cuando las compañías optan por la acción de transferir sus riesgos a un no asegurador lo que se efectúan son traslados de responsabilidad hacia compañías especializadas en cierto tipo de tratamiento de riesgos, cuando se efectúan estos las compañías contratan los servicios de las tercerizadoras en las cuales se estipulan obligaciones, responsabilidades, límites y derecho tanto de la compañía así como la que esta asumiendo el riesgo

Mantenimiento (maquinarias, equipos e instalaciones), las compañías que asumen esta responsabilidad cuentan con personal capacitado y especializado en cada uno de los riesgos normalmente este tipo de servicios son contratados por un año.

En el mercado existen varias compañías y personas naturales que lo ejecutan.

Seguridad de personas (robos, asaltos y hurtos), también conocidos como guardias de seguridad, en este tipo de transferencia es importante conocer el grado de preparación del personal así como los recursos que estos tienen tanto en el aspecto de armamento como logístico, cuando se opta por esta el Gerente de Riesgos deberá efectuar un análisis sobre el límite de área así como los objetos de valor y operacional que se quiere proteger. Se debe tener también en consideración que este tipo de servicios implica que trabajen en horas donde la compañía no esté produciendo es decir donde no se encuentren personas propias a la organización lo que implica que esta sea mucho más vulnerable.

Existe otra variante sobre este tipo de seguridad la cual consiste en la adquisición e instalación de sistema de alarmas los cuales al detonar activan una señal que es receptada por la compañía de seguridad y esta en respuesta envía personal hacia las instalaciones afectadas a fin de determinar anomalías.

Contra Incendios, estos sistemas funcionan mediante un sistema de alarmas que funciona mediante la activación de dos impulsos los cuales son de humo y calor comunican a la compañía contratada de efectuar el seguimiento, al mismo tiempo a los Cuerpos de Bomberos y a los dueños de la empresa afectada.

Esta medida de seguridad es mayormente utilizada en bodegas y en sitios donde la exposición por incendio es alta así como los valores de almacenamiento son considerables. Es también utilizada en sitios donde la frecuencia de permanencia de personas es bien baja así como la distancia de las infraestructuras es alejada.

Este sistema de seguridad se recomienda que este conectado a un sistema de rociadores automáticos.

Transporte de valores, es proporcionado por las mismas compañías que brindan servicio de guardianías la diferencia es que en este el riesgo se lo maneja mas fuera de la compañía en donde la transferencia de riesgo consiste en entregar a una o grupo de personas los valores de la empresa a fin de que éstas sean transportados a un punto determinado por el dueño de la empresa normalmente el lugar de destino son los bancos pero puede ser otro lugar. Al determinar el riesgo se deberá hacer en función de la ruta menos riesgosa antes que ponderar el tiempo y distancia.

Transporte de mercaderías y suministros, esta transferencia se lo realiza mediante contratación de servicios que presten movilización hacia sus productos, normalmente se lo efectúa con el producto terminado y/o movilización a bodegas, el transporte de la materia prima se lo deja bajo la responsabilidad del proveedor el cual tendrá que movilizar los suministros hacia la bodega del

cliente. El riesgo a transferir será en este caso los posibles accidentes que ocurren en el traslado.

Asistencia médica y primeros auxilios, cuando las compañías no poseen una cantidad considerable de empleados muchas veces el costo por mantener una unidad de servicios de asistencia medica suelen ser altos por lo que se transfiere este riesgo a una compañía especializada, esta transferencia se lo realiza en clínicas y hospitales manteniendo en la compañía una pequeña unidad con los equipos básicos de herramientas de primera necesidad, aquí también se incluyen el traslado de personas heridas.

Arriendo de instalaciones, como el arriendo de bodegas, el costo y mantenimiento de tener una estructura para la operación diaria de una compañía son muy altos sobre todo cuando se comienza con las operaciones lo mas factible es alquilarlos y eliminar el riesgo de pérdidas de infraestructura así como el ahorro de costo por mantenimiento. También existen opciones donde se

alquilan las maquinas y herramientas la figura de transferencia es idéntica

Contrato de arrendamientos de trabajos, esto se lo efectúa cuando contratamos otras compañías que nos provean de personal para las operaciones diarias, lo que logramos con esto es disminuir el riesgo de incidentes laborables trasladando la responsabilidad de beneficios de ley y problemas coyunturales de contratos a otras personas.

5.5.2.2 A una Aseguradora

Desde hace mucho tiempo atrás una de las formas en que las compañías podían estar protegidas contra siniestros es mediante la contratación de una póliza de seguros, con el pasar del tiempo y los avances tecnológicos tanto los procesos, personas, maquinas, suministros y productos han sufrido cambios es así que también los riesgos y sus consecuencias se han visto modificadas por esto las compañías de seguros han tomado una parte importante en el desarrollo industrial y comercial modificando sus pólizas incluyendo nuevas

coberturas así como proponiendo productos nuevos y especializados.

Antes de continuar sobre esta técnica de transferencia debemos definir que es un seguro para esto tenemos que seguro es un contrato por el que el asegurador, mediante el cobro de una prima y para el caso de que se produzca el evento cuyo riesgo es objeto de cobertura, a indemnizar, dentro de los límites pactados, el daño y/o perjuicio producido al asegurado o a satisfacer un capital, una renta u otras prestaciones convenidas al efecto.

Cuando hablamos de pólizas de seguros se debe tener en cuenta de que esta es una transacción comercial y como tal esta involucrada la buena fe de las partes y mucho mas en un contrato donde lo que se quiere proteger es un bien, esta buena fe deberá estar sustentada en una completa y fiable información tanto cualitativa como cuantitativa estos datos son importantes ya que forman parte de la declaración de los objetos así como su estado y seguridades.

Cuando transferimos los riesgos a una compañía de seguros se obtienen los siguientes beneficios:

- Se transfieren los riesgos de mayor incidencia como ejemplo los riesgos de la naturaleza los cuales por el pago de una prima en caso de ocurrir un siniestro serán indemnizados por el monto a asegurar.
- Al no contar con una póliza de seguros las compañías tendrían que optar por la figura del autoseguro teniendo que retener valores considerables y detraerse del capital circulante.
- Al acaecer un siniestro existe la posibilidad de la indemnización por parte de una compañía de seguros lo cual agiliza la puesta en marcha de la recuperación normal de sus actividades y evitando con esto la posibilidad de un endeudamiento.
- Asistencia técnica en el tratamiento de los siniestros lo cual facilitara la recuperación normal de las actividades de trabajo.

Los inconvenientes que se puedan producir al contar por la transferencia de riesgos a través de una compañía de seguros es:

- La indemnización del seguro no será el valor asegurado ya que existirá una participación por parte del asegurado en el siniestro esta figura se la ve en la existencia de franquicia y/o coaseguros.
- Inconvenientes en la tramitación del siniestro se pueden dar demoras en el pago de indemnización.
- Cuando se contrata una póliza de responsabilidad civil (daños a terceros) RC, es necesario una negociación con el perjudicado o en sumo caso se ejecute juicio lo cual afectaría la imagen de la empresa.
- La complejidad de la redacción de la póliza pueden poner en riesgo la esperada de indemnización en caso de siniestros.
- Se puede contar de que la compañía de seguros contratada se presente insolvente en el momento del siniestro.

Los seguros se pueden clasificar de varias formas:

Por su duración:

Temporales.- Estos cubren un riesgo por un periodo determinado, normalmente inferior a un año, transcurrido

de lo cual cesa automáticamente la cobertura, si se desea cubrirlo después de este periodo se deberá contratar otra nueva póliza. Generalmente se emplean para asegurar circunstancias concretas, como un viaje, el transporte de una mercancía, un hecho negativo durante un acto importante, un congreso o una competición deportiva, etc.

Anuales.- estos son los seguros que normalmente se contrata los cuales tienen una duración de un año calendario y en los que salvo cancelación por cualquiera de las partes la renovación se lo efectúa de manera automática mediante el pago de la prima correspondiente.

A largo plazo.- Estas pólizas cubren riesgos por tiempos superiores a un año, esto se lo ve más en los seguros de vida en los que el seguro puede ser toda la vida o 15, 10, 20 años, etc.

Se clasifican también en función de la naturaleza de riesgo:

Personales.- esto se refiere a las pólizas que cubren a las personas aquí tenemos los seguros de vida, accidentes personales, accidentes de trabajo, enfermedad y sepelio.

Patrimoniales.- Tienen por objeto compensar las pérdidas sufridas por el propietario de un patrimonio como consecuencia de los daños sufridos por los bienes materiales que lo integran; también se les conoce como seguros de daños a las cosas.

Responsabilidad Civil.- También llamado cobertura por daños a terceros, estos cubren las pérdidas ocasionadas a terceras personas que son provocadas por los asegurados hasta los límites estipulados en la póliza.

Crédito y caución.- Estos son para los riesgos para cubrir las pérdidas de naturaleza judicial, diferente a responsabilidad civil. Estas pólizas son conocidas en el mercado asegurador como Fianzas.

En la actualidad se está dando las pólizas combinadas las cuales agrupan dos o más de los grupos de pólizas anotadas anteriormente con la finalidad de agrupar las

coberturas que puedan cubrir de riesgos sus propiedades, a éstas pólizas se las conoce como Multiriesgo.

Cuando se contrata un programa de seguros es importante evitar duplicar coberturas para un mismo tipo de riesgo en otras palabras tener dos pólizas o coberturas que cubran el mismo riesgo y lo contrario cuando ocurren lagunas en las cuales existen riesgos o partes de riesgos que no tengan coberturas o éstas estén limitadas y no cubran los peligros que realmente nos interesan.

De igual manera es conveniente que los periodos de vencimiento sean iguales, si es que no se puede hacer por lo menos en aquellos riesgos interrelacionados con la finalidad de renovar el programa.

Para las empresas se recomienda el siguiente sistema de estructura de seguros, lógicamente cada empresa se acogerá a la estructura que mas le convenga y que puedan cubrir sus necesidades.

Para los riesgos patrimoniales se utiliza una póliza todo riesgo, con exclusiones de coberturas nominadas con un deducible por siniestro relativamente alto. Esta póliza debe tener también la facultad de que en ella se podrá adherir otras pólizas complementarias donde ciertos riesgos están por debajo de la franquicia establecida. Otro aspecto de la flexibilidad de esta póliza es que se pueden suscribir otras coberturas más especializadas en mercados alternativos como seguros marítimos y otras nuevas coberturas.

Para cubrir los siniestros a terceros por responsabilidad de la compañía se deberá solicitar una póliza de Responsabilidad Civil. En este tipo de pólizas lo que se acostumbra es hacer una póliza primaria con límites de indemnización suficiente para los riesgos generales con responsabilidad Civil. En países desarrollados donde existen regulaciones muy drásticas con respecto a daños a la sociedad donde los montos son mucho más elevados se contrata otra capa (una segunda póliza que se adhiere a la principal) un típico caso es la

responsabilidad de productos donde las compañías de seguros se hacen cargo de las pérdidas y reclamos por daños a los clientes de los productos que se venden.

Una de las pólizas mas importantes es la que se otorga a las personas en la cual se utilizan pólizas específicas, especialmente para los que son de enfermedades profesionales. La tendencia es que estas pólizas también cubran los que son gastos por jubilación.

La aplicación de Ingeniería de Riesgos es muy importante al momento de efectuar la transferencia de riesgos ya que si cada compañía pueden lograr una correcta administración de sus riesgos pueden con esto en primer lugar minimizar las expectativas de un siniestro, transferir los riesgos que realmente no se puedan controlar o para los riesgos de carácter catastrófico y sobre todo tener argumentos para mediante esta solicitar descuentos en tasas y deducibles.

En los actuales momentos y debido a la competencia tan agresiva en el mercado de seguros las tasas de cobro de pólizas en los ramos clásicos como por ejemplo los de Incendio ya dejaron de ser Técnicas (mediante información estadística) sino comercial (basada en lo que dice el mercado). Analizando una de las pólizas de mayor uso en el mercado de las Industrias (Incendio y Líneas aliadas), el porcentaje que mayor incidencia tiene en el cobro de esta es la cobertura de terremoto llegando a ser un 80% de su valor, esta situación se da ya que en el contrato con los resaseguradores la tasa mínima solicitada es pactada y a su vez se fundamenta en la acumulación de siniestros e información sobre la agravación que esta la zona de la cordillera de los Andes la tarificación de esta cobertura se la da mediante un mapa de riesgo (Apéndice 3) en la que consta las zonas de intensidad de terremoto.

En las demás pólizas excepto las de vida y fianzas lo que las compañías de seguros hacen un descuento en la tasa en relación con el deducible, es decir a mayor incremento de deducible mayor es el descuento en tasa.

Este criterio de descuento por aumento de deducible obedece a que se considera que tomadas todas las medidas de seguridad los riesgos menores han sido suprimidos quedando como expuestos los siniestros de gran envergadura o siniestros catastróficos los cuales su incidencia de probabilidad es muy remota. Además se tiene el concepto de que existe una mayor participación del asegurado en el siniestro y por ende se convierte en un asegurado mas solidario.

Hace unos años atrás la Súper Intendencia de Bancos emitía tarifas mínimas por Ramos como ejemplo tenemos la tarifa de Incendio en la cual las tasas de la póliza pura de incendio se cobraban en función al tipo de riesgo que se deseaba asegurar (estructura, giro de negocio, ubicación y montos), y dependiendo de las cláusulas anexas que se deseaba se cobraba una cantidad adicional el cual se daba por un listado de tasas en función de la cláusula a contratar.

En esta tarifa también se presentaban descuentos en función a las medidas de protección que tenían, estos descuentos eran aplicados a la tasa que se cobraba.

Así mismo como existían descuentos por protecciones, se daban los recargos por agravación de riesgo estos se deban una vez conocidos y evaluados estos riesgos los cuales eran detallados en los informes de inspección.

Estos descuentos están estipulados en la tarifa mínima dada por la Súper Intendencia de Bancos, pero siempre queda a favor del suscriptor aumentar o disminuir dichos descuentos en función de la exposición que tenga cada riesgo a siniestros.

5.8. Conclusiones.

En la administración de riesgos uno de los aspectos importantes que se tiene es la metodología de cómo financiamos los riesgos y en que cantidad trasparamos esta responsabilidad a terceros, para esto debemos analizar el impacto que un siniestro pueda afectar a una empresa y si esta en capacidad de asumirlo. Vemos que una de las formas mas comunes y efectivas es el traslado hacia una compañía

aseguradora y para esto se tendrá en cuenta los riesgos a trasladar así como los montos. Siendo una compañía de seguros una experta en materia de asumir riesgos ellos también evalúa el impacto que éstas puedan producir en caso de siniestros y es por esto que éstas brindan descuentos cuando la ingeniería de riesgos aplica sistemas de seguridad, así mismo castiga cuando una industria se ve afectada seriamente por posibles siniestros latentes en este caso hace un castigo aumentando la tasa (costo de seguro).

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

En el desarrollo de la presente tesis hemos visto los sistemas en los cuales se basa la Gerencia de Riesgos mediante inspecciones en las cuales se recolecta la información de la compañía, luego en el procesamiento de la información a fin de encontrar los puntos de riesgos y finalmente como tratarlos a fin de ser posible eliminar los riesgos o en caso de no poder hacerlo reducir su incidencia lo máximo posible.

Una de las partes en la Administración de riesgos es la importancia de la transferencia de riesgos analizando su incidencia y conociendo los riesgos que se transfiere así como los montos de estos y su afección en caso de que existe algún siniestro. Este tipo de transferencia debe ser analizado por los Gerentes de Riesgos tomando en cuenta los riesgos que se tiene cada compañía.

Pero es importante entender que la transferencia de riesgos no es un sustituto de una adecuada y real administración de riesgos que se tenga que manejar en cada compañía. La transferencia de riesgos deber ser un complemento de la Gerencia de Riesgos y no un sustituto la transferencia de riesgos se debe analizar desde el punto de vista de precautelar los riesgos posibles y no los riesgos probables los cuales están medidos estadísticamente y se conoce con una considerable exactitud su incidencia y frecuencia, la transferencia de riesgos debería manejar los riesgos que estén fuera del alcance de las personas que luego de tratar al máximo de eliminarse no se puedan o por lo menos se disminuyen como ejemplo podemos ver los riesgos catastróficos (temblores, huracanes, tornados, etc.) en los cuales no son posibles de manejarlo los hombres y en siniestros en los cuales sean fortuitos e involuntarios y en donde se hayan tomado todas las medidas necesarias para que éstas no sucedan.

Para las compañías de seguros es muy importante que las empresas manejen un adecuado sistema de seguridad y que la transferencia de riesgos se haga luego de que los riesgos sean tratados internamente por cada empresa. Es tanto así que las compañías de seguros proporcionan su conocimiento y muchas veces subsidian sistemas de

seguridad uno de los casos mas comunes ocurren con las pólizas de transporte en los cuales como una medida de seguridad éstas subsidian el servicio de custodia armada en puerto. En el ramo de vehículos cuando existen riesgos de un alto valor ellas asumen gran parte del costo del sistema de rastreo. En programas grandes de seguros se considera parte del subsidio en la inversión de sistema de rociadores automáticos en áreas claves y de alto riesgo.

Mientras la empresa no se vea enfrentada con las consecuencias de un siniestro relevante, es difícil de admitir en los directivos, la certidumbre de los riesgos a que está expuesta.

Es importante tener presente que la adopción de la Administración de Riesgos, no puede estar principalmente fundada en la búsqueda de algunos ahorros por sobre la preocupación de proteger el patrimonio de la empresa. De lo contrario, se transformaría en un servicio exclusivo de Administración de Seguros.

Para las empresas, los presupuestos de “Seguros” y “Seguridad” forman parte de las cargas necesarias que no se pueden eliminar, pero que se puede controlar su evolución para la mejora de eficacia. Los gastos de seguros y de seguridad responden en cierta forma a

obligaciones legales, contractuales y/o sociales. Pero además, garantizan la permanencia de la empresa. Esto es lo que se debe resaltar y demostrar a los Directivos de la empresa.

La Administración de Riesgos no debe ser mirada como una función de omnipresencia dentro de la empresa, ni que está dirigida contra las Compañías Aseguradoras, ni contra los Corredores y/o Asesores de Seguros. Por el contrario, debe ser considerada como de gran y estrecha colaboración. Así mismo, es la que debe hacer ver y sensibilizar a todos los niveles de la empresa, de los riesgos que existen y a los que están expuestos.

La función de la Administración de Riesgos es orientar de la mejor manera, de acuerdo a las medidas de seguridad y prevención de riesgos existentes y/o adoptadas, la correcta elección de las condiciones y coberturas de seguros, como de las garantías y las tasas de primas. Ya que los riesgos a cubrir estarán mejor definidos, identificados y controlados. Siendo los aseguradores los directos beneficiados por la calidad de riesgos transferidos como de las garantías exigidas.

La evaluación de riesgos que efectúa la compañía de seguros es vital para esta ya que una vez efectuada esta la compañía de seguros da observaciones y recomendaciones para el tratamiento de sus riesgos y son éstas las condiciones mínimas de garantía por las que las compañías de seguros pueden asumir los riesgos propuestos.

Por lo antes expuesto nos podemos dar cuenta de que para que se efectúe la transferencia de riesgos las compañías de seguros necesitan que se den ciertas condiciones básicas de asegurabilidad en los riesgos propuestos y no ser trasladados sin un adecuado tratamiento de riesgos, como podemos ver las obligaciones que tiene el asegurado son las siguientes:

- Identificar el Objeto Asegurado y la Extensión de los Riesgos.
- Declarar otros Seguros Existentes.
- Declarar el Tipo de Interés Asegurable.
- Pagar la Prima.
- Cuidar el Objeto Asegurado.
- No Agravar el Riesgo.
- Salvar el Objeto asegurado o sus Restos.
- Denunciar los Siniestros a la Compañía Aseguradora.
- Justificar su Derecho a Indemnización.

Como podemos observar las obligaciones del asegurado se centran a precautelar el bien asegurado y en mantenerlo en buen estado y esto se logra con una adecuada administración de riesgos.

Debemos tener en cuenta que la transferencia de riesgos no elimina la pérdida de mercado ni la utilidad que deje de percibir una compañía cuando tiene un siniestro y de su permanencia luego de esta. El seguro limita a restablecer el patrimonio en las mismas situaciones en las que estaba antes de ocurrir un siniestro.

Existen pólizas que cubren lucro cesante por un tipo de siniestro específico (incendio, daño en maquinarias, etc.) donde existen dos modalidades la americana y la inglesa. En la primera cubre el lucro cesante y se orienta a proteger la capacidad de producción, opera hasta el agotamiento de la suma asegurada o hasta que la empresa este lista a operar indemniza los costos y gastos fijos mas la utilidad antes de impuestos. Normalmente en esta clase de pólizas el asegurado asume parte del riesgo es decir no se asegura en un 100 % sino que asume un porcentaje como ejemplo un 80% y el asegurado un 20%. En el sistema ingles se protege la pérdida hasta que se alcance los niveles de venta pronosticado pero la indemnización permanece hasta que el negocio alcance un nivel de

ventas tal que genere el volumen de utilidad proyectada sin siniestro, siempre que esto ocurra dentro del periodo de indemnización y no sobrepase la suma asegurada, los montos a asegurar se plantean de la misma forma que el sistema americano.

Como podemos ver existen pólizas destinadas a cubrir la pérdida de utilidad pero éstas tienen limitaciones de tiempo y montos los cuales pueden ser mal calculados y no proteger en su totalidad como se requiere ya que éstas pérdidas son subjetivas al entorno social y a la situación que se encuentre el mercado en esos momentos del siniestro.

La forma en que los dueños de compañías pueden visualizar mejor la incidencia de la no aplicación de un correcto sistema de Administración de Riesgos es mediante ejemplos y uno de los mas impactantes y que ha sido de millonarias pérdidas económicas tanto para las empresas, la comunidad y las compañías de seguros es el caso de la catástrofe de Bophal el cual ha sido catalogado como el peor desastre químico de la historia y cuya historia esta en el Apéndice 2, como podemos observar la transferencia de riesgos efectuó la indemnización estipulada en el contrato pero a pesar de esto la compañía cerro sus operaciones debido al impacto de daños

causados a la sociedad y medio ambiente así como su imagen ante el mercado al mostrar su ineficaz sistema de seguridad, todas éstas afecciones no pueden ser compensadas con una transferencia de riesgos ya que éstas son subjetivas pero con un adecuado sistema de administración de riesgos pudieron ser evitadas.

6.2 Recomendaciones.

Luego de analizar todas las percusiones que se pueden dar ante una falta de manejo de riesgos así como una mala transferencia de riesgos se recomienda lo siguiente:

- Identificar y Evaluar los Riesgos.
- Disminuir la probabilidad y consecuencia de los Riesgos.
- Estructurar un Programa de seguros eficiente en términos de Costo y Coberturas.
- Disminuir el costo global del Manejo de Riesgo.
- Focalización de la inversión en Control y Prevención de Pérdidas.
- Disponer de un Plan de Contingencias y Procedimientos en caso de Siniestro.
- Focalización de la Inversión en Entrenamiento y Capacitación.

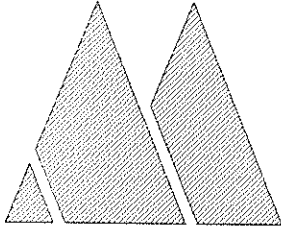
Y que logremos teniendo una buena administración de riesgos y seleccionando bien una transferencia de riesgos:

- Mantener la imagen ante los Clientes.
- Evitar la disminución de pérdidas.
- Permanencia en el mercado.
- Evitar la quiebra de la Empresa.

La Administración de Riesgos en Latinoamérica, se encuentra en etapa de desarrollo y es fundamental el contar con apoyo profesional calificado e independiente, que presten asesoría en este campo al sector industrial y comercial en la pujante economía y proceso de internacionalización.

APENDICE 1
INFORME DE INSPECCION DE RIESGOS.

Reporte para Análisis de Riesgos



Monterrey Azucarera Lojana, C.A.

Localización: Kilómetro 4.5 vía a la costa, Cantón Catamayo Provincia de Loja
(a 38 kilómetros por la ruta interprovincial)

Persona de
contacto y
atención:

Ing. Luis Alberto Hidalgo – Gerente General

Solicitado por:

Realizado por :

Fecha de
Inspección:

Jueves 21 de mayo de 2,004

La información contenida en este reporte no implica que todo posible riesgo haya sido identificado, o que no exista algún otro. Este reporte está basado en las condiciones observadas y la información proporcionada en el momento de la visita. No garantiza que las instalaciones inspeccionadas operen en forma segura o de acuerdo a algún estándar, ley o regulación vigente. No asume responsabilidad alguna debido a la elaboración de este reporte.

00 Índice

	Contenido	Página
00	Índice	01
01	Introducción	02
02	Información General	02
03	Ocupación y Construcciones	03
04	Proceso de Producción	05
05	Suministros e Instalaciones Técnicas	14
06	Programa de Mantenimiento	22
07	Sistemas de Protección	23
08	Evaluación de Riesgos Especiales	27
09	Evaluación de Pérdidas	28
10	Siniestralidad	29
11	Observaciones y Conclusiones	30
12	Recomendaciones	31
13	Fotografías	32
14	Diagrama de las Instalaciones	43

01 Introducción

El presente informe describe las condiciones de riesgo de las instalaciones de la planta de Monterrey Azucarera Lojana, C.A., haciendo un análisis de los riesgos para su cotización en el mercado reasegurador.

02 Información General

Monterrey es una planta de elaboración de azúcar para consumo humano y alcohol etílico rectificado.

Sus condiciones geográficas son:

Valle dentro de cadena montañosa andina (2200 metros sobre el nivel de mar).

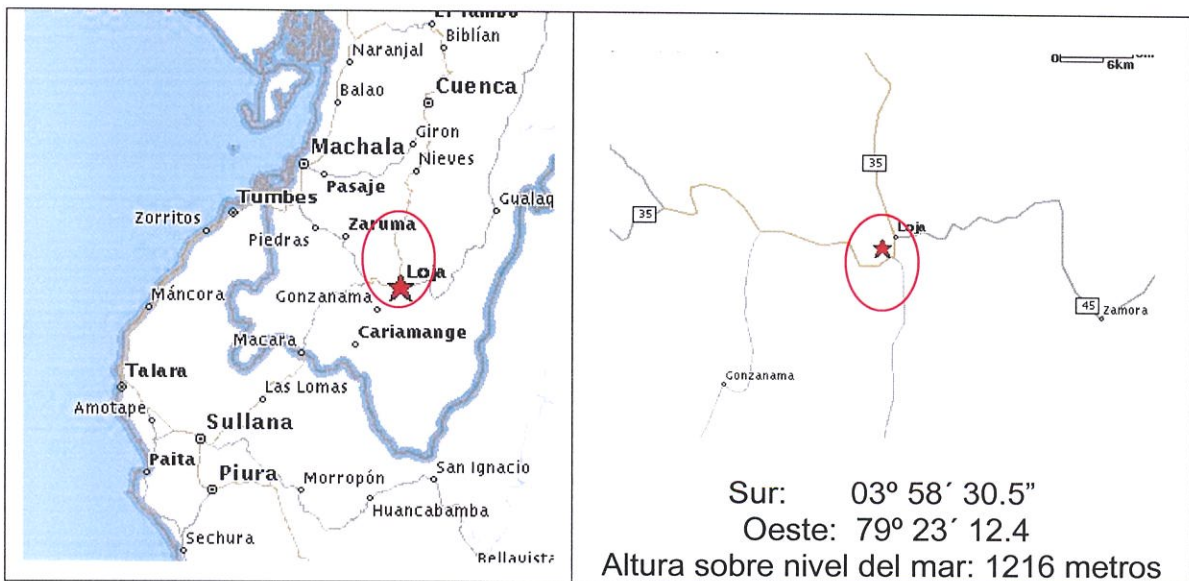
Área Sísmica: Baja (1 sismo leve cada 40 años)

Tipo de suelo: Roca y sedimentos compactos.

Ríos / Lagos: Río Guyamil a 350 metros en desnivel a 20 metros por debajo del nivel de la planta.

Clima: templado – seco. Dos estaciones climáticas, lluviosa (diciembre – mayo), seca (junio – noviembre). Rango de temperaturas: 15° - 25° (diciembre – mayo); 20° - 30° (junio – noviembre). Vientos: 5 - 25 Km/h.

Localización:



03 Ocupación y Construcciones

Sus coordenadas de localización son:

Las colindancias principales en sus alrededores son:

Norte: Campos de caña	Este: Campos de Caña
Sur: Campos de Caña	Oeste: Campos de Caña

Las edificaciones principales son: (apartado 14 Diagrama de Instalaciones)

No.	Descripción	Niveles / *Galpones	Tipo de Construcción	Divisiones Interiores Y carga térmica interna	Estado de conservación y mantenimiento
01	Caseta del Guardia	1	Superior	A / 1	Bueno
02	Báscula	1	Superior	A / 1	Bueno
03	Grúa Hilo	1	N/A	N/A / 2	Bueno
04	Molinos	2	Mixto	C / 2	Bueno
05	Elaboración	3	Mixto	C / 3	Bueno
06	Bodega de Azúcar	1	Semisuperior	A / 4	Bueno
07	Laboratorio y Oficinas	1	Semisuperior	A / 2	Bueno
08	Bodega de Cal y SSHH	1	Semisuperior	A / 1	Bueno
09	Bagacera	1	Semisuperior	A / 5	Bueno
10	Calderas	1	Mixto	A / 4	Bueno
11	Taller de Mantenimiento	1	Mixto	A / 3	Bueno
12	Depósito de Melaza	1	N/A	C / 4	Bueno
13	Almacén	1	Semisuperior	A / 3	Bueno
14	Bodegas	1	Mixto	A / 3	Bueno
15	Bodegas de almacén	1	Semisuperior	A / 3	Bueno
16	Taller Automotriz	1	Mixto	A / 3	Bueno
17	Bodega de albañiles	1	Mixto	A / 2	Bueno
18	Oficina de Campo	1	Semisuperior	A / 1	Bueno
19	Patio de Maquinas	1	N/A	N/A / 3	Bueno
20	Planta de Alcohol	1	Semisuperior	A / 5	Bueno
21	Vestíbulo	1	Superior	A / 1	Bueno
22	Oficina Central	1	Superior	A / 1	Bueno
23	Dispensario médico	1	Superior	A / 1	Bueno
24	Cabaña	1	Mixto	B / 2	Bueno
25	Comedor	1	Superior	A / 2	Bueno
26	Viviendas	1	Semisuperior	A / 2	Bueno
27	Hotel	1	Superior	A / 2	Bueno
28	Bombas de agua	1	Mixto	C / 1	Bueno
29	Surtidores de Combustible	1	Mixto	A / 4	Bueno
30	Cacha deportiva	1	N/A	N/A / 0	Bueno
31	Lab. Entomología	1	Superior	A / 2	Bueno
32	Patio de Caña	1	N/A	N/A / 3	Bueno
33	Establos	1	Mixto	C / 2	Regular

Las características constructivas de las edificaciones son las siguientes:

	Superior	Semisuperior	Mixto
Piso	Losa de Concreto	Losa de concreto	Losa de concreto
Estructura	Hormigón armado	Hormigón armado	Estructura metálica
Paredes	Ladrillo de Concreto	Ladrillo de cemento	Ladrillo de cemento
Entre Piso	Hormigón armado	Hormigón armado	Hormigón armado, estructura metálica
Estructura del techo y Techo	Hormigón armado, Losa de concreto	Estructura Metálica, Lámina de fibrocemento	Estructura metálica y Lámina de fibrocemento

Las características de las divisiones internas de los edificios se resumen en la siguiente tabla

	A	B	C
Estructura	Hormigón armado	Estructura Metálica	Estructura Metálica
Pared	Ladrillo de cemento	Lámina metálica	Sin pared
Recubrimiento	Mampostería y pintura	Pintura	Sin recubrimiento

Por fines prácticos se califica la carga térmica en conjunto con la del edificio por no existir procesos que puedan poner en riesgo a las instalaciones y al contenido.

Nivel de riesgo de incendio		Q = Densidad de carga de fuego (Mcal/m ²)
5	Alta	Superior a 3,200
4	Moderada	1,600 – 3,200
3	Media	800 – 1,600
2	Baja	100 – 600
1	Nula	Menor a 100

04. Proceso de Producción

Inicio de Operaciones: 1962

Primera producción anual: 32,231 sacos de 50 Kg.

Tiempo de Zafra: 300 días / 10 meses (abril – enero)

Tiempo de Mantenimiento general: 60 días / 2 meses (febrero – marzo)

Caña de azúcar

Molienda de caña efectiva: 725_ ton/día (capacidad instalada 850 ton/día)

Molienda anual: 217,500 ton/año

Azúcar

Producción efectiva: 1,370 sacos de 50 Kilogramos

Producción anual: 411,000 sacos de 50 Kilogramos

Alcohol

Producción efectiva: 1,500 litros/día

Producción anual: 1,800,000 litros/año

Azúcar

Material de proceso: Agua, azufre, cal hidratada

Productos terminado: Azúcar cruda (2%), Azúcar blanca sulfatada (98%)

Subproductos: Bagazo, cachaza, melaza

Materia prima:

Ingenio: Caña de azúcar, agua industrial.

Destilería: Melaza



Material de proceso

Ingenio: azufre, cal hidratada

Destilería: levadura, ácido sulfúrico, agua, nutrientes de levadura

Producto terminado:

Ingenio: Azúcar blanco y azúcar crudo

Destilería: Alcohol etílico rectificado y alcohol industrial

Subproductos:

Ingenio: Bagazo, cachaza y melaza, condensados

Destilería: Alcoholes de segunda, vinaza, condensados.

Proceso:

Elaboración de Azúcar

La materia prima principal del ingenio es la caña de azúcar la cual es cultivada en los campos cercanos al ingenio pertenecientes a la empresa y a agricultores locales.

La caña tiene un tiempo de maduración variable dependiendo del tipo de suelo, cantidad de agua y condiciones del clima. Una vez madura la caña de azúcar se procede a la quema de los cañaverales para eliminar las hojas y residuos de la caña, posteriormente es cortada y transportada en carretones hacia el ingenio.

En el ingenio la caña es pesada y se analiza su contenido de azúcar por lote de corte. Luego el transporte que puede ser un carretón especial o un camión acondicionado es vaciado en el patio de caña por una grúa tipo hilo o por una grúa puente. La caña es apilada y clasificada previo a pasar en la mesa de alimentación. En la mesa es colocada por dos cargadores frontales, una vez en la mesa la caña es lavada y revisada para retirar piedras y partes metálicas que pueden venir del campo o del patio de caña. En la mesa es quebrada y pasa al conductor de caña en donde don cuchillas giratorias es destrozada y picada para entrar a los molinos.

En molinos la caña pasa por un proceso de maceración o extracción de los azúcares por un medio húmedo al ser molida la caña en los molinos de 4 masas en cada uno de sus 4 molinos, luego de exprimida la fibra de la caña de azúcar tenemos dos productos, el bagazo que son los residuos de fibra vegetal de la caña de azúcar y el Jugo de caña crudo o guarapo. El bagazo es transportado por medio de bandas transportadoras hacia la bagacera donde luego es transportado a la caldera para ser utilizado como combustible renovable.

El jugo crudo es calentado en un intercambiador de calor previo a ser sometido a un proceso de purificación llamado sulfitación por medio de dióxido de azufre para coagular las gomas, y partículas orgánicas ajenas al proceso, luego se le agrega cal hidratada diluida en agua para retener todas esta partículas coaguladas y regular la acidez del jugo crudo.

El jugo es calentado previo a su ingreso a el tanque de clarificación, en donde son precipitados todas las impurezas retenidas por el proceso anterior, de esta parte salen el jugo clarificado y el cachaza.

La cachaza es bombeada hasta un reservorio en donde es dosificada a un filtro rotatorio al vacío el cual recoge la cachaza y la filtra para extraer el jugo clarificado que se queda retenido en este subproducto. La cachaza es depositada en un silo y posteriormente es despachada en camiones a los campos de cultivo en donde es mezclada con cenizas, desechos orgánicos y vinazas para su utilización como abono orgánico.

El jugo clarificado es filtrado por medio de un filtro de pantalla vibratoria, donde son retenidas las partículas remanentes de la clarificación. Estas partículas remanentes son enviadas a los filtros de cachaza.

El jugo clarificado y filtrado es bombeado a un precalentador donde se le eleva la temperatura previo a su entrada en el pre evaporador.

El jugo entra a un pre evaporador para eliminar por medio de evaporación a baja presión, el agua residual que pueda tener previo a la entrada a los evaporadores.

El jugo es sometido a una serie de evaporaciones sucesivas por medio de cinco evaporadores de múltiple efecto en los cuales se evapora el agua que contiene el jugo y se concentra el azúcar presente en la mezcla. El agua retirada de cada uno de los efectos ayuda a calentar el siguiente, y así hasta el último que se encuentra a una baja presión para favorecer la evaporación a baja presión. El agua que se condensa en cada efecto es transportada a los reservorios de agua condensada para su posterior tratamiento y reutilización en la generación de vapor.

El producto que sale del último efecto es la meladura, que contiene 64% de su contenido en sólidos. Esta es depositada en los tanques de meladura para luego ser pasada por aireador vertical y un calentador para hacerla más fluida y fácil de transportar.

La meladura es adicionada con un floculante para favorecer la precipitación de los granos de azúcar en un tanque flotador de meladura, de esta es retirada la fase líquida que permanece y enviada al tanque de jugo crudo para su reproceso. La meladura es adicionada con óxido de fosfórico para eliminar malos olores.

La meladura es almacenada dentro de un depósito para su posterior proceso de siembra y selección por medio de los tachos, en donde se la evaporación del agua y la agitación de la meladura y mieles se hace crecer el grano de azúcar en un ambiente controlado.

Dependiendo del grado de concentración de azúcares y el tamaño del grano por su paso a través de los tachos, el producto resultante se denomina miles, y son categorizadas en miel A, miel B y Miel C. La miel A es la de mayor pureza y tamaño de grano. La miel B es la que se reprocesa y se utiliza para siembra de los granos o semilleros y la miel C es utilizada para reproceso y para elaborar semillas

La miel A, B y C es enviada a los cristalizadores para favorecer el crecimiento del grano.


Equipo de molinos

	Molino No. 1
Equipo:	Turbina de vapor
Marca:	Elliot Co. Mechanical Drive Steam turbine
Tipo:	2 CYRO
Serie:	A702276
Velocidad:	6045_rpm
Velocidad máxima:	6174_rpm
Velocidad crítica:	7101_rpm
Velocidad de rotura:	8540_rpm
Presión de entrada:	200_psig
Presión máxima de entrada:	250_psig
Temperatura de entrada:	400_°F
Temperatura Crítica de entrada:	600°_F
Presión de Salida:	15_psig
Equipo:	Reductor de velocidad
Número de serie:	905315-B
Tipo:	C2 P3
Potencia:	200_Hp
Relación:	4.03:1.0
Factor de servicio:	3
Velocidad de alta:	6045_rpm
Velocidad e baja:	1500_rpm
Equipo:	Reductor de media Sin Datos
Equipo	Reductor de alta Sin Datos

	Molino No. 2
Equipo:	Motor eléctrico
Marca:	Leeson
Modelo:	N445T17FB1A
Tipo:	Contiuno
Voltaje / Amperaje:	460_V / 166_A
Potencia:	150_Hp
Velocidad:	1770_rpm
Frecuencia:	60_HZ
Factor de potencia:	0.8
Año de Fab.:	1994
	Bomba de Motor hidráulico
Marca:	Hydrokraft
Modelo:	PV 180 P R 2
Serie	3182 4/1
Velocidad	1800 rpm
Presión	5,076_psig
	Motor Hidráulico

Marca	Flender Industrial Hydraulics
Modelo	CPU – 180 ES
Serie	C 70.608.431
Fluido Hidráulico	ISO V G 68

	Molino No. 3
Equipo:	Motor eléctrico
Marca:	Reliance Electric
Modelo:	A 4570
Tipo:	Contiuno
Voltaje / Amperaje:	460_V / 166_A
Potencia:	150_Hp
Velocidad:	1750_rpm
Frecuencia:	60_HZ
Factor de potencia:	0.8
Año de Fab.:	1994
	Bomba de Motor hidráulico
Marca:	Hydrokraft
Modelo:	PV 180 P R 2
Serie	3182 4/1
Velocidad	1800 rpm
Presión	5,076_psig
	Motor Hidráulico
Marca	Flender Industrial Hydraulics
Modelo	CPU – 180 ES
Serie	C 70.608.431
Fluido Hidráulico	ISO V G 68

	Molino No. 4
Equipo:	Turbina de vapor
Marca:	Elliot Co. Mechanical Drive Steam turbine
Tipo:	2 CYRO
Serie:	N 2549 / 130 SKW
Velocidad:	5132_rpm
Velocidad máxima:	6450_rpm
Velocidad crítica:	7101_rpm
Velocidad de rotura:	8540_rpm
Presión de entrada:	200_psig
Presión máxima de entrada:	250_psig
Temperatura de entrada:	400_°F
Temperatura Crítica de entrada:	600°_F
Presión de Salida:	15_psig
	
Equipo:	Reductor de velocidad
Número de serie:	905315-B
Tipo:	C2 P3
Potencia:	200_Hp

Relación:	4.03:1.0
Factor de servicio:	3
Velocidad de alta:	6045_rpm
Velocidad e baja:	1500_rpm
Equipo:	Reductor de media
Marca:	Palmer Bee
Modelo:	PB – 2255
Serie:	HD - 27
Equipo	Reductor de alta Sin Datos

Evaporación

No.	Superficie	Presión de trabajo	Características
Pre-01	613.4_m ²	22_psig	Preevaporador
Evaporador-01	287.7_m ²	14_psig	Primer Efecto
Evaporador-02	186_m ²	1_inHg	Segundo Efecto
Evaporador-03	78_m ²	12_inHg	Tercer Efecto
Evaporador-04	78_m ²	15_inHg	Cuarto Efecto
Evaporador-05	78_m ²	24_inHg	Stand by

Cristalización

No.	Capacidad	Presión de trabajo	Características
Tacho 1	8.5_m2	18_psig	Miles A
Tacho 2	7_m2	18_psig	Miles B
Tacho 3	7_m2	18_psig	Mieles B
Tacho 4	8.5_m2	18_psig	Mieles C

Centrífugas

Tipo	Batch	Continua	Continua	Continua	Continua
Marca	Silver Weilbull	Western State	Western State	Robert Patents	Robert Patents
Modelo	SW-650B	N/D	N/D	N/D	N/D
Capacidad	5,000_Kg	5,000_Kg	5,000_Kg	8,000_Kg	8,000_Kg

Depósitos principales

Identificación	Capacidad
Tanque Clarificador	45.42_m ³
Tanque de Jugo Clarificado	5.67_m ³
Silo de cachaza	26.45_m ³
Tanque de melaza	757_m ³

Elaboración de alcoholes:

La elaboración de alcoholes da inicio con transporte de la melaza por medio de bombas de engranajes desde el tanque de melaza del ingenio hasta los depósitos de melaza de la destilería.

El primer paso es la pasteurización en donde la melaza es almacenada dentro de un tanque reactor, dentro de este tanque se adiciona agua, aire y ácido sulfúrico para controlar la acidez de la melaza, es mezclado y calentado por medio de vapor de alta baja presión proveniente del ingenio.

El segundo paso es la clarificación, aquí la mezcla es separada en dos tanques llamados hidro ciclones en donde la melaza se desprende de algunas impurezas que puedan afectar el proceso saliendo lodos que no son útiles para la destilación.

El tercer paso es el enfriamiento dentro de los hidroselectores, para controlar la temperatura de la mezcla a 45° C.

El cuarto paso es la dilución del mosto y la prefermentación, en donde se adiciona las levaduras, los nutrientes tales como sulfato de magnesio, sulfato de amonio y fosfato diamónico, controlando la temperatura a 30°C y la concentración de sólidos en la melaza a 23 ° brix. Esto genera una proliferación de levaduras para el posterior paso.

La fermentación se realiza mediante la dilución de la levadura obtenida mediante la proliferación de la levadura en el paso anterior para alimentar las 5 cubas con capacidad de 375,500 litros de melaza diluida con agua a una concentración de 22° brix con los 8,000 litros de levadura obtenida previamente y se mantiene a una temperatura controlada de 32°C mediante una cortina de agua en la superficie exterior del tanque.

El llenado se hace en 20 horas y la fermentación en 16 horas. El resultado es un vino a 8° GL de alcohol (GL: grados Gay-Lussac de densidad)

Proceso de Destilación

Este proceso está compuesto de 5 fases que se llevan a cabo dentro de cada una de las columnas de la planta

Columna de Destrozado:

Se alimenta del vino a 8° GL a razón de 2,800 litros por hora a 65°C y el proceso se realiza al vacío. Los productos de cola son la vinaza, agua y cualquier producto que no sea alcohol. Se obtiene 1 litro de alcohol por 10 de vino.

La vinaza que sale de esta columna es almacenada dentro de depósitos para su posterior traslado en tanqueros de acero inoxidable a los campos de cultivo de caña de azúcar para ser utilizada como abono orgánico.

05 Suministros e Instalaciones Técnicas

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica es por medio de cuatro formas:

- A) Interconexión con la empresa Eléctrica local
- B) Generación por medio de energía térmica
- C) Generación por medio de energía hidráulica.
- D) Generación por medio de energía mecánica

Interconexión con la empresa eléctrica local

La planta posee conexión con la empresa eléctrica local EERSSA, por medio del tendido eléctrico interprovincial a 13,200 voltios, los cuales son transformados por medio de un transformador principal de 1250 KVA a 440 voltios y controlados por un disyuntor de 1500 amperios. La conexión con la empresa eléctrica local es eventual en tiempo de zafra y de manera continua en el tiempo de mantenimiento de la planta. Adicionalmente se cuenta con una conexión para varias de las fincas.

Generación por medio de energía térmica

La planta cuenta con tres turbogeneradores que se alimentan del vapor de media presión de la caldera principal a 220 psig y generan electricidad para suplir las necesidades del ingenio, la destilería, de las instalaciones auxiliares y de servicios.

Las características de los equipos son las siguientes:

Descripción Estado	TG - 03 Funcionando	TG-01 Stand By	TG-02 Descontinuado.
Turbina			
Marca	TGM	General Electric	Westringhouse
Año de Fab	2000	No en placa	No en placa
Tipo	OS 40160	Dorv 425	N/D
Potencia	2500_KW	350_KW	500_KW
Presión de Entrada	28_Kgf/cm2	200_psig	210_psig
Presión de Salida	1.5_Kgf/cm2	5_psig	10_psig
Velocidad Nominal	6,500_rpm	4,151_rpm	4,750_rpm
Velocidad Crítica	7,150_rpm	4,500_rpm	5,200_rpm
Modelo	TM-200	65174	5ª-9985
País	Brasil	USA	USA
Gear Box			
Marca	Renj Zanini S.A.	General Electric	Westinghouse
Potencia efectiva	2,500_KW	350_KW	500_KW
Factor de Servicio	1.51 (AGMA)	N/D	N/D
Relación de transmisión	3,593	N/D	N/D

Columna de Concentrado:

Se alimenta del alcohol de la columna destrozadora y por medio de evaporación al vacío del agua existente en el alcohol el calor abastecido por vapor, concentra el alcohol hasta 85° GL.

Columna de Hidroselección:

Se alimenta del concentrado a razón de 280 litros por hora y depura el alcohol separando el alcohol puro de los productos de cola o alcoholes de tercera.

Columna de Rectificación:

Se alimenta de los alcoholes de la hidroselección a razón de 280 litros por hora y su función es la de obtener alcohol etílico rectificado de 96.2° G.L. a 96.4° G.L. Separa los alcoholes superiores y los aceites de Fusel. Se obtienen 220 litros de alcohol y 20 litros de alcoholes de segunda o de tipo industrial.

Desmetilización

Esta fase separa el metanol del alcohol etílico rectificado para que este último este libre de contaminación, es calentado con vapor y opera a 0.58 psig.

La producción es de 200 litros por hora de alcohol etílico rectificado y de productos de cola 20 litros por hora de alcohol de segunda o industrial.

Almacenaje

El alcohol etílico rectificado es almacenado dentro de dos depósitos de acero inoxidable con capacidad de 55,000 litros cada uno.

Para el despacho cuentan con una bomba de diafragma para evitar sobrecalentamientos o electricidad estática.

Velocidad de alta	6,466.7_rpm	4,151_rpm	4,750_rpm
Velocidad de baja	1,800_rpm	1,200_rpm	1,200_rpm
Año de fabricación	2,000	No en placa	No en placa
Número	RT-591	N 81125	5-A-9986-V
Os Nr	208.315	N/D	N/D
Tipo	TA-32n	S 154	N/D
Generador			
Marca	WEG	General Electric	Westinghouse
Tipo	Máquina Sincronía	Generador de corriente alterna	Generador de corriente alterna
Modelo	SSW 560	13 G 627	28787-C
Número	24772 09 00	6726427	IS 41P389
Potencia	3,500 KVA	437.5_KVA / 350_KW	625_KVA / 500_KW
Velocidad	1,800_rpm	1,200_rpm	1,200_rpm
Frecuencia	60_Hz	60_Hz	60_Hz
Voltaje	440_V	440_V	240_V
Corriente	4592_A	4800_A	150.5_A
Factor de Potencia	0.8	0.8	0.8
Fases	3	3	3
Exitatriz	Sin escobillas	Con Escobillas	Con escobillas
Voltaje y Corriente en exitatriz	69.5_V / 4.2_A	N/D	125_V / 44.9_A

El equipo de generación de 2,500 KW es utilizado para abastecer de energía eléctrica a toda la planta del ingenio y de la destilería. Se mantiene este equipo a 1,300 KW/H de carga, ya que los requerimientos del ingenio y destilería son de 800KW/H más 400 KW/H por el equipo de riego en campo y 150 KW/H el restos de instalaciones. La generación de electricidad depende directamente de la molienda realizada por lo que al terminar la zafra no se genera electricidad con estos equipo.

El régimen de operación es de Lunes 15:00 horas a domingo 6:00 ya que el domingo no opera el ingenio y el lunes se realizan las labores de revisión, limpieza y mantenimiento preventivo del equipo del ingenio.

El turbogenerador de 2,500 KW genera electricidad a 440V y alimenta a la barra principal de 400_V para suplir de energía al ingenio y destilería. Este equipo trabaja a media carga, es decir a 1250_KW con lo cual cubre todas las necesidades de las plantas e instalaciones que compone el ingenio.

El turbogenerador de 350_KW genera electricidad a 2400V y es bajada a 220 V por un transformador de 412.5 KVA para luego ser elevada a 440 V y entrar a la barra principal, este equipo permanece en stand by en caso de tener que salir de línea el equipo de 2,500 KW.



Generación por medio de energía hidráulica

Se cuenta con dos plantas hidroeléctricas de generación eléctrica que impulsan generadores con las características siguientes:

Identificación	H-1	H-2
Tipo de turbina	Pelton	Pelton
Marca	Gikes 171	Bress
Potencia Nominal	500 KW / 625 KVA	200 KW
Potencia real	350 KW	190 KW
Voltaje	4160 V	4160 V
Velocidad	900 rpm	700 rpm
caudal	1.3 m ³ /seg	0.485 m ³ /seg
NHPS	52 m.	47.5
Estado	Operando	Stand By

Este equipo se localiza fuera de la planta del ingenio en unas instalaciones a 5 Km de distancia. El agua que se utiliza para la generación es abastecida por el río Guyamil. Estos equipos abastecen de energía a parte de las fincas, principalmente a las bombas de riego cuando el ingenio no está generando electricidad, y, en caso de ser necesario pueden suplir hasta la barra principal del ingenio hasta 540 KW/H.

Su régimen de operación es del 50% de su capacidad. Son auxiliados por un banco de transformadores de 750 KVA para el transporte de la energía a 13,200 V para luego ser bajada por un banco en cada una de las áreas donde se utiliza.

Generación por medio de energía mecánica

La planta cuenta con una planta eléctrica impulsada por un motor diesel que suministra energía eléctrica en caso de emergencia y durante las operaciones de mantenimiento.

Las características son las siguientes:

Marca	Tradewinds Power Corp..
Modelo	TP-200
Serie	1550 – 1770
Marca de Motor	Perkins
Combustible	Diesel
Marca del Generador	Marathon Electric
Tipo	Generador Sincrono de corriente alterna
Modelo	432PSI 1266
Serie	LM-225918-1097
Potencia	200 KW / 250 KVA
Voltaje	240 V
Corriente	656 A
Velocidad	1,800 rpm
Frecuencia /Fases / F.P.	60 HZ / 3 / 0.8



Equipo de Transformación y Cuadros eléctricos

Cuentan con bancos de transformadores dentro de la planta según sean las necesidades, propias del proceso, con 38 equipos en total. El estado general de los transformadores es bueno, son limpiados y chequeados semanalmente. Se les hace una revisión anual mayor. Se tienen 3 unidades de reserva y son revisados anualmente por una empresa especializada.

La energía eléctrica que se utiliza en la planta del ingenio y la destilería es distribuida a las diferentes secciones de la planta por medio de un tablero central, la barra principal de energía esta a 440 V y todo el tendido eléctrico se encuentra dentro de bandejas metálicas hasta el lugar donde es utilizado ya sea en 440 voltios o transformado a 110 V para usos comunes de iluminación y equipo electrónico o 220 V para equipo de planta como motores eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos se encuentran en buen estado de conservación, limpieza y mantenimiento.

Es de hacer notar que no se encontraron cables ni conexiones parciales en las distintas áreas.

El tendido eléctrico dentro de la planta se encontró entubado y en sus canales, se encontró en buen estado de mantenimiento, cuidado y limpieza.

Todos los motores eléctricos cuentan con una caja metálica que cubre su carcasa, así mismo cuentan con guardas para las cadenas o fajas de transferencia del motor hacia el equipo que impulsan. Su estado de mantenimiento y limpieza es bueno.

El sistema de iluminación es de tipo incandescente y es limpiado durante los mantenimientos programados para evitar acumulación de polvos provenientes de las harinas.

El equipo de iluminación y acometidas eléctricas de la planta de destilación es a prueba de explosiones.

Transformadores de entrada de EERSSA

Marca	Powells Transformer
Modelo	B 2800
Serie	7428087
Tipo	T 30V6 (DY5)
Potencia	1250_KVA
Frecuencia / Fases	60_Hz / 3
Voltaje de entrada	13,200_V
Voltaje de salida	440_V

Transformador de elevación de Turbogenerador de 350_KW

Marca	Ecuatrans
Modelo	M – 2000
Serie	0445500
Tipo	YD5
Potencia	1250_KVA
Frecuencia / Fases	60_Hz / 3
Voltaje de entrada	440_V
Voltaje de salida	220_V

Abastecimiento de agua

El abastecimiento del agua tratada es por medio de la red municipal de la localidad la cual es canalizada desde el río Guamil que se localiza a 350 metros del ingenio..

Los requerimientos de la planta son de 320 metros cúbicos por hora para las labores de molienda, recuperación de agua por evaporación en el ciclo del vapor, limpieza del ingenio, enfriamiento de equipos, etc.

Se cuenta con una reserva de agua de 50 metros cúbicos que se utiliza en casos de emergencia y es parte de la red contra incendios que se localiza en el interior del edificio de la destilería. La placa de la bomba ha sido removida.

No se vierten aguas no tratadas a los cuerpos pluviales la región, ya que cuentan con piscinas de decantación y oxigenación previo a su envío al río de la región.

Almacenaje de combustibles

Se tiene un área específica para el almacenaje de los combustibles en la cual se localizan todos los tanques de abastecimiento en un bunker subterráneo separado por completo de las instalaciones del ingenio y de la destilería, se almacena combustible diesel para abastecer los vehículos de carga y planta eléctrica de emergencia, bunker para abastecer la caldera pirotubular que genera vapor para la destilería y gasolina para los vehículos de transporte del personal. Todos los depósitos son metálicos y cuentan con sus sistemas de venteo y seguridad.

Solamente la planta de generación eléctrica auxiliar posee un depósito de diesel para su operación.

La caldera pirotubular se abastece de bunker desde la zona de almacenaje de combustible por medio de un equipo de bombeo.

Para el despacho del combustibles de los vehículos de carga y de transporte de personal se tiene un dispensador protegido por una estructura metálica.

Los tanques de almacenaje se encuentran puestos a tierra para evitar electricidad estática durante las operaciones de llenado y despacho del combustible.

El bagazo se almacena dentro de una construcción con paredes de ladrillo de concreto y columnas de hormigón. No se han presentado incidentes por incendio en las instalaciones de la bagacera.

Abastecimiento de vapor

El vapor en la planta es utilizado de dos fuentes, de alta presión y de baja presión.

El vapor de alta presión es utilizado para dar impulso a las turbinas de los turbogeneradores y las turbinas 1 y 4 del tandem de molinos. El vapor que se utiliza es vapor recalentado a 240° centígrados a 220 libras de presión general. Al salir el vapor de las turbinas, el vapor de baja presión, es utilizado para el calentamiento de los equipos de intercambio de calor del ingenio, tales como los calentadores, preevaporador, evaporador, tachos y para limpieza de los equipos; en la destilería se utiliza para el calentamiento de las torres de destilación, intercambiadores de calor y calentamiento de masas para la fermentación, el vapor agotado y el agua de condensados es transportado hasta el tanque de condensados donde se le hace un tratamiento químico para ser reutilizada como agua para la generación de vapor en las calderas.

La caldera No. 1 es la generadora de vapor principal del ingenio y de la destilería, la caldera No. 2 es utilizada como soporte para el ingenio en caso de bajas en la presión y para suministrar de vapor a la destilería cuando no funciona la caldera No. 1

Las principales características de las calderas se describen a continuación:

Caldera de auxiliar de Destilería

Identificación	Caldera No. 2
Tipo	Pirotubular
Posición	Horizontal
Combustible	Bunker
Modelo	CM-250
Marca	AR MAR, S.A.
Año	1974
Superficie	250m ²
Volumen	22.93 m ³
presión	16_KG/cm ²
Producción	11400 Kg/H
Temperatura de servicio	203.4°C
Tipo de vapor	recalentado

Caldera de Ingenio y Destilería

Identificación	Caldera No. 1
Tipo	Acuotubular de 2 domos (1 de vapor , domo superior) (1 de agua, domo inferior) con paredes de agua en tubos aletados.
Posición	Vertical
Combustible	Bagazo
Modelo	VS-5025/2
Marca	Sematec - HPB
Año	2000
Superficie	729 m ²
Volumen	32.4 m ³
Presión	32Kg/cm ²
Producción	25,000_Kg/H
Temperatura de servicio	415°C
Tipo de vapor	Sobrecalentado
Tipo de Super calentador de vapor Superficie	Conventito radiante 157 m ²
Tipo de Economizador Superficie	Tubos Lisos 70 m ²
Tipo de Precalentador de aire Superficie	Tubular vertical 765 m ²
Código constructivo	ASME
Tipo de tubos Cantidad de tubos	Liso con costura 378 Haz tubular 23 pared trasera
Sobrecalentador de vapor Cantidad de serpentines	Liso con costuras 26
Tipo de hogar Volumen	Balanceado 150 m ³
Economizador Tipo de tubos Cantidad serpentines	Liso con costura 19
Precalentado de aire a gas Tipo de tubos Cantidad	Liso con costura 38 transversales 16 longitudinales



CIB-ESPOL

Esta caldera se encuentra protegida por medio de una estructura metálica de perfil

La alimentación del bagazo es por medio de una banda sin fin que transporta el bagazo desde la bagacera hasta los alimentadores por gravedad de la caldera. Las cenizas son

retiradas por medio de una parrilla viajera y recolectadas por agua de condensados hasta la fosa de decantación.

Los gases de combustión son evacuados por medio de una chimenea vertical con lavador de gases que colecta las partículas de bagazo sin quemar y cenizas.

Posee válvulas de seguridad con las siguientes características:

	Válvula de seguridad del sobrecalentador	Primera válvula de seguridad del Domo	Segunda válvula de seguridad del domo
Cantidad	1	1	1
Marca	Crosby	Crosby	Crosby
Presión de prueba	35.5_Kg/cm2	38_Kg/cm2	39.1_Kg/cm2
Temperatura de vapor	415_°C	Saturado	Saturado
Sobre presión	3%	3%	3%

El estado y conservación de la caldera No. 1 y No. 2 es bueno.

El transporte del vapor se hace a través de tubería de acero recubierta con material refractario para minimizar las pérdidas de calor. No se encontró daños en el refractario ni escapes de vapor en las tuberías.

El agua de las calderas es tratada por medio de una planta de tratamiento a base de resina.

Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son a través de un sistema telefónico de microondas enlazado a la empresa telefónica y por medio del tendido telefónico local.

Adicionalmente cuentan con radios de medio alcance para las comunicaciones entre el ingenio y las áreas de cultivo, seguridad y producción.

Las diferentes oficinas están comunicadas por medio de una planta telefónica interna.

Sistema de enfriamiento

Se cuenta con una torre de enfriamiento que abastece de agua a 25_°C a la planta del ingenio y de la destilería. Los equipos que abastece para el enfriamiento son los turbogeneradores y las torres de destilación. Consta de dos ventiladores que ayudan en el enfriamiento y el agua de enfriamiento es tratada para evitar incrustaciones y formaciones de algas.

Aire comprimido

El aire comprimido se obtiene por medio de dos compresores principales en el ingenio y un tercero en la destilería con las siguientes características:

Localización	Ingenio	Ingenio	Destilería
Tipo	Tornillo	Pistones	Pistones
Marca	Ingersoll Rand	Ingersoll Rand	Ingersoll Rand
Modelo	UP6 25125	253	2100
Serie	PX 0615U02242	30T 423125	30T
Presión de trabajo	100 psig	100 psig	100 psig

Los compresores se del ingenio y de la destilería se encuentran en un área separados del resto del equipo que auxilian en cada uno de los procesos, su estado de conservación es bueno. Cuentan con trampas de humedad y protecciones de sobre presión y presión negativa.

Almacenaje de productos químicos

Para el proceso de fermentación se utiliza ácido sulfúrico al 98% el cual es diluido para su utilización, el ácido es almacenado en un depósito cilíndrico vertical de acero con capacidad de 10,000 litros. Adicionalmente cuenta con un dique de protección contra derrames al 125% de su capacidad y se localiza en las instalaciones de la destilería a 50 metros de los equipos de producción.

Para el proceso de clarificación del azúcar se utiliza azufre y cal, ambos productos son almacenados dentro de bolsas de papel con recubrimiento interno de plástico y resguardados dentro de bodegas acondicionadas.

06 Programa de Mantenimiento

El ingenio y la destilería cuentan con un plan de mantenimiento que contempla la predicción y corrección de los problemas propios de este tipo de industria.

Se realiza un chequeo de toda la maquinaria y equipo de manera constante y las correcciones críticas se hacen en el momento para evitar mayores problemas, las correcciones no críticas o críticas que significan una parada mayor se realizan los días lunes desde las 7:00 hasta las 17:00, tiempo en el que se detiene la producción del ingenio para realizar las labores de mantenimiento. Adicionalmente se tienen dos meses de mantenimiento general de todo el ingenio, tiempo en el cual se desmonta la maquinaria y equipo para una revisión general y realizar las correcciones necesarias.

El mantenimiento de la planta de destilados se realiza de forma programada con base a las horas de trabajo que indica el fabricante del equipo y las recomendaciones del instalador.

Le departamento de mantenimiento se divide en dos áreas principales, mantenimiento eléctrico y mantenimiento mecánico e instalaciones. Cuentan con superintendente de mantenimiento y un jefe por cada una de las áreas.

Dentro del programa de mantenimiento del equipo se realizan pruebas preventivas y predictivas tales como termografía infrarroja, a todos los equipos eléctricos, paneles, transformadores, cajas, breaker, etc; pruebas de corriente de Eddy para las tuberías de las calderas, análisis estructurales y medición de grosores para tuberías, depósitos y recipientes a presión y calor. Los equipos rotación tales como turbinas de generadores, generadores y turbinas de molinos se les hacen análisis de vibraciones dos veces al año.

Estos análisis son realizados por empresas externas expertas en cada uno de sus campos.

En la actualidad y como parte del mantenimiento general de las instalaciones se esta realizando un reforzamiento de la estructura general del ingenio y cambio de los techos.

Así mismo se realizo un cambio del material aislante de los equipos de evaporación para una mayor eficiencia y reducir el riesgo de incendio pues los anteriores eran de madera.

Se mantiene un inventario de repuestos críticos de los equipos que están identificados como de prioridad o que pueden significar una parada larga del ingenio. La mayor parte de los repuestos del ingenio pueden conseguirse localmente dentro del país.

07 Sistemas de Protección

Departamento de seguridad:

Esta conformado de manera informal por el jefe de la planta y los empleado, no tienen una estructura definida y se actúa de manera voluntaria en atender los requerimientos de seguridad de la planta. Dentro de las instalaciones cuentan con una enfermería que es atendida permanentemente por una enfermera de turno.

Planes de Emergencia:

Cuentan con planes básicos de emergencia para casos tales como, incendio, colisión de vehículos, explosión de equipo a presión, terremoto, que son propuestos por el programa del seguro social y el ministerio de trabajo.

Inspecciones Periódicas:

Los jefes de área y el departamento de mantenimiento realizan inspecciones diarias por todas las áreas de la planta para verificar el buen estado del equipo, orden y limpieza.

Regulación de No Fumar:

Es terminantemente prohibido el fumar dentro de las instalaciones de la planta.

Trabajos de Corte y Soldadura:

Los únicos autorizados para la realización de trabajos de corte y soldadura dentro de la planta es el personal de mantenimiento, y para esto deben de tener la previa aprobación del jefe de mantenimiento. Los equipos de corte y soldadura son transportados en carros en los cuales se cuenta con equipo de extinción. Los trabajos en taller de mantenimiento son supervisados por el personal encargado.

Servicios de Vigilancia:

La planta cuenta con personal privado de seguridad y vigilancia consistente en 12 guardias armados y con radios en turnos de 24 horas. El personal. Se encuentra repartido en las dos garitas de entrada una en la entrada general y otra en la entrada al ingenio. Realizan rondas permanentes en el perímetro de las instalaciones las 24 horas del día. Cuentan con servicio telefónico. La policía nacional local se localiza a 15 minutos por carretera, y realizan rodas diarias durante la noche. El personal de vigilancia cuenta con capacitación básica en el uso y manejo de equipo contra incendios.

Señalización:

Cuentan con la señalización básica consistente en salidas de emergencia, zonas de peligro eléctrico y ubicación de equipo contra incendio.

Sistema de Pararrayos y Puestas a Tierra.

Las instalaciones generales del ingenio, la destilería y depósitos de combustible sí poseen tierra física para protección de los equipos y depósitos por la acumulación de electricidad estática.

Así mismo las instalaciones y los postes de tendido eléctrico cuentan con pararrayos convencionales. Es de hacer notar que es muy poco frecuente las descargas de rayos en la región.

Orden y Limpieza:

Las condiciones generales de orden y limpieza son muy buenas en todas las instalaciones debido al tipo de producto que se elabora en la misma y al cumplimiento de normas internacionales en el manejo y proceso de alimentos.

La bagacera esta confinada dentro de un estructura de ladrillos de cemento y estructura de hormigón. No se encontraron derrames o acumulación de material de proceso ni bagazo en las instalaciones

Alarmas contra robo e intrusión

No cuentan con alarmas de movimiento en caso de intrusión en las instalaciones.

Equipamiento:

Al personal de la planta se le suministra uniforme, calzado industrial, guantes y casco de protección para el desarrollo de sus actividades. El uso de este equipo es obligatorio para todo el personal y visitas dentro de la planta.



CIB-ESPOL

Equipo contra incendio:

Alarmas

No cuentan con alarmas de aviso de emergencia en las instalaciones.

Detectores de humo y/o calor

No cuentan con sistemas de detección.

Extintores manuales contra fuego

Las última revisión del equipo por parte de la empresa privada que provee las recargas es de agosto de 2003. El equipo es inspeccionado semanalmente por parte del departamento de mantenimiento y en caso de descarga o de utilización, el equipo es enviado a recarga y se sustituye por otro cargado de manera temporal que provee la empresa de recarga.

Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones

Las instalaciones eléctricas y de iluminación de la planta de destilados es a prueba de explosiones.

Red contra incendios

El área de destilería cuenta con una red contra incendios que forma parte de la red de una antigua planta de fabricación de tableros de conglomerados de bagazo. La red es operante por medio de una bomba contra incendios que surte a la red por medio de un depósito subterráneo de 50 metros cúbicos de agua.

El ramal principal es de 6 pulgadas y los ramales secundarios de 4 pulgadas. Las tomas de las mangueras son de 2 pulgadas. No cuentan con gabinetes para las mangueras y estas son resguardadas dentro de la oficina de producción con sus pitones de niebla y presión. (Ver recomendaciones)

Capacitación:

El personal de seguridad ha recibido capacitación en el uso y manejo de los extintores contra incendio por parte de la empresa privada que provee la recarga y la gerencia de producción.

Brigada Pública contra incendio:

La brigada pública contra incendios con capacidad para hacer frente a un incidente dentro de la planta se localiza a 30 minutos en la ciudad de Loja.

08 Evaluación de Riesgos Especiales

Grado de Exposición

				Daños				
						Indirecto		
		Directo				B	C	D
A	B	C	D	A				

Terremotos, Erupciones Volcánicas

Huracanes, vendavales Tempestades

Aluviones, Inundaciones

Elevación de marea

Nevadas, Granizadas

Deslizamiento de Terreno,
Derrumbes

Huelgas, Motines, Actos Vandalismo

Terrorismo, Sabotaje

Explosiones (Internas o Externas)

Impacto de Vehículos

Accidentes Aéreos / Marítimos

Daños por Agua

Interrupción de refrigeración

Robo o Sustracción

Propagación de Incendio en
Propiedad de terceros

Desechos Líquidos / Sólidos

Fuga de Sustancias Químicas

Fuga de Gases Tóxicos
Contaminantes

A – Ninguno	B – Bajo	C – Moderado	D –Elevado
-------------	----------	--------------	------------

09 Evaluación de Pérdidas

Ingenio

Análisis de Pérdidas – Daños a la Propiedad

1) Valor Total Asegurado – TIV : \$ 5,500,000.00 (estimado)

Explicación: Valor aproximado de las instalaciones, equipo y existencias de las instalaciones

2) Valor Sujeto a Pérdida – AS : 10% estimado sobre el TIV

Explicación: El AS correspondería a una pérdida por terremoto y/o con afectación directa de las instalaciones, maquinaria y equipo. US \$ 550,000.00.

3) Pérdida Máxima Probable – PML: 25% sobre el AS.

Explicación: El riesgo que se puede suceder por daño en el equipo de secado e consecuencia de incendio. Esta pérdida sería a un máximo de US \$ 137,000.00.

Análisis de pérdida – Rotura de maquinaria

1) Valor Total Asegurado – TIV : \$ 2,200,000.00 (estimado)

Explicación: Este valor corresponde al valor máximo del equipo y maquinaria bajo la cobertura de rotura de maquinaria.

2) Valor Sujeto a Pérdida – AS : 25.0% estimado sobre el TIV

Explicación: El AS corresponde a una pérdida severa en el equipo de generación de 2,500 KW, tomando en cuenta los sistemas de control y protección con que cuenta en la actualidad. Se estima en US \$ 550,000.00

3) Pérdida Máxima Probable – PML : 5.5% estimado sobre el AS

Explicación: El riesgo por un daño interno del equipo de generación de 350_KW debido a su tiempo de vida útil. Se estima en US \$. 30,250.00

Análisis de Pérdida – Interrupción de Negocios

1) Período de Indemnización: 12 meses

Se opera durante todo el año.

2) Pérdida Máxima Probable – PML: 4.75%. 15 días.

Es el tiempo en el que se pueden reestablecer las operaciones bajo el riesgo de terremoto.

Destilería

Análisis de Pérdidas – Daños a la Propiedad

4) Valor Total Asegurado – TIV : \$ 650,000.00

Explicación: Valor aproximado de las instalaciones, equipo y existencias de las instalaciones

5) Valor Sujeto a Pérdida – AS : 30% estimado sobre el TIV

Explicación: El AS correspondería a una pérdida por incendio con afectación directa de las instalaciones, maquinaria y equipo. US \$ 195,000.00.

6) Pérdida Máxima Probable – PML: 10% sobre el AS.

Explicación: El riesgo que se puede suceder por daño en el equipo a consecuencia de incendio con las medidas de protección existentes. Esta pérdida sería a un máximo de US \$ 19,500.00.

Análisis de pérdida – Rotura de maquinaria

4) Valor Total Asegurado – TIV : \$ 110,500.00

Explicación: Este valor corresponde al valor máximo del equipo y maquinaria bajo la cobertura de rotura de maquinaria en la planta de destilación.

5) Valor Sujeto a Pérdida – AS : 60.0% estimado sobre el TIV

Explicación: El AS corresponde a una pérdida severa en una de las columnas del equipo de destilación por daño interno ante una baja súbita de presión e implosión del equipo. Se estima en US \$ 66,300.00

6) Pérdida Máxima Probable – PML : 30% estimado sobre el AS

Explicación: El riesgo por un daño interno del equipo debido a una sobrepresión de vapor. Se estima en US \$. 19,890.00

Análisis de Pérdida – Interrupción de Negocios

3) Período de Indemnización: 12 meses

Se opera durante todo el año.

Pérdida Máxima Probable – PML: 12.5%. 45 días

10 Siniestralidad

2003. Se reporte daño interno en el eje del rotor del turbogenerador de 500 KW. No se realiza reclamación y queda permanentemente fuera de servicio.

11 Observaciones y Conclusiones

Las instalaciones de Monterrey Azucarera Lojana, C.A. se encuentran en muy buen estado de conservación, mantenimiento y limpieza, no encontrando condiciones de peligro que puedan poner bajo riesgo las instalaciones y al personal que opera en las plantas.

El riesgo en general se considera como **Bueno**.



2004.001 Detectores de Humo y/ Calor

Se recomienda la instalación de un detección de Humo y /o Calor en las instalaciones con el objetivo de dar aviso en caso de surgir cualquier incidente dentro de las instalaciones de oficinas y bodegas de la planta. Este deberá esta conectado a un panel central ubicado en una de las casetas de seguridad donde pueda ser monitoreado las 24 horas del día y con alarmas sonoras y visuales para alertar al sector afectado

2004.002 Extintores contra Incendio.

Se recomienda la implementación de la norma número 10 de la Nacional Fire Protection Association (Asociación Nacional de protección contra fuego), Standard for Portable Fire Extinguishers (Normativa para extintores portátiles) para atender el tipo de extintor, su ubicación y señalización en planta, así mismo, su utilización en caso de un incidente.

2004.003 Red contra incendios

Se recomienda la realización de un estudio técnico por parte de una compañía profesional para la instalación de una red contra incendios en las instalaciones de la planta del ingenio, esto con el objetivo de dar una mayor protección a las instalaciones y el contenido dado a la ubicación de la planta y el tiempo de respuesta que puede tener la brigada pública contra incendio más cercada y el tipo de equipo con el que cuenta para hacer frente a un incendio dentro de las instalaciones.

Así mismo realizar las gestiones necesarias para poner en condiciones de funcionamiento la red existente en la planta de destilación

Elemento Humano

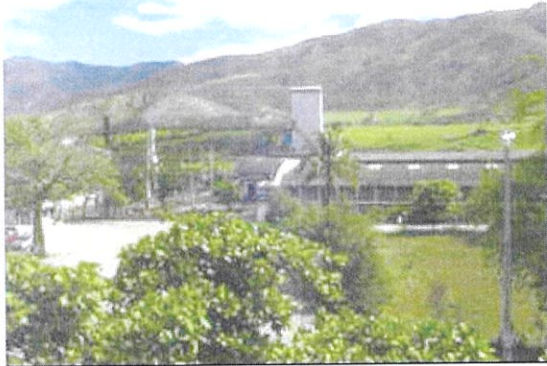
2004.002 Departamento de Seguridad Industrial

Debe de conformarse en un departamento de seguridad industrial, con el objetivo de establecer las políticas de seguridad y establecer los planes de contingencia y emergencia que deben llevarse a cabo ante cualquier incidente que pueda ocurrir dentro de las instalaciones.

2004.003 Capacitación y Formación

Debe de darse atención a la capacitación en seguridad de todo el personal de la planta con el fin de que se puedan evitar condiciones inseguras de operación de equipos y que el personal tenga conocimiento de que medidas tomar ante algún incidente que pueda presentarse que represente peligro.

13 Fotografías



Vista de instalaciones



Caseta de báscula



Patio de caña



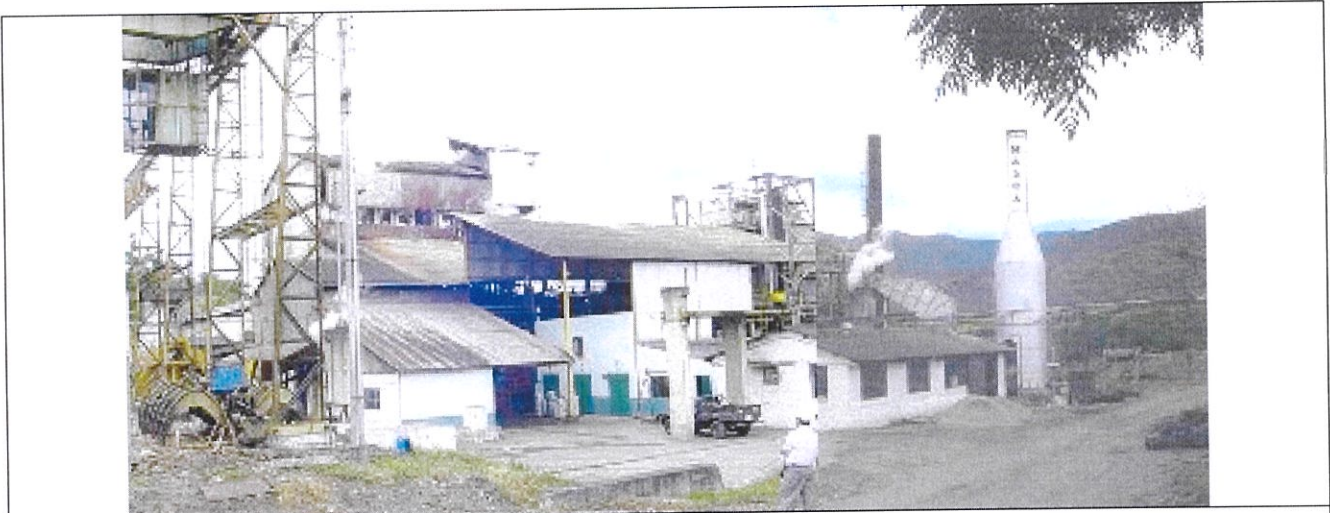
Equipo de transporte de caña



Mesa y transportador de caña



Vista superior de ingenio y talleres



Vista general de ingenio



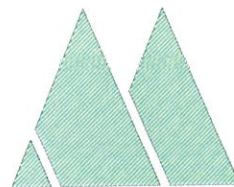
Molinos



Equipo de molinos



Equipo de Molinos





Turbogeneradores de 350_KW y 500_KW



Turbogenerador de 2,500_KW



Tablero de control de Turbogeneradores



Tableros de control y relays de barra de 400 V



Equipo de control de turbogenerador de 350_KW



Equipo de control de turbogenerador de 2,500_KW



Filtro al Vacío para cachaza



Tanque de Sulfitación



Tanques de siembra



Calentadores de jugo



Evaporadores



Deposito de masas para tachos



Tachos



Tanque de jugo clarificado



Centrifugas continuas



Centrífuga Batch



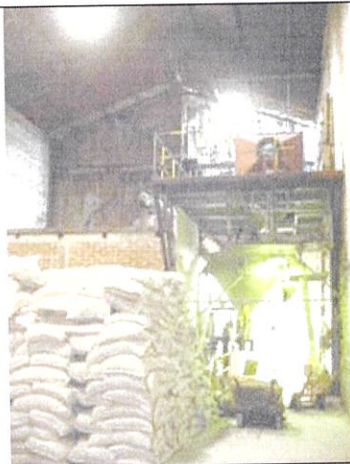
Motores y Bombas de jugos



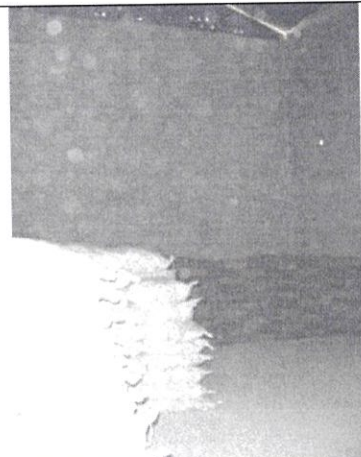
Llenadora de sacos de 50 Kg.



Llenadora de bolsas de 5 Kg.



Bodega de azúcar cruda y secador



Bodega de azúcar en sacos



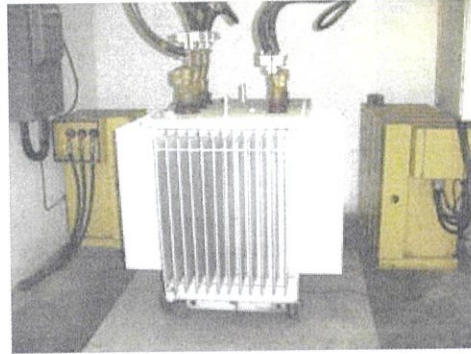
Compresores de aire



Área de transformadores



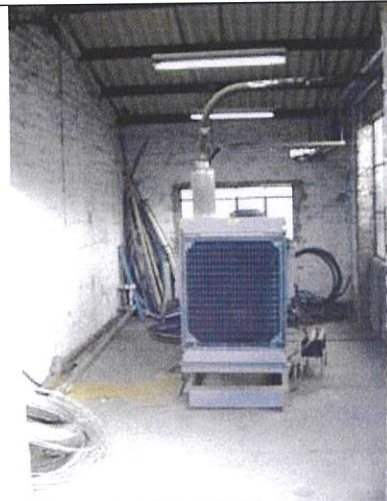
Transformador de entrada de 1250_KVA



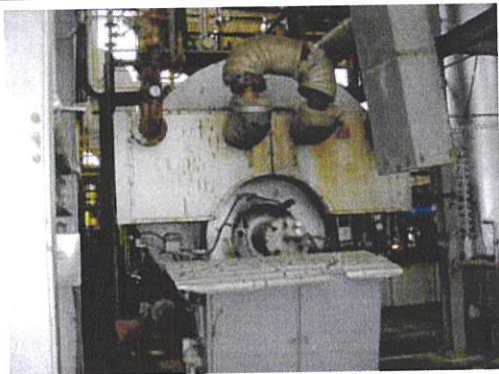
Trasformador de transferencia de 650_KVA



Tablero de conexión de 1250_KVA



Planta eléctrica de emergencia de 200_KVA



Caldera de Destilería



Caldera de destilería



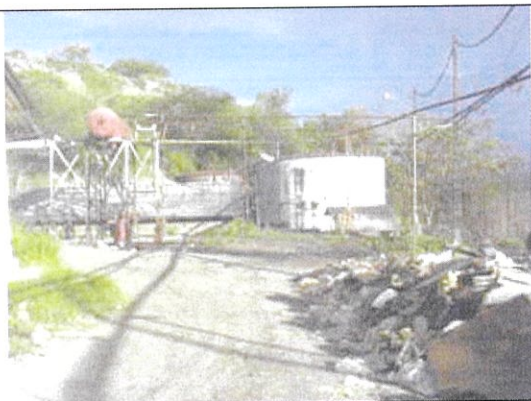
Caldera principal de ingenio.



Edificio de Proceso

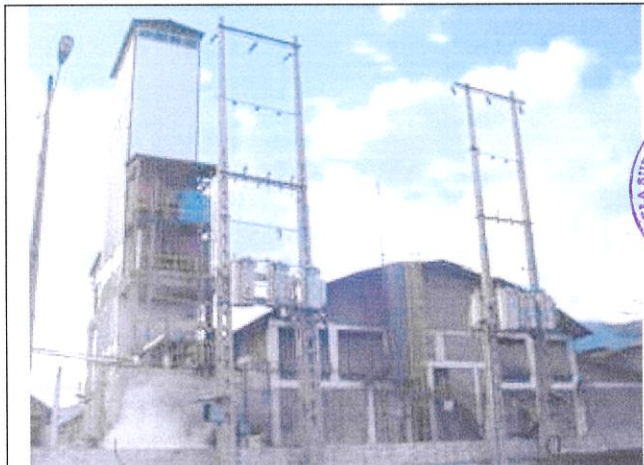


Caldera principal y colector de partículas en chimenea.





Edificios de destilería y talleres



Edificio de destilería



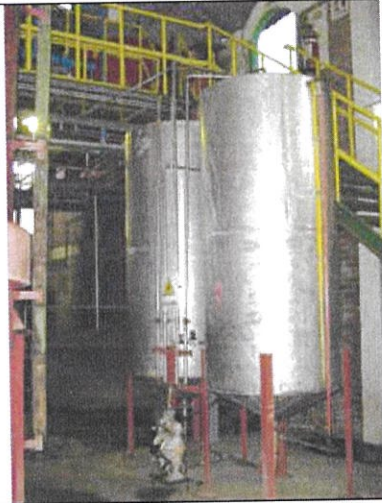
Edificio de torres de destilería



Tanques de fermentación



Tanques de fermentación (superior)



Depósitos de siembra de levadura



Bombas de torres de destilación



Tablero de control en destilería



Iluminación a prueba de explosiones

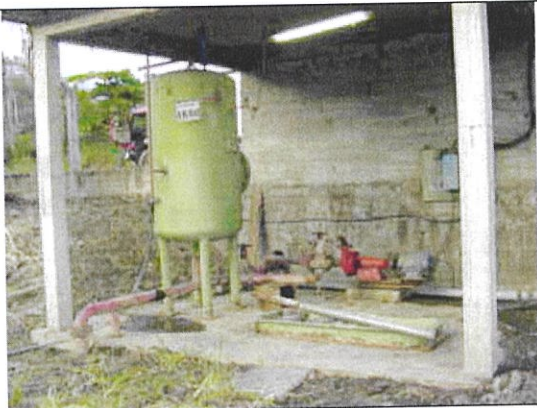




Depósito de ácido sulfúrico con dique



Depósitos de combustibles



Depósito de agua subterráneo de bomba
contra incendios



Oficinas de gerencia

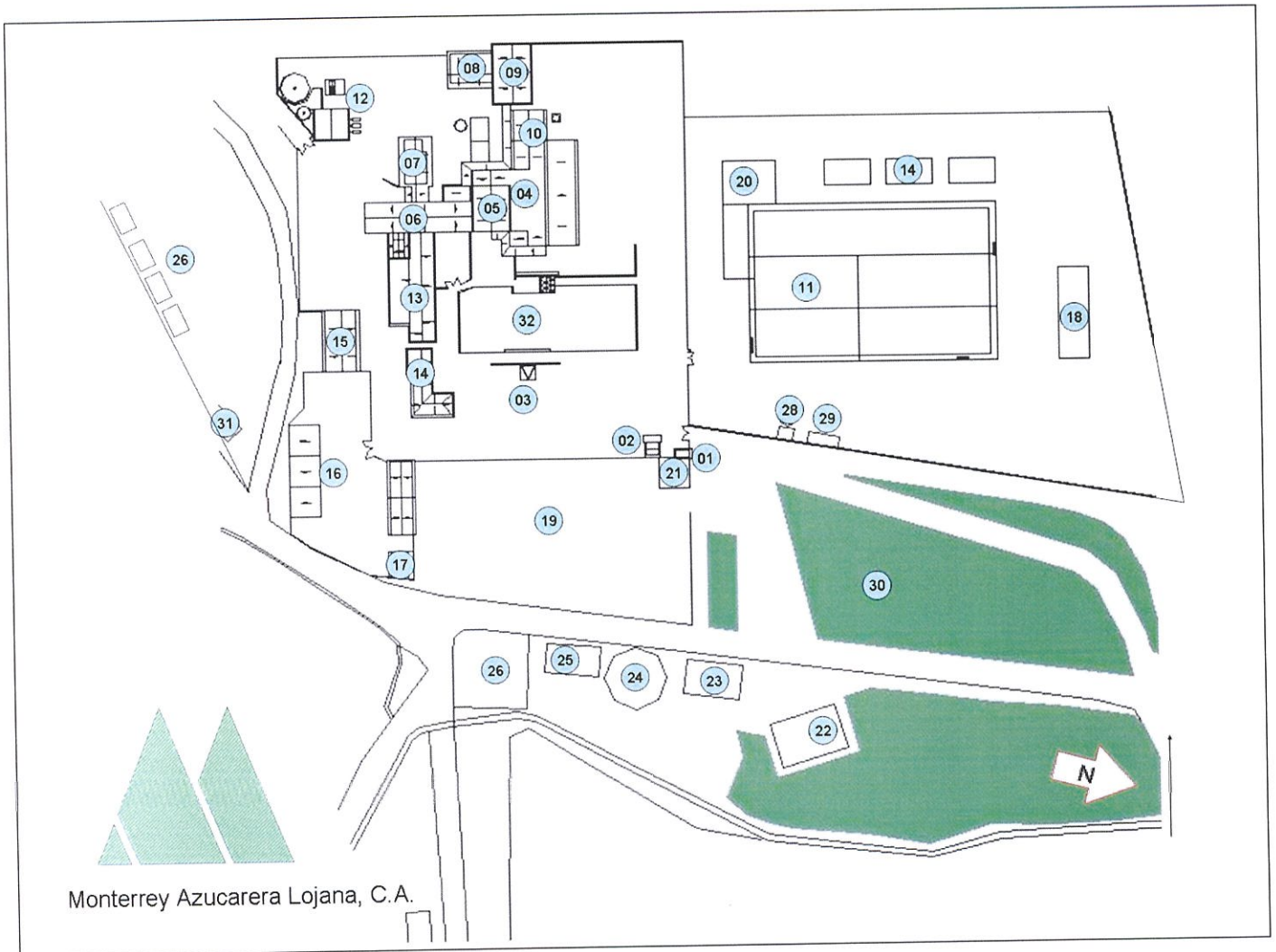


Equipo portátil de extinción de incendios



Casa patronal

14 Diagrama de las Instalaciones



APENDICE 2
SINIESTRO CASO BOPHAL



CIB-ESPOL

CASO BOPHAL

Fecha del siniestro 2 y 3 de diciembre de 1984.

Antecedentes: ESCAPE: (+) 40 toneladas de gases letales de la fábrica de pesticidas UCAR-Bophal (India), se escaparon de uno de los tanques durante las operaciones rutinarias de mantenimiento. Entre otras sustancias tóxicas, el escape incluía Isocianato de Metilo (MIC) y Cianuro de Hidrógeno.



Ubicación

Causas del derrame: Seis (6) de las medidas de seguridad de prevención de escapes de gas no funcionaron correctamente,

fueron desconectadas o resultaron inadecuadas. Además, la sirena de alarma estaba fuera de servicio:

Causa 1

- Almacenamiento EXCESIVO de Isocianato de Metilo (MIC) en un área densamente poblada.
- Máximo permitido en UCAR-Europa: 5 Ton. Al momento de la tragedia, UCAR-Bophal almacenaba 67 Ton. (Más de 12 veces lo permitido).

Causa 2

- Falla en el sistema de refrigeración del almacenamiento.
- El equipo estaba fuera de servicio porque el refrigerante se había llevado para utilizarse en otro lado

Causa 3

- No se utilizó el tanque de reserva, que siempre estaba vacío para que en condiciones de alta presión, parte del MIC pueda transferirse a él.
- En la confusión no se abrieron las válvulas.

Causa 4

- La Cortina de Agua utilizada para atrapar descargas accidentales de gas resultó INEFICAZ.
 - El MIC brotaba a una altura de 33 metros y la cortina de agua estaba diseñada para una altura máxima de 12 metros.
-

Causa 5

- El Depurador VENTGAS usado para desintoxicar el gas letal aplicando una solución de soda cáustica por aspersión, estaba fuera de servicio por mantenimiento.
- Aún en mantenimiento, el equipo podía usarse pero con solución cáustica muy diluida, en la confusión no se agregó soda fresca

Causa 6

- La Torre Incineradora, usada para quemar los gases tóxicos, también estaba fuera de servicio por mantenimiento.

Además de lo antes expuesto existieron otras causales de agravante de riesgo:

- La planta de Bophal nunca diseñó un PLAN DE EMERGENCIA. La unidad india carecía de sistema de alarmas computarizadas y de seguridad contra fallas utilizados en plantas gemelas de USA
- Reclutamiento de personal inexperto
- No hubo comunicación a la comunidad.
- Las autoridades locales no ejercieron control.

Consecuencias:

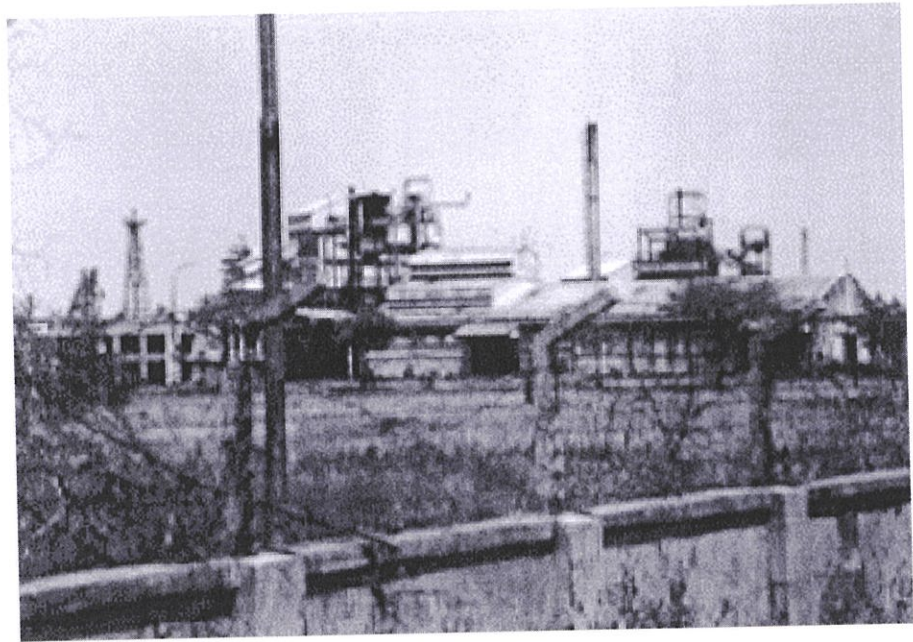
- 520000 personas expuestas.
- 3 días después del escape habían fallecido 8.000 personas. A la fecha los fallecidos podrían superar las 20.000 personas



- Greenpeace indica que en la actualidad una persona muere cada dos días.
- Miles de animales muertos, ambiente contaminado y economía local desintegrada.

Testimonios:

- El accidente de Bophal permitió a los médicos observar por primera vez los efectos del MIC en los seres humanos.
 - La estadounidense Union Carbide fue demandada por 20.000 millones de dólares. Actualmente ni siquiera existe, por lo que los procesos penales aún pendientes han quedado en punto muerto, y la fábrica abandonada constituye un legado tóxico que sigue contaminando el agua de la localidad.
 - 10 miembros directivos de Union Carbide fueron demandados por incumplimiento de sus obligaciones al no prevenir la descarga accidental.
 - Los supervivientes sufren afecciones como fibrosis pulmonar, falta de visión, asma, tuberculosis, pérdida de apetito, ciclos menstruales irregulares, fiebre recurrente, desórdenes neurológicos, debilidad y depresión.
 - Decenas de miles de niños nacidos después de la crisis sufren problemas de crecimiento y desarrollo. De hecho, la cifra de niños nacidos muertos se triplicó y las muertes durante el parto se duplicaron.
-





CIB-ESPOL



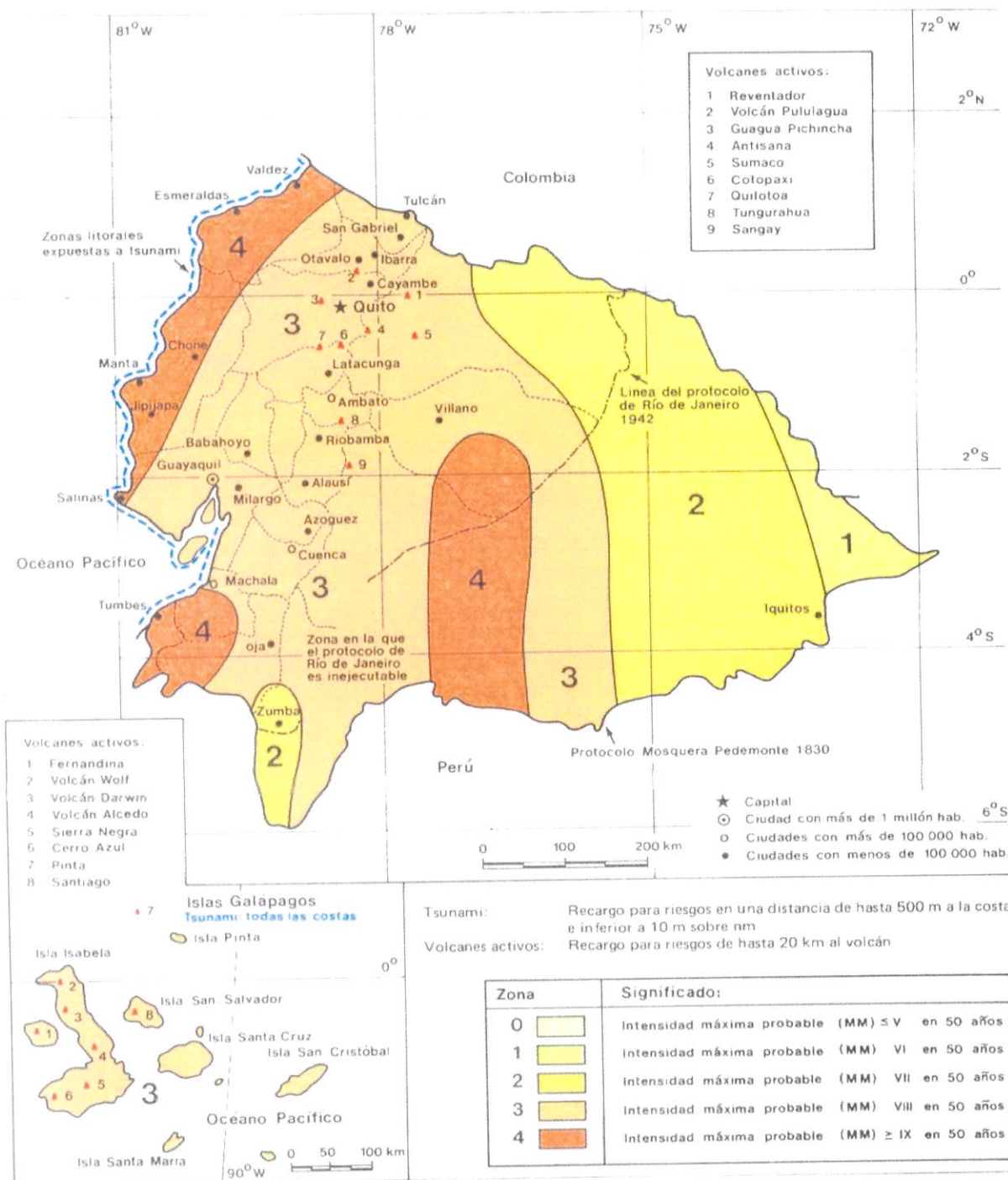
CIB-ESPOL

APENDICE 3
MAPAS DE RIESGO

Zonas Expuestas a Terremoto, República del Ecuador



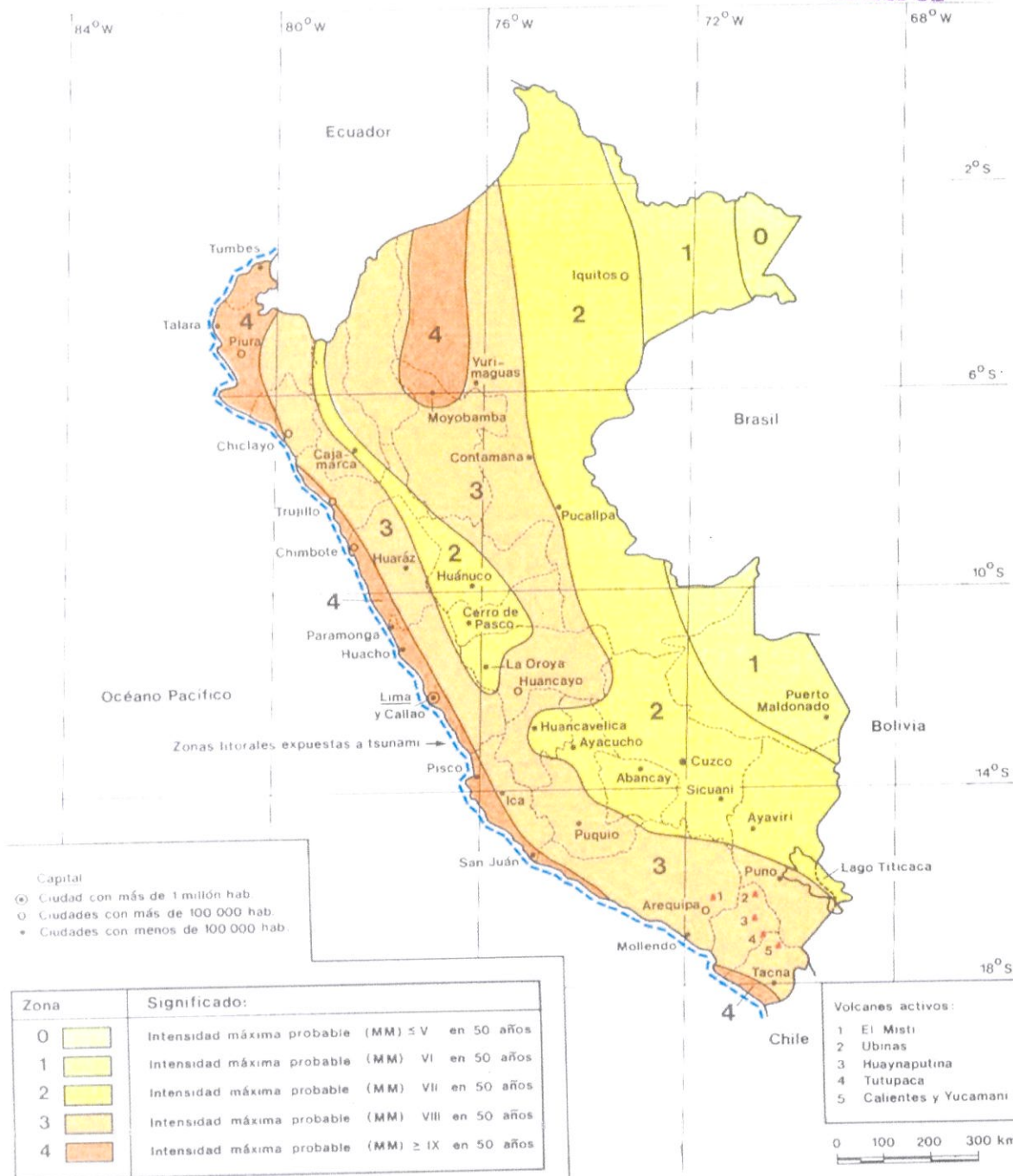
CIB-ESPOL



Zonas Expuestas a Terremoto, República del Perú



CIB-ESPOL



BIBLIOGRAFÍA.



1. Gerencia de Riesgos y Seguros en la Empresa , editorial MAPFRE, primer a edición.
2. C&S Group de Panamá, XXIX Seminarios de Ingeniería de Riesgos y Seguros, Guayaquil 21 de mayo del 2004.
3. IPBF Instituto de Practicas Bancarias y Financieras, Programa de especialización en Seguros.
4. Cámara de Compañías de Seguros del Ecuador, Trigésimo segundo curso de primer nivel, del 3 de febrero al 5 de mayo del 2003.
5. MAPFRE RE Compañía de Reaseguros, Curso sobre Investigación Técnica de siniestros, Bogota, Colombia del 12 al 13 de junio del 2000.