



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MODULO IV: MEDIDAS DE ATENUACION Y PREVENCION DE
SINIESTROS**

INTRODUCCION

1997



UNAM
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL
(MÓDULO IV)
MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE
SINIESTROS

JUNIO DE 1997

TEMARIO

4.1 PROGRAMA DE DISMINUCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

4.1.1 PROGRAMACIÓN POR GRADO DE RIESGO

4.1.2 PROGRAMACIÓN POR COSTO DE AFECTACIONES

4.2 PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.2.1 ENFOQUES DE LA PLANEACIÓN Y MANEJO DE EMERGENCIAS

4.2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (PPA)

4.2.3 PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL

4.3 TALLER DE RIESGOS AMBIENTALES

4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PARA UNA INDUSTRIA TIPO DE ALTO RIESGO

VISITA A LA PLANTA DE GAS DE NISSAN EN CIVAC

4.3.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA UNA INDUSTRIA TIPO DE ALTO RIESGO

4.3.3 ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE ATENUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

4.3.4 ELABORACIÓN DE UN P.P.A.

4.3.5 PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE CONCLUSIONES

UNAM

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

DIPLOMADO EN RIESGO (MÓDULO IV)
MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE SINIESTROS

**SECCIÓN IV.1 PROGRAMA DE DISMINUCIÓN Y
CONTROL DE RIESGOS**

- 4. 1.1 PROGRAMACIÓN POR GRADO DE RIESGO
- 4. 1.2 PROGRAMACIÓN POR COSTO DE AFECTACIONES

CONTENIDO

PROGRAMACIÓN POR GRADO DE RIESGO

INTRODUCCIÓN

I.1) IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE RIESGO

I.2) TIPO DE ESTUDIOS DE RIESGO

I.3) PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

I.3.1) OCURRENCIA

I.3.2) PROBABILIDAD DEL EVENTO

I.3.3) PREVENCIÓN DE RIESGO

II. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA (DISCUSIÓN ALUMNOS INSTRUCTOR)

¿QUE ES UN PROGRAMA DE DISMINUCIÓN?--->>> DEFINICIÓN: OCURRENCIA

¿QUE ES UN PROGRAMA DE CONTROL? ---->>> DEFINICIÓN: PROBABILIDAD

¿RIESGO vs CONSECUENCIA?

III) ESTRUCTURACIÓN DE UN PROGRAMA:

III.1) FILOSOFÍA

III.2) POLÍTICA

III.3) PLAN

III.4) PROGRAMA

III.5) EJECUCIÓN

EJEMPLOS DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA, MOTIVACIÓN DE ALTA GERENCIA Y PROGRAMA DE SEGURIDAD INTEGRAL, REFERIDA A DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE COSTOS

1. CONSIDERACIONES

2. ENFOQUE DEL PROGRAMA INTEGRAL DE SEGURIDAD

3. PROCESO DE DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA

4. EL PROGRAMA DE GESTIÓN

5. ELEMENTOS DEL PROGRAMA

6. DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN

IV) DISMINUCIÓN DE ACCIDENTES

1. CAUSAS DE ACCIDENTES
2. DEFICIENCIA PROGRAMÁTICA
3. GENERACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS PARA LA ACCIÓN
4. CUMPLIMIENTO A TRAVÉS DEL TIEMPO (SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA)
5. COSTOS

PROGRAMACIÓN POR COSTO DE AFECTACIONES

I) INTRODUCCIÓN

I.1) AREAS DE ACTUACIÓN

I.2) REDUCCIÓN DE RIESGOS vs MEDIDAS DE PROTECCIÓN

II) FINANCIAMIENTO DE LOS RIESGOS, RETENCIÓN Y TRANSFERENCIA

II.1) CASO PRÁCTICO

III) CLASES DE RIESGO EN LA EMPRESA COMO PORTADORES DE COSTOS

IV) ANALISIS DE LOS RIESGOS Y LA TOMA DE DECISIONES

V) LA REDUCCIÓN DE COSTOS A TRAVÉS DEL CONTROL DE PÉRDIDAS

V.1) AUTOSEGURO

VI) CLASIFICACIÓN DE OBJETOS Y SUJETOS PARA EL PROGRAMA DE CONTROL DE COSTOS

PROGRAMA DE DISMINUCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

El programa es una herramienta generada en gerencia y sirve de guía para el manejo de riesgos, donde se prevén mediante un diseño sistemático las fases de ocurrencia, sus consecuencias o grado de afectación, indicando así mismo, programas relacionados con los sistemas de procura como una revelación precalculada por la ocurrencia de eventos. La disminución y control de riesgos está encaminada a inhibir los mecanismos de actividades inseguras, el control de actos inseguros y las pérdidas o impactos generados a los bienes tangibles e intangibles del sistema productivo.

Hasta la presente no se ha desarrollado la mejor técnica para la prevención y/o minimización de riesgos dentro de un plan estructurado de gerenciamiento de riesgo y que sirva para resolver cualquier tipo de problema. Entonces, lo que adelante sigue es una guía que prevé la aplicación de técnicas o conceptos para el control de riesgos y una visión, más bien esquemática para un gerenciamiento de riesgos. Por lo tanto, el seguimiento de cálculos para estructurar un programa nos permite seleccionar apropiadamente las estrategias de riesgo y sus circunstancias. Con ello se pretende iniciar a los lectores en el manejo de los problemas y los tópicos involucrados en el control de riesgo, utilizando algunas técnicas ya desarrolladas, como por ejemplo las implementadas desde 1986 por el Colegio de Gerenciamiento de Sistemas de Defensa, FT. BELVOIR, VA. 22060 - 5426, USA, (1986).

Las presentes guías han sido diseñadas para usarse dentro del salón de clase como una ayuda didáctica con la aspiración de que en futuro sirvan como una referencia para aplicaciones prácticas.

Las guías se limitan a plasmar ideas generales para la elaboración de programas en los proyectos de gerenciamiento de riesgo relacionados con los procesos de identificación, estructuración y gestión administrativa en la construcción de planes y políticas como resultado de una filosofía de disminución y control de riesgos; por lo tanto, se tocarán temas tales como Riesgos de Accidente, Riesgos para aseguranzas (Pago de Seguros), Riesgos en la mala práctica de seguridad industrial, los cuales no son considerados generalmente en los estudios de riesgo. El principal punto de vista es generar programas como herramientas a ser usadas en el gerenciamiento del riesgo y visualizadas mediante aplicaciones administrativas. Se pretende que los programas desempeñen la función responsable de ser medios para tomar decisiones ante la existencia de grados de incertidumbre. Es claro que este punto de vista no tiene una perfecta distinción entre un programa gerencial de control de riesgos y el gerenciamiento del riesgo. El gerenciamiento de riesgo es una parte integral de las políticas de gerencia, mientras que el programa de disminución y control de riesgos, pese a que está conformado por los planes de gerencia, puede ser una función del gerenciamiento de riesgo. El manejo del riesgo, puede pensarse que es una metodología desarrollada como parte de la estructura de la gerencia general y no como una función distinta e independiente.

El gerenciamiento de riesgo es una metodología desarrollada en gerencia que concentra e identifica y controla áreas o eventos que potencialmente generan cambios indeseables, causando pérdidas.

"El trabajo de un gerente de programación es asignar recursos para lograr metas con un mínimo de riesgo". Lo anterior es una perfecta visualización en lo que significa crear mecanismos o estructuras con miras a disminuir las consecuencias y a realizar un control en las pérdidas que de ellos se deriven.

Los conceptos básicos para entender la naturaleza de costos, derivados del análisis de riesgos, nos permite conocer la naturaleza del riesgo hacia los recursos de la compañía y los valores de reposición en caso de ocurrir un evento indeseable. Por tal razón es necesario describir ciertos conceptos básicos de aplicabilidad de costos y sus riesgos inherentes a su estructura y proceso, el cual puede ser aplicado en todas las fases de un programa.

Es importante indicar que la estructuración de un programa para costeo de riesgos o sus consecuencias se genera de la filosofía empresarial, de la unión de políticas gerenciales, la realización de planes en niveles alto y medio administrativos y la generación de programas de supervisión y apoyo para la ejecución de un proceso productivo con miras a disminuir y controlar los efectos que sobre la propiedad o el personal de la empresa ejercen los eventos indeseables.

Por lo tanto, a lo largo de la exposición se darán estructuras económicas o financieras como ejemplos típicos en cuyos rubros incidirán los riesgos identificados, ya sea por causas de accidentes, falta de programación ejecutoria, debilitamiento en los medios y recursos para atención de contingencias que dan como resultado insuficiencia en el seguimiento de programas y altos costos de producción, lo cual hace concluir que dentro de la estructura empresarial se debe optimizar el uso de tecnologías, adecuar el soporte administrativo e implementar o mejorar programas de acción para llegar al costo eficiente y por consiguiente permitir un seguimiento efectivo a través del tiempo para el logro de los objetivos planteados inicialmente.

Como corolario de lo anterior se expondrán y considerarán medidas de protección identificando sus costos aplicables versus los costos de los riesgos. También se explicarán la diferencia entre lo que es el control de costos para prevención y el control de costos a daños ocurridos como respuesta a una emergencia. Para ello se identificarán las áreas de actuación, la reducción de riesgo en medidas de protección y su costo beneficio, haciendo claridad en lo que es la financiación de los riesgos, su retención o transferencia.

Un programa de disminución y control de riesgo se enfoca primordialmente a valorar y clasificar según el grado de riesgo y definir cuantitativamente el costo de afectaciones.

Dentro del análisis de riesgo las afectaciones están definidas por su probabilidad de ocurrencia a través del tiempo, la ejecución de controles en la ocurrencia de eventos y los costos que ellos conlleven. Por lo tanto, se deben utilizar listas de verificación o chequeo, evaluar alternativas de acción y elaborar análisis de sus impactos sobre los bienes materiales y a los trabajadores.

Los programas generados, vistos de una manera simplista conllevan a la realización de 4 pasos importantes, que encierran el concepto de gerenciamiento de riesgo. Estos cuatro pasos son:

1. La planeación, que define los recursos, responsabilidades, necesidades a suplir y técnicas para aplicar procedimientos coherentes.

2. La evaluación de riesgo, que se basa en la identificación, cuantificación y fases o puntos de vista que se presentan en el riesgo. Para ello puede utilizarse una gráfica donde la variable independiente es la probabilidad de ocurrencia del evento y la variable dependiente es la severidad de la consecuencia. Al desarrollar las curvas pertinentes pueden generarse áreas de baja severidad hasta un incremento de dichas consecuencias, cuyo límite superior debe estar dado por el analista. Así mismo, dependiendo de la probabilidad de ocurrencia, como una función de densidad se pueden clasificar como baja, moderada o alta, dependiendo de la objetividad del analista y su experiencia en la definición de variables en cadena para configurar la densidad probabilística.
3. El análisis de riesgo, es la verificación de eventos según su evaluación, es la definición de opciones o alternativas de incidencia. También se incluye en esta etapa el análisis del impacto generado por la ocurrencia del evento. Se considera que en esta etapa se pueden estudiar el tiempo de ocurrencia, la alteración de eficiencia, reflejado todo ello en los costos de producción.
4. El manejo de riesgo está determinado por los planes de abolición de ocurrencia de eventos, su control, el modelaje de condiciones preestablecidas o supuestas y la transferencia de los centros de costo.

La estructura de un programa está dada por la gestión administrativa o, mediante otra metodología, lo que se ha llamado motivación reflexiva, que consiste en que la alta gerencia motiva a los trabajadores de base en aquellas áreas identificadas como conflictivas. La inmediata respuesta de los trabajadores (supuestamente antagónica) va a los supervisores quienes sintetizan diferentes facetas de riesgo y las transfieren a los gerentes, quienes evalúan, simplifican y compendian para pasarlo a la alta gerencia, donde en consenso se genera la filosofía empresarial.

La gestión administrativa por su parte es generada por un mecanismo piramidal, donde la filosofía surge de la alta gerencia para crear políticas gerenciales, las cuales, mediante planes específicos, son programadas por los supervisores y finalmente ejecutadas por los trabajadores.

Como puede verse el programa de disminución y control de riesgos está consolidado por la filosofía de alta gerencia, políticas de gobierno empresarial, planes de ejecución administrativa técnica y financiera, factores que inciden, reagrupados en vías de acción programática, esto es, acción tiempo, lo cual incide en la ejecución y cumplimiento. Finalmente, todo ello se traduce al lenguaje monetario, donde la tecnología, el soporte administrativo - normativo y la programática generan una visualización de costos que en términos monetarios deben controlarse para poder llegar a un seguimiento metodológico que es el ente que finalmente gobierna el sistema de disminución y control de riesgos, o más aún, la minimización de consecuencias traducida en términos monetarios, de eficiencia y fuerza de trabajo.

Chapter 3

RISK CONCEPTS

3.1 EXPANDED DEFINITION OF RISK

Risk is defined as the probability of an undesirable event occurring *and* the significance of the consequence of the occurrence. This is different than uncertainty which considers only the likelihood of occurrence of the event. (The traditional view of risk defines it as a situation in which an outcome is subject to an uncontrollable random event stemming from a *known* probability distribution. Uncertainty is normally thought of in traditional terms as an outcome subject to an uncontrollable random event stemming from an *unknown* probability distribution. While these definitions have their place in statistics, they are of limited value in program or project risk management.) Although risk and uncertainty are often used interchangeably, they are not the same. What this means to the program management office is that to truly understand whether an item is "risky", they must have an understanding of the potential impacts resulting from the occurrence/nonoccurrence of the event. Figure 3.1-1 illustrates this concept. Note that some

judgment must be used in determining risk in this manner. For example, an event may have a low likelihood of occurring, but the consequences of the event, should it occur, can be catastrophic. Most people would not consider this to be a high risk item as might be indicated in the Figure 3.1-1 diagram. This situation can be related to that of flying in a commercial jet aircraft. The probability of a crash is low, but generally, the consequences are indeed grave. While most people do not consider flying a high risk, many do feel uncomfortable because of the consequences of "failure". This example also highlights the great degree of subjectiveness in actually rating risk. It is highly dependent on an individual's perception of what is personally acceptable. Using Figure 3.1-1 as a reference, there are three separate inputs required to determine the level of risk. The first input is the "probability of occurrence of the event." This variable can often be estimated using statistical references based on history. Probability theory can play an important role in determining the value of this variable.

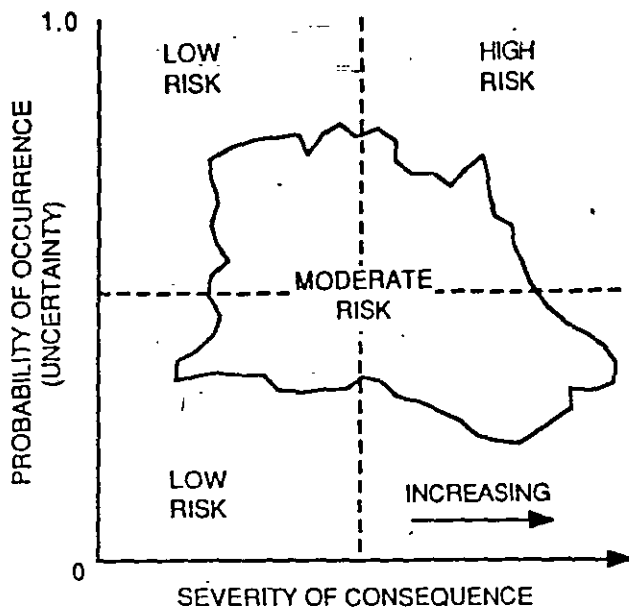


Figure 3.1-1 Concept of Risk

The second input is “severity of consequence if the event should occur”. This variable requires the management team to identify what the consequences are and the degree of the impact. Here, statistics and probability theory can play a role in determining the degree of impact once it has been identified. Note, however, that probability has a limited role and is not always appropriate.

The third input required is subjective judgment concerning the combination of the first two. There can be little disagreement about the level of risk if the first two variables are:

- low likelihood/low consequence – low risk
- high likelihood/high consequence – high risk

- high likelihood/low consequence – low risk (to the overall success of the program).

As you move towards the low likelihood/high consequence quadrant of the figure, the risk level becomes more subject to individual interpretation and requires strict program guidelines for rating the risk. Disagreements among participants may occur in rating risk. While program managers must rely on several “technical experts” in the risk management process, they must also be prepared to make the final judgment on the rating of risk. Some guidelines on the rating of risk are contained in 4.3-2 of this guide. It is important to note that a program with many moderate risk items may in fact be a high risk program, while a program with just a few high risk items may have a lower overall risk rating. These situations usually require some type of modeling to ascertain the “program” risk level.

Many attempts have been made to mathematically model this subjective quantification of risk. Probability distributions are one such method frequently used (see Appendix E). One last item to be considered in looking at the nature of risk is the concept of opportunity. There must always be some potential gain from successfully executing an activity with risk. As the potential gain increases, so does the acceptability of higher levels of risk. If there is no real opportunity, then there is no reason to pursue an activity with risk.

3.2 RISK FACETS

After obtaining an understanding of the nature of risk, the next step is to lay the groundwork for managing it. Risk must be segmented into manageable pieces. The first "cut" is to break it into classifications relating to the source of the risk.

3.2.1 Introduction

Risks to a program manager are all rooted in the determination to deliver a specified product or level of performance at a specified time for a specified cost. The program manager risks failure in three ways and combinations thereof. The product may not be up to the performance level specified, the actual costs may be too high, or delivery may be too late. A wide variety of problems can arise to keep a program manager from meeting cost, schedule, and performance objectives. All programs that are properly planned will provide the manager with some reserve funds and slack time to work around unanticipated problems and still meet original cost, schedule, and performance goals. There is, of course, a risk that the original cost, schedule, and performance goals were unattainable, unrealistic, or conflicting and it would be impossible to meet all of them.

There are five facets of risk that are necessary to segment and manage the cost, schedule, and performance issues faced on a project:

- Technical – (performance related)

- Supportability – (performance related)
- Programmatic – (environment related)
- Cost
- Schedule.

Cost and schedule risks are treated somewhat differently than the other three in that they are (more or less) indicators of project status. Note, however, that cost and schedule can become a major source of program risk. This will be discussed in detail later.

3.2.2 Classifying Risk into the Facets

Understanding and classifying a risk into one or more of the five facets requires an examination of the source of the risk. It is not always easy to determine into which category a particular risk belongs, and just for the sake of classification, it's not all that important. However, understanding the source of the risk and the impact area(s) as well as providing a structure to examine risk are critical elements if the risk is to be managed effectively. Figure 3.2-1 depicts sample risks from each facet.

3.2.3 Technical Risk

Technical risk can be defined as the risk associated with evolving a new design to provide a greater level of performance than previously demonstrated, or the same or a lesser level of performance subject to some new constraints. The nature and causes of technical

TYPICAL TECHNICAL RISK SOURCES	TYPICAL PROGRAMMATIC RISK SOURCES	TYPICAL SUPPORTABILITY RISK SOURCES	TYPICAL COST RISK SOURCES	TYPICAL SCHEDULE RISK SOURCES
Physical Properties	Material Availability	Reliability & Maintainability	Sensitivity to Technical Risk	Sensitivity to Technical Risk
Material Properties	Personnel Availability	Training	Sensitivity to Programmatic Risk	Sensitivity to Programmatic Risk
Radiation Properties	Personnel Skills	O&S Equipment	Sensitivity to Supportability Risk	Sensitivity to Supportability Risk
Testing/Modeling	Safety	Manpower Considerations	Sensitivity to Schedule Risk	Sensitivity to Cost Risk
Integration/Interface	Security	Facility Considerations	Overhead/G&A Rates	Degree of Concurrency
Software Design	Environmental Impact	Interoperability Considerations	Estimating Error	Number of Critical Path Items
Safety	Communication Problems	Transportability		Estimating Error
Requirement Changes	Labor Strikes	System Safety		
Fault Detection	Requirement Changes	Technical Data		
Operating Environment	Political Advocacy			
Proven/Unproven Technology	Contractor Stability			
System Complexity	Funding Profile			
Unique/Special Resources	Regulatory Changes			

Figure 3.2-1 Sample Risks by Facet

risks are as varied as military system designs. Many, if not most, technical risks are the result of the demand for ever greater performance from new systems and equipment. What is technically risky when first attempted may be routine a few years later. Risky areas on a system with high performance requirements may be routine on other systems with lower performance requirements. The ever present requirement to minimize or maximize physical properties of systems and equipment further adds to the risks associated with higher performance requirements.

Many of the "ilities" such as reliability, maintainability, etc. must be addressed in system acquisition. Each can be viewed as additional design requirements placed on designers attempting to evolve an efficient design capable of the desired performance level. Each of these added design requirements can be a source of risk.

It is not easy to describe all possible technical risks, because when examined at the lowest level of detail, there are so many of them. There are usually many items to be designed and integrated with other items. There may be several design objectives for each site and each item-design objective combination is subject to many "ility" requirements, as well as cost and schedule constraints. Appendix A contains an abbreviated list of technical risk areas. It does not break out types of risks by components, parts, subassemblies, assemblies, subsystems, and systems for all the many associated integration design tasks. The list also does

not address all possible aspects of performance, which vary widely from system to system. As the design architecture, performance and other requirements and program constraints become known on a given program, a more detailed list of risks should be prepared based on system peculiar information.

3.2.4 Programmatic Risk

Programmatic risk can be defined as those risks which include obtaining and using applicable resources and activities which may be outside of the program's control, but can affect the program's direction. Generally, programmatic risks are not directly related to improving the state-of-the-art. Programmatic risks are grouped into categories based on the nature and source of factors that have the potential to disrupt the program implementation plan.

- Disruptions caused by decisions made at higher levels of authority directly related to the program
- Disruptions caused by events or actions affecting the program, but not directed specifically at it
- Disruptions caused primarily by the inability to foresee production related problems.
- Disruptions caused by imperfect capabilities
- Disruptions caused primarily by the inability to foresee problems other than those included in the first four categories.

These risks tend to be a function of the business environment. Appendix A has a more detailed listing of sample programmatic risks.

3.2.5 Supportability Risk

Supportability risk can be defined as the risk associated with fielding and maintaining systems which are currently being developed or have been developed and are being deployed. Note that supportability risk is comprised of both technical and programmatic aspects. Certainly, any design effort (which may contain technical challenges) should consider what the supportability issues are likely to be when the system is fielded. Another example is training, which is generally a programmatic risk but quickly becomes a supportability risk when maintenance and operations support become the driving factors. There are ten Integrated Logistic Support Elements that present potential sources of risk. These involve both technical and programmatic issues.

- Maintenance Planning
- Manpower & Personnel
- Support Equipment
- Technical Data
- Training
- Training Support
- Computer Resources Support
- Facilities
- Packaging, Handling, Storage, and Transportation
- Design Interface.

It is important to understand that any given risk area may belong to more than one facet as illustrated above (e.g., a particular piece of support equipment may pose a technical challenge *and* have significant supportability implications).

3.2.6 Cost and Schedule Risk

There is a long history of DoD Weapon program cost/schedule growth with considerable Congressional criticism thereof. In an era of limited DoD budgets, cost and schedule growth in one program dictates reductions in one or more others. Therefore, the risk of cost and schedule growth is a major concern. This problem is further complicated by the fact that performance and design technical problems are sometimes solved by increasing the planned program scope and thereby program cost and schedule.

Cost and schedule growth is the difference between the estimated program cost and schedule and the actual cost and schedule. Therefore, there are two major cost/schedule risk areas bearing on cost/schedule growth.

- The risk that the estimate set an unreasonably low cost/schedule objective
- The risk that the program will not be carried out in an efficient and prudent manner so as to meet reasonable cost/schedule objectives.

The outcome of the second of these two risk areas is not primarily a cost/schedule analysis related risk, that is, anything cost/schedule analysts or financial analysts can control. The final cost/schedules are primarily a function of the skill of the Program Manager to accommodate unanticipated problems related to technical, supportability, and programmatic risks. The solution or the lack of a good solution for such problems often increases costs and schedules.

The preparation of an unrealistically low baseline cost/schedule estimate or program target cost/schedule estimate fall into four categories (prior to a pricing decision). These are:

- Inadequate system description
- Inadequate historical cost/schedule data base
- Lack of sound methods relating historical costs/schedules to new program costs
- Incomplete cost/schedule estimate.

Note that from this context, there are few true cost or schedule risks. There are occasions where this statement does not hold true. For example, test windows can drive entire programs to a degree, as can funds available for a specific item. Generally, true cost and schedule risks are few and far between when the source of the risk is closely examined. More often than not, cost and schedule uncertainty are a reflection of technical, programmatic, and supportability risk.

3.2.7 Facet Organization

It was mentioned previously that there are "risk drivers" and "risk indicators". The risk drivers are usually the technical, programmatic, and supportability facets - which leave the cost and schedule facets as the indicators. This is often, but not always the case. Generally when an item is contracted for, there is a specified performance level to be met. This includes design criteria, supportability factors, performance criteria and a host of other specifics. It is then asked what it will actually take to build this item in terms of resources (time and money). It is paramount that the item satisfy the need. The tendency then is to focus on the performance requirements - not cost or schedule. Unfortunately cost and schedule tend to be the yardstick by which decisions are made - and the tradeoffs between cost, schedule, and performance are not well understood. This is one of the advantages of performing risk management. It attempts to draw reality into the relationship between the risk facets. There are occasions where a project is undertaken with the understanding that the product will be the best possible within the dollar and time constraints dictated. In these instances the cost and schedule facets become the drivers and the other facets may become the indicators. Few projects have such clear cut goals. More often than not, the program management office must strive to achieve a balance between the facets to reach seemingly conflicting goals in performance, cost, and schedule. For simplicity, this guide will treat technical risk, programmatic risk, and supportability

risk as the predominate factors driving cost risk and schedule risk. This is illustrated in Figure 3.2-2.

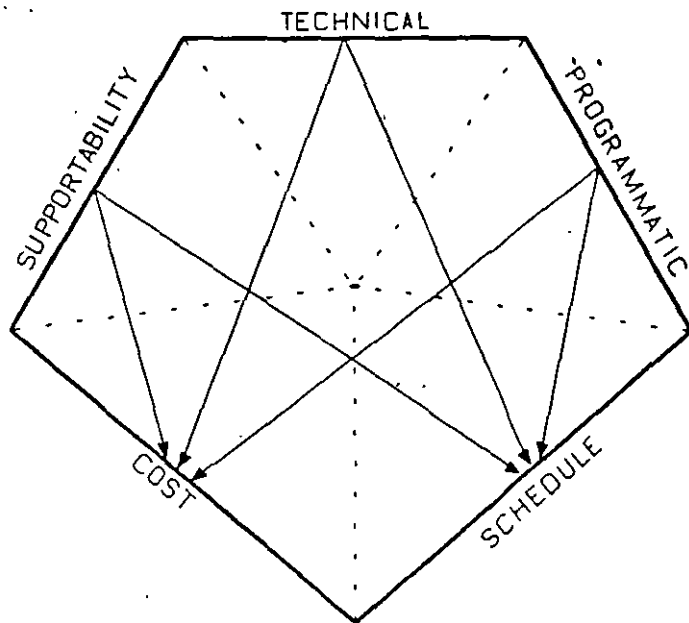


Figure 3.2-2 Relationship Between The Five Risk Facets

By now it is easy to see that the risk facets are not independent of one another. While a design risk is of a technical nature it may have cost, schedule, supportability, and programmatic impacts. Or, a tight test window presenting a schedule risk, may have serious technical impacts. The facets may also change with time. What started as a technical risk in the design of a product may surface years later as a supportability risk factor that has serious cost and schedule impacts. A useful approach is to examine all facets *whenever* a risk is identified in one facet.

This discussion was not intended to imply that cost and schedule manage themselves;

that is certainly not true. The intent was to emphasize the importance of managing the *source* of the risk in any program. Frequently, this is some factor rooted in technical, programmatic, or supportability characteristics.

3.3 OTHER RELEVANT CONSIDERATIONS

There are two other points worthy of mention when discussing risk concepts from a program office viewpoint. Both deal with our acquisition management structure (to a degree) and are discussed in the following two sections.

3.3.1 The Two Perspectives of Risk Management

Program/project risk management must be viewed from two perspectives defined as follows:

- Short term – dealing with the current program phase and immediate future
- Long term – dealing with anything beyond the short term.

Like many other aspects of risk management, the distinction between the two perspectives is somewhat unclear. Further explanation will help to clarify and justify the separation. The short term perspective normally refers to managing risk related to satisfying the immediate needs of the project – i.e., “this is the performance level I need to achieve today”, and, “how are my contractors manag-

ing to achieve this?" The long term perspective deals with "what can I do today to ensure that downstream the program will be successful?" This might include, among other things, introducing supportability engineering and producibility engineering into the design process early in the program. The two perspectives are closely related. In achieving the desired performance level (short term goal) materials that are difficult to work with and/or require new manufacturing techniques as yet unproven may be utilized to solve the problem (introducing a long term risk). As with any good management decisions, the short term and long term implications must be well understood. Only if these implications are known can they be acted on (risk handling) early enough to significantly reduce the chance of undesirable results. Another look at the two perspectives to aid in understanding the differences is illustrated in Figure 3.3-1. In this figure an overall design has been selected for a given project which has certain elements of risk. This was a decision that obviously had long term implications. The task now at hand for the program manager is to complete the design selected within the resources made available. This particular program manager has selected some technical, cost, and schedule parameters to manage "risk" on an operational day to day basis (short term risk management). Again, this does not preclude his decisions in managing short term risk from having significant long term impacts.

3.3.2 Realities of the Government Program Office Function

Under ideal program management conditions, the same management team would stay with a program from the definition phase through production. However, ideal conditions rarely exist and a given program will likely see several management teams. The transition in program management personnel often creates voids in the risk management process. These voids are in the information/knowledge gained about the program from previous activity. Precious time must be spent becoming familiar with the program -- often at the sacrifice of long term planning and risk management. The introduction of a formal system for recording, analyzing, and acting on program risk facilitates the transition process and, when done properly, forces long term risk management. The approach to formal risk management is contained in Chapters 4, 5, and 6. While it is desirable to make decisions based on long term implications, it is not always feasible. The program management office is often forced to act on risk from a short term rather than long term perspective. One reason has already been mentioned -- the change in personnel. Another reason is program advocacy. Sudden shifts in priorities can wreak havoc on long term plans (this is a risk area in and of itself). The result is short term actions to adjust to the new priorities. Often these kinds of decisions are made before a thorough evaluation of the long term impacts can be conducted. Lastly, in some instances long term impacts are not always visible at the time the decision must be made.

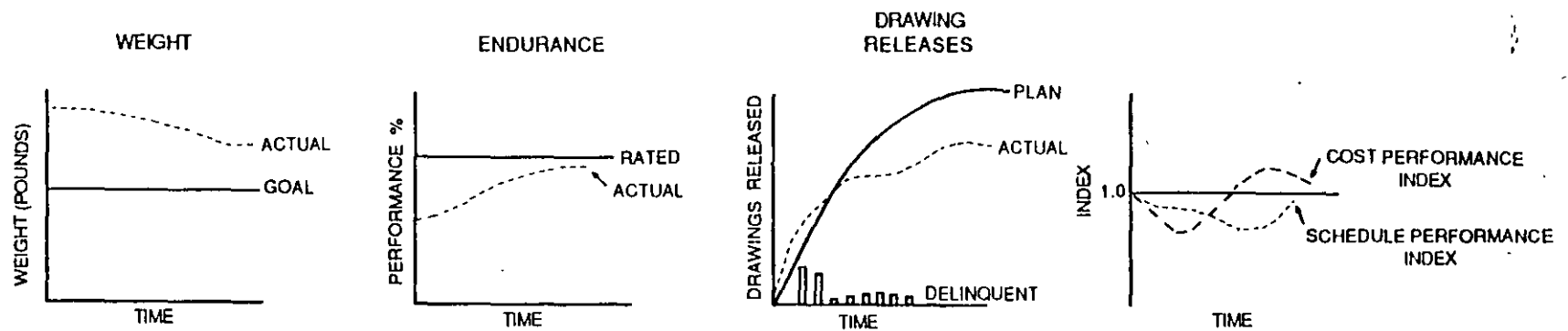
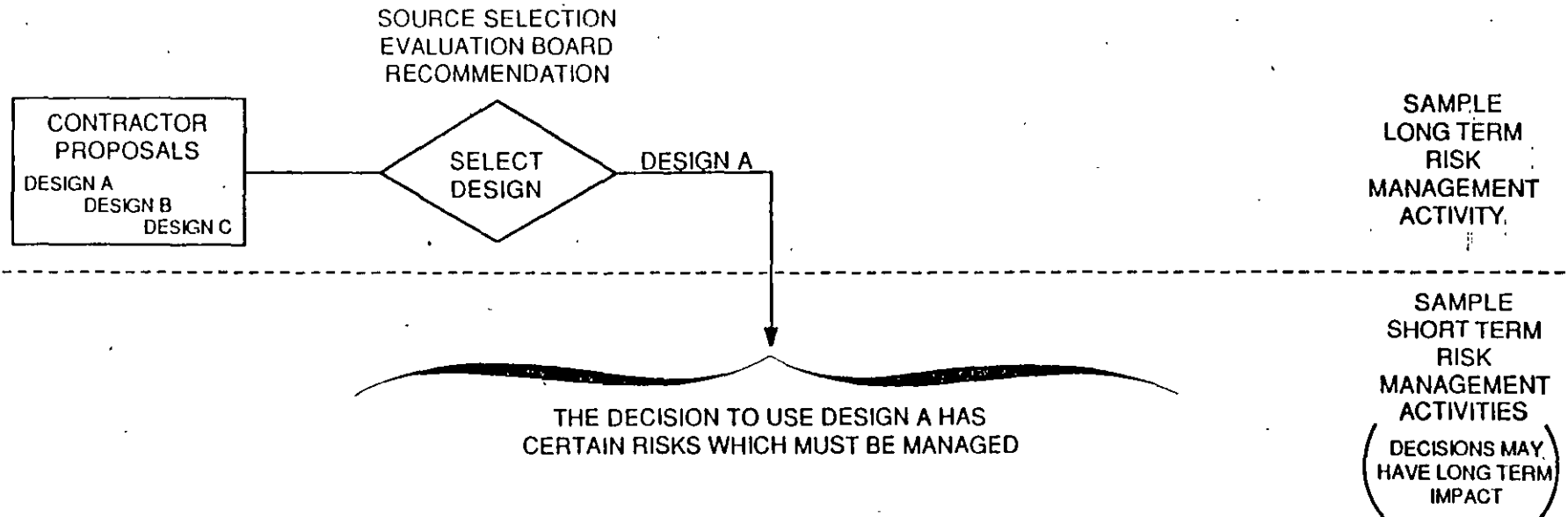


Figure 3.3-1 Short/Long Term Risk Perspective

There are day to day operational risks that must be addressed to complete any given phase of a program. The solutions developed to handle these risks must always be examined from a long term viewpoint and must provide the program manager a strong argu-

ment to defend his/her position. As has been pointed out in many studies, actions taken early in a program's development have a major effect on the overall performance and over the life of the program as illustrated in Figure 3.3-2. (Ref. 3-1).

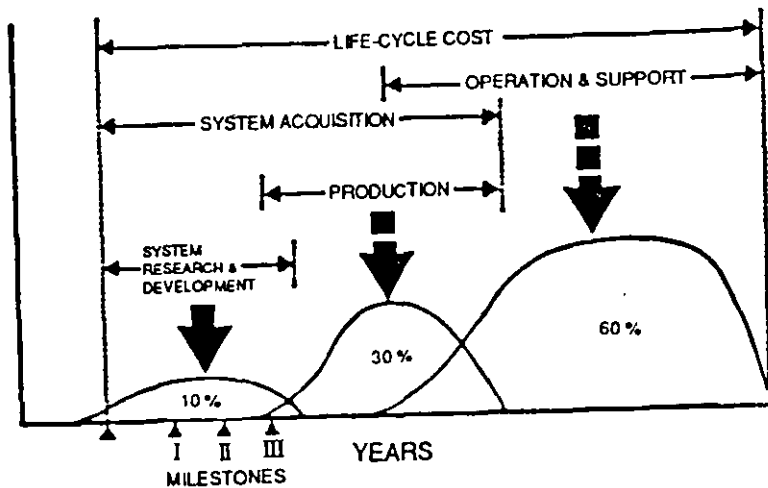
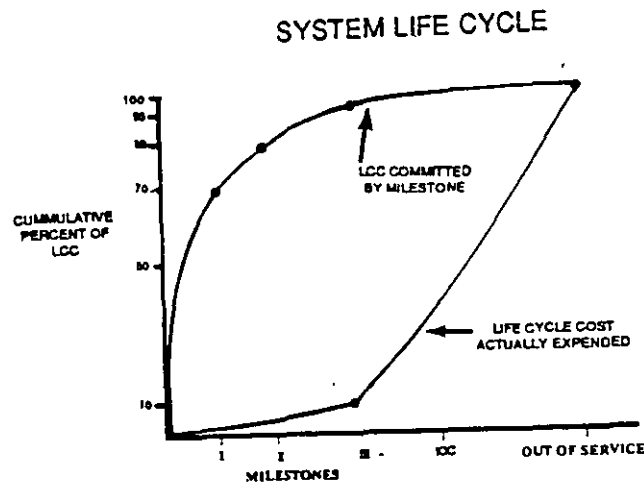


Figure 3.3-2 Life Cycle Cost

3.4 CHAPTER 3. KEY POINTS

- Risk considers both likelihood and consequence
- Rating risk is a subjective process requiring strict guidelines
- There are five facets to risk:
 - technical
 - programmatic
 - supportability
 - cost
 - schedule
- The risk facets are strongly interrelated
- Most risk sources are rooted in technical, programmatic, or supportability factors
- Risk has a short term and long term perspective.

References

3-1 "Integrated Logistics Support," Defense Systems Management College, Fort Belvoir, Virginia, October 1985.

Chapter 4

THE RISK MANAGEMENT STRUCTURE

4.1 INTRODUCTION

This chapter presents the recommended structure for executing risk management. Recognition must be given to the fact that in the past there have been several different structures and definitions used for basically the same concept. This has been a source of continuing confusion in the field of risk management. Figure 4.1-1 illustrates the most common of the previous terminology/structures used in the risk field. It is important to note that all of these previous structures/approaches do not clearly distinguish between the terms risk assessment/risk analysis/risk management. Previous efforts have not established standard terminology. This chapter will clarify and define each of these terms so that communications regarding "risk" can be more effective. Risk management consists of four separate but related activities as depicted in Figure 4.1-2. "Risk Management" is the "umbrella" title for the processes used to manage risk. This

chapter focuses on defining and explaining the elements of risk management. As with any process, there are two basic stages: Planning, then execution, which includes monitoring and control (Reference 4-1).

4.2 RISK PLANNING

4.2.1 Need/Purpose

Risk is present in some form and degree in most human activity. It is certainly present in the systems acquisition business. Risk is characterized by the fact that:

- It is usually at least partially unknown
- It changes with time
- It is manageable – in the sense that human action may be applied to change its form and degree.

Planning for the management of risk makes ultimate sense in order to:

PROGRAM MANAGEMENT RESPONSIBILITIES

PLANNING

EVALUATION

Risk Assessment

ALTERNATIVE CREATION

ALTERNATIVE EVALUATION

Risk Assessment

ALTERNATIVE SELECTION

Risk Reduction

IMPLEMENTATION

Risk Reduction

Risk Management

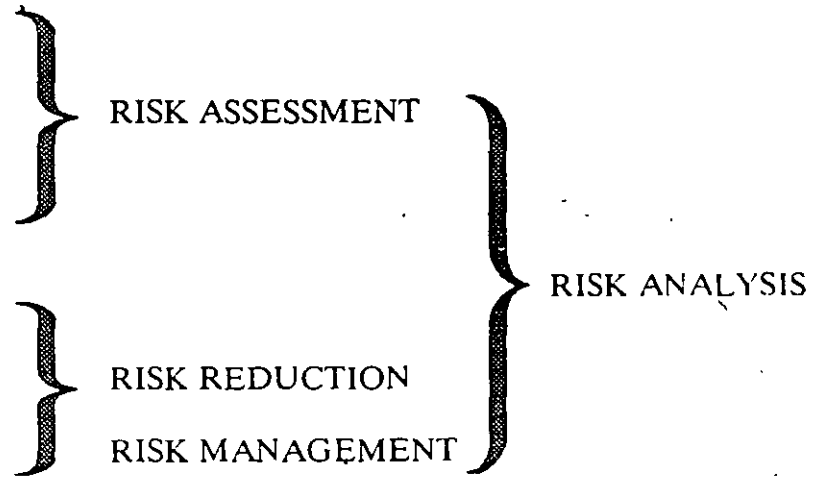


Figure 4.1-1 Previous Risk Structure

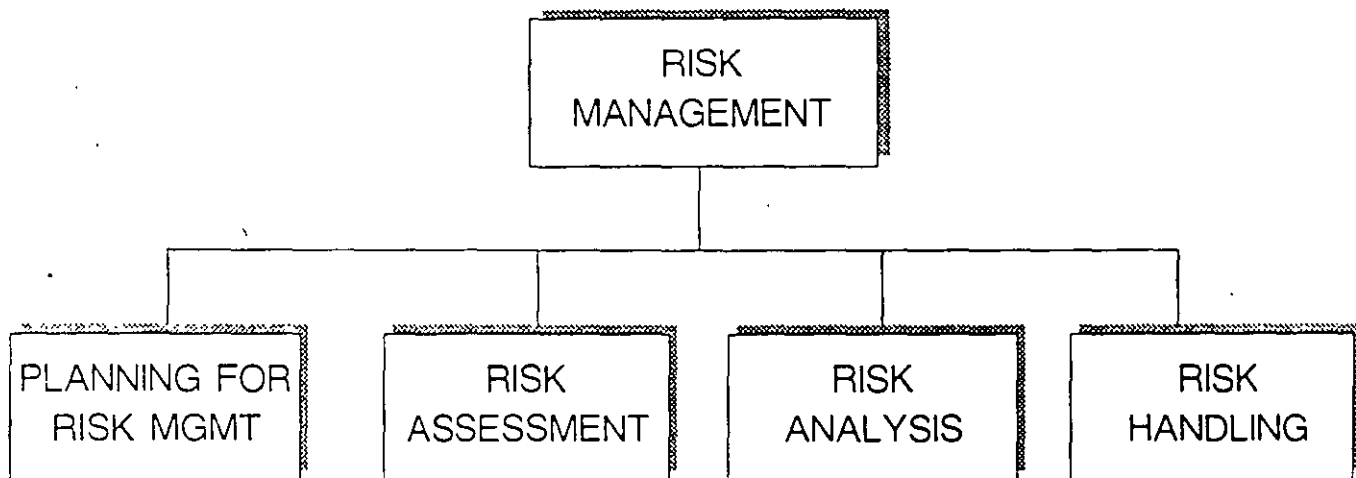


Figure 4.1-2 Updated Risk Management Structure

- Eliminate risk wherever possible
- Isolate and minimize risk
- Develop alternate courses of action
- Establish time and money reserves to cover risks that cannot be avoided.

The purpose of risk management planning is simply to force organized purposeful thought to the subject of eliminating, minimizing, or containing the effects of undesirable occurrences.

4.2.2 Timing

Risk is a word that exists only in the future tense. *There are no past risks – only actual occurrences.*

Risk management planning is sensibly done and redone as an integral part of normal program planning and management. Some of the more obvious points for revisiting the risk management plan include:

- In preparation for major decision points
- In preparation for and immediately following technical reviews and audits (see MIL-STD-1521)
- Concurrent with the review and update of other program plans and specifications

- In preparation of POM submittals.

4.2.3 Risk Management Plan

Most major programs are guided by a series of “plans” (e.g., PMP, TEMP) that provide the rationale and intended processes through which the program will be executed. A Risk Management Plan is a sensible part of this suite of guiding documents. Such a plan would publish the results or latest status of the risk management planning process.

At this writing, the concept of a Risk Management Plan is gaining favor within DOD. The content and format are not nearly as mature as the other plans. Thus program managers have almost total freedom to structure the document to suit their situation. As a starting point, consider the following paragraphs as a guide to the possible content of a Risk Management Plan (Figure 4.2-1).

System Description and Program Summary – This material should be the same in all the program’s plans. It should provide the basis of reference for the reader to understand the operational need, the mission, and the major functions of the system. It should include key operational and technical characteristics of the system. A program summary would include a description of the organizational relationships and responsibilities of the participating organizations. It would also include an integrated program schedule.

1.	PART I - DESCRIPTION
1.1	MISSION
1.2	SYSTEM
1.2.1	SYSTEM DESCRIPTION
1.2.2	KEY FUNCTIONS
1.3	REQUIRED OPERATIONAL CHARACTERISTICS
1.4	REQUIRED TECHNICAL CHARACTERISTICS
2.	PART II - PROGRAM SUMMARY
2.1	SUMMARY REQUIREMENTS
2.2	MANAGEMENT
2.3	INTEGRATED SCHEDULE
3.	PART III - APPROACH TO RISK MANAGEMENT
3.1	DEFINITIONS
3.1.1	TECHNICAL RISK
3.1.2	PROGRAMMATIC RISK
3.1.3	SUPPORTABILITY RISK
3.1.4	COST RISK
3.1.5	SCHEDULE RISK
3.2	STRUCTURE
3.3	METHODS OVERVIEW
3.3.1	TECHNIQUES APPLIED
3.3.2	IMPLEMENTATION
4.	PART IV - APPLICATION
4.1	RISK ASSESSMENT
4.1.1	RISK IDENTIFICATION
4.1.2	RISK QUANTIFICATION
4.1.3	IDENTIFICATION SUMMARY
4.2	RISK ANALYSIS
4.3	RISK MANAGEMENT (HANDLING TECHNIQUES)
4.3.1	RISK REDUCTION MILESTONES
4.3.2	RISK QUANTIFICATION
4.3.3	RISK BUDGETING
4.3.4	CONTINGENCY PLANNING
5.	PART V - SUMMARY
5.1	RISK PROCESS SUMMARY
5.2	TECHNICAL RISK SUMMARY
5.3	PROGRAMMATIC RISK SUMMARY
5.4	SUPPORTABILITY RISK SUMMARY
5.5	SCHEDULE RISK SUMMARY
5.6	COST RISK SUMMARY
5.7	CONCLUSIONS
6.	PART VI - BIBLIOGRAPHY
7.	PART VII - APPROVAL

Figure 4.2-1 Risk Management Plan

Approach to Risk Management - Under this heading would be the intended approach (specific to the program) for executing the processes of:

- Risk Assessment
- Risk Analysis
- Risk Handling.

Also appropriate would be the definitions, measurement techniques, and risk rating methods for:

- Technical Risk
- Programmatic Risk
- Supportability Risk
- Schedule Risk
- Cost Risk.

A description of the structure to be used to identify and assess project risks and an overview of the methods and techniques for risk analysis would be valuable.

Application Issues and Problems - This section would include the procedures and processes for:

- Identifying risks
- Quantifying risk
- Use of tools to analyze risk
- Applying specific actions to manage risk.

Other Relevant Plans - Every major program is governed by a set of plans that include:

- Program Management Plan (PMP)
- Systems Engineering Management Plan (SEMP)

- Acquisition Plan (AP)
- Test and Evaluation Master Plan (TEMP)
- Manufacturing Plan (MP)
- Integrated Logistics Support Plan (ILSP).

These plans provide insights into items of risk. Typically they are not written from a risk viewpoint, but when one reads them with an eye to raising risk questions, they provide valuable information. These plans should be reviewed before, during, and after preparation of the Risk Management Plan. These plans may suggest items of risk. The Risk Management Plan may suggest items that need to be addressed in the other plans. While the Risk Management Plan deals with analyzing and managing risk, risk should be identified and highlighted in any or all plans where it is appropriate.

4.3 RISK ASSESSMENT

4.3.1 Identification

Risk Identification is the first step in the risk assessment process. Risks cannot be assessed or managed until they are identified and described in an understandable way. Risk identification is an organized thorough approach to seek out the real risks associated with the program. It is *not* a process of trying to invent highly improbable scenarios of unlikely

events in an effort to cover every conceivable possibility of outrageous fortune.

Approaches – Expert interviews, analogy comparisons, and the evaluation of the program plans are techniques that are especially strong in the risk identification segment. The objective of the risk identification segment is to obtain straight forward English language narrative statements describing the program risks. Mathematical techniques are not appropriate here. Chapter 5 describes in great detail the techniques for executing the risk management process – including risk identification.

Baselining Risk – Risk exists only in relation to the two states of uncertainty – total failure (usually 0% probability) and total success (usually 100% probability). The risk assessment process attempts to treat risk in a probabilistic manner and the process is significantly simplified if we are able to define total failure and total success. Defining one or both of the “baseline programs” is worth some effort in order to obtain a benchmark on the continuum (Figure 4.3–1). It is certainly desirable but difficult to describe the technical content of a 0 percent and 100 percent probability program. Usually, however, the technical content is given and the baseline is expressed as the 0% and 100% probable schedule and cost values to achieve the technical content. After defining a baseline position, it becomes easier to quantify risk in terms of each impact area on a meaningful scale.

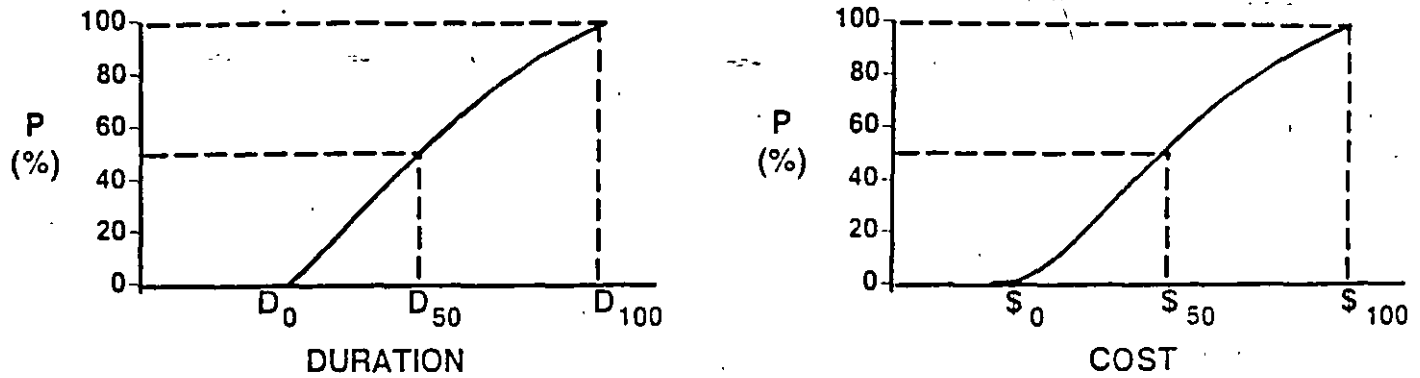


Figure 4.3-1 Risk Baselines

For baseline definition, we are seeking D_0 and S_0 or D_{100} and S_{100}

Checklist Concept – The purpose of any program is to achieve a specifiable set of goals. The basic risk identification question becomes, “What are the events or facts that may reasonably occur which will prevent the achievement of program goals?” Occurrences whose outcomes are irrelevant to program goals have no risk. The search should be directed toward the “show stoppers” that will have a major impact on the program. The key to risk identification is the systematic combing through the total program. Figure 4.3-2 offers a matrix that can serve as a tool to organize this process.

The Top Level Risk Matrix is applied at the total program level as a starting point. The concept can be refined and carried to greater detail as needed.

Defining Program Goals – One would expect this step to be an easy task. More than likely, it will be a thought provoking and controversial process. Requirements specified in

the PMD should all be included as goals. If direction is missing or not explicit enough to be included as a goal, this process identifies that fact (which in itself is an important risk reduction action). All goal blocks on the matrix should be covered. A goal block that cannot be filled out to the satisfaction of the program manager is an alert for direction and/or definition. The program manager should precipitate some action to fill the void.

Defining Program Strategies – Program strategies represent the plan(s) for achieving the goals. In the ideal case, the strategy blocks in the matrix should contain references to chapters or paragraphs in one or more of the program plans. If this is not the case, the plans are inadequate. This causes the greatest risk of all – that of not having a plan to reach a goal. The Top Level Risk Matrix can serve as a forcing function to insure the plans address all goals.

		PROGRAM PHASE			
		CE/DV	FSD	PRODUCTION	DEPLOYMENT
TECHNICAL	GOALS				
	STRATEGY				
	RISKS				
PROGRAM	GOALS				
	STRATEGY				
	RISKS				
SUPPORT	GOALS				
	STRATEGY				
	RISKS				
SCHEDULE	GOALS				
	STRATEGY				
	RISKS				
COST	GOALS				
	STRATEGY				
	RISKS				

Figure 4.3-2 Top Level Risk Matrix

Identifying Risks – A simple first step in risk identification is to evaluate the appropriateness of the strategies against the goals. Counterproductive strategies cause risk. The very imperfect world of systems acquisition frequently forces the program manager to do things that are counterproductive or suboptimum. Highlighting these anomalies is a powerful contribution to risk identification.

4.3.2 Preliminary Quantification

After the risk identification process has produced a well documented description of the program risks and before risk analysis begins in earnest, some organization and stratification of the identified risks is beneficial. Preliminary quantification is intended to provide some prioritization of the risks for further evaluation. Heavy mathematical treatment is not desired here.

Rating Schemes and Definitions – The degree of risk existing in a given situation is a reflection of the personality of the risk taker. Twenty people can look at the same situation and assign twenty different risk values to it. A risk rating scheme built against an agreed set of definitions provides a framework for eliminating some of the ambiguity.

The rating system can (and probably should) be very simple – such as High, Medium, Low. Using the notion that the degree of risk is a judgment reflecting the probability of occurrence and the severity of impact. Figure 4.3-3 offers a conceptual diagram for a risk rating

mechanism. The definition issue becomes one of identifying impacts and deciding on a scale (s) and then shaping the boundaries between the three regimes.

With a defined risk rating scheme in place (at least tentatively), the task of evaluating and quantifying each of the identified risks may be accomplished against this structure.

Interviewing Experts – The technique of interviewing experts is discussed in detail in Section 5.2. The objective is to gather information from the technical experts that will allow the analyst to rate the risk.

Using Analogies – Analogy comparison is discussed in detail in Section 5.3. It is an attempt to learn from other programs or situations. Analogy comparison is a technique used for many things, e.g., cost estimating. The caution in this case is to differentiate between “analogous programs” and “programs with analogous risks.”

4.4 RISK ANALYSIS

4.4.1 Definition and Description

The transition from risk assessment activities to risk analysis activities is gradual. There is some amount of analysis that occurs during the assessment process. For example, if, in the process of interviewing an expert, a risk area is identified, it is logical to pursue information on the magnitude of the risk, the consequences if the risk becomes reality, and the

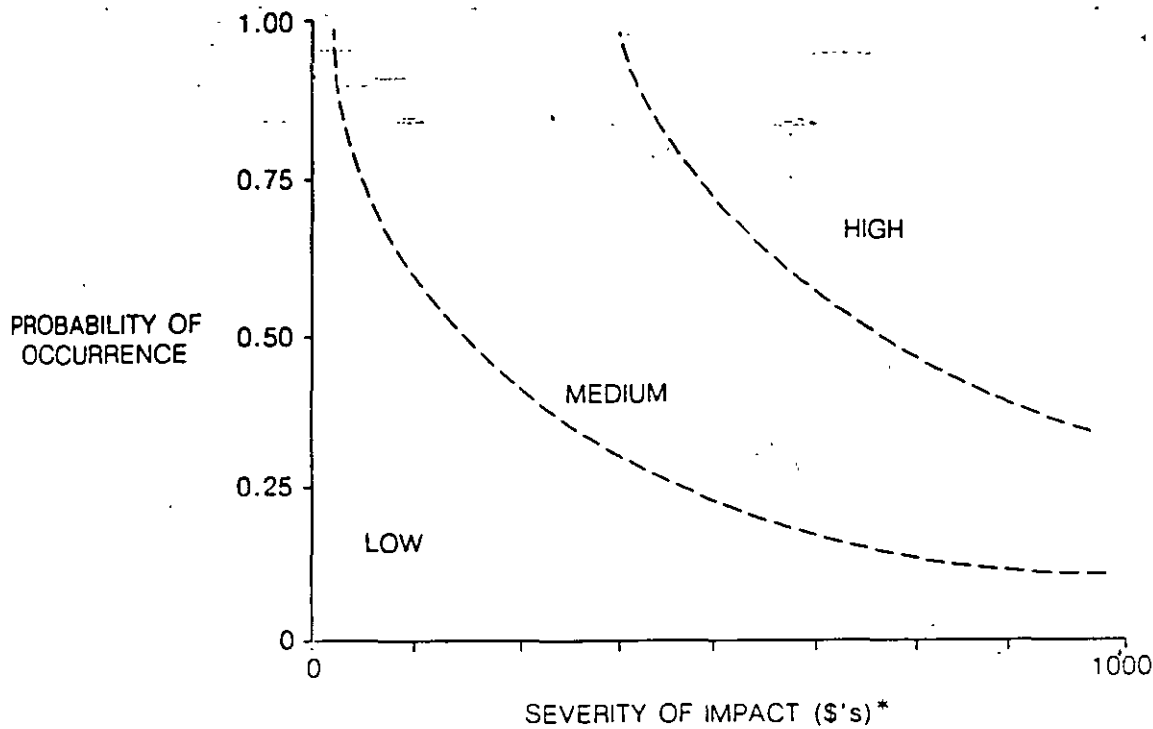


Figure 4.3-3 Risk Rating

* Could be cost, schedule, performance, or some other measurable factor. May also be combinations or multiple scales for each parameter.

possible ways of dealing with it. The latter two actions are generally considered a part of the analysis process but occur during the risk identification activities of a formal risk management effort. This is illustrated in Figure 4.4-1.

As time progresses in a grass roots risk management effort, the risk analysis function grows independent from the assessment function. The process generally becomes more of a top level analysis with the impacts being evaluated against total project/program completion

or subsystem completion. Risk Analysis involves an examination of the change in consequences caused by changes in the risk input variables. Sensitivity and "what-if" analysis are examples of the activities that should take place during risk analysis.

4.4.2 Products of Risk Analysis

One of the most useful products of the analysis process is the watchlist. The watchlist serves as the worksheet that managers use for recording risk management progress (Ref 4.2).

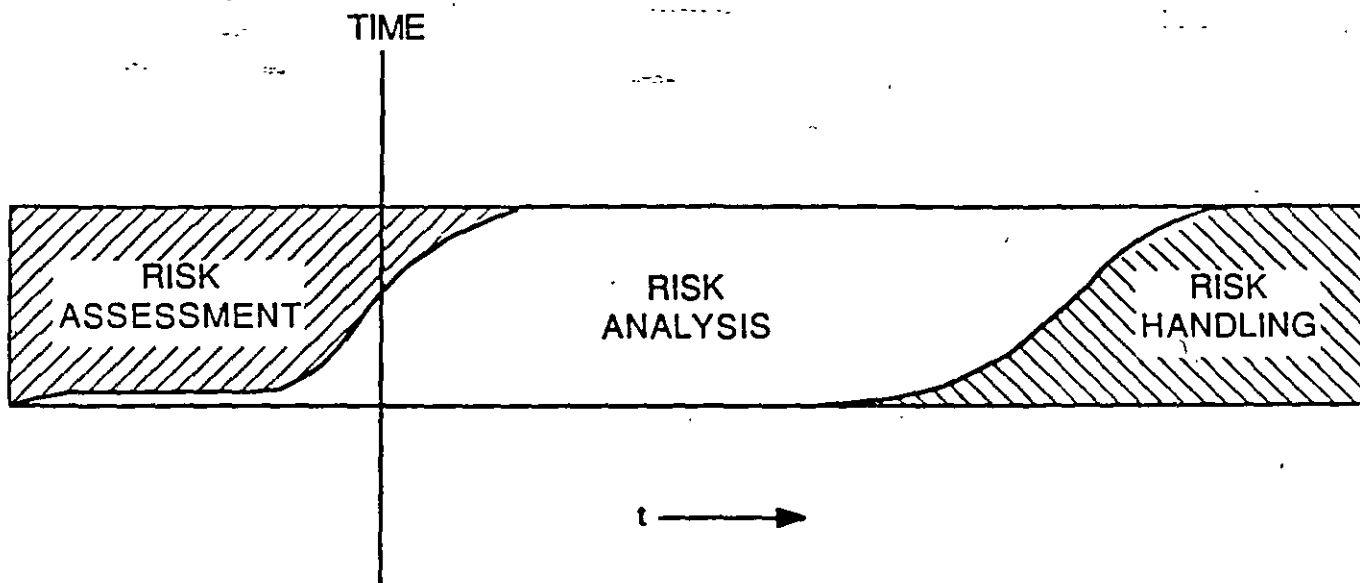


Figure 4.4-1 Process Time Phasing

An example of a watchlist is shown in Figure 4.4-2. Watchlists provide a convenient and necessary form to track and document activities and actions resulting from the risk analysis process. Cumulative probability distribution, another useful product of risk analysis, is illustrated in Figure 4.4-3. The cumulative probability distribution curve is a common, conventional method used to portray cost, schedule, and performance risk. Program management offices can use cumulative probability distributions by determining an appropriate risk level (threshold) for the item and reading from the curve the corresponding target cost, schedule, or performance. This is a typical output of many automated risk tools. Appendix E has a more detailed explanation of probability curves. The results of risk analysis are extremely valuable in presentations to decision-makers. The process of performing risk analy-

sis generally provides an in-depth understanding of the sources and degree of risk and can be quickly portrayed in a few charts. This provides for much more effective presentation/communication to decision-makers of the program/project status. Section 6.5 has suggestions for communicating risk information.

4.5 RISK HANDLING

Risk Handling is the last critical element in the risk management process. It is the action or inaction taken to address the risks identified and evaluated in the risk assessment and risk analysis efforts. Generally, the actions fall into one of the following categories.

- Avoidance

<u>EVENT/ITEM</u>	<u>AREA OF IMPACT</u>	<u>HANDLING ACTION</u>
Loss Of Competition	Production Cost	<ul style="list-style-type: none"> • Break Out • Qualify 2nd Source • Get Tech Data as a Del. le
Incomplete Logistic Support Analysis	Support Cost	<ul style="list-style-type: none"> • Contractor Support for 2-3 years • Warranty on High Risk Items • Emphasis in Contractor Reviews • Logistics Reviews
Immature Tech Data Package with many Engineering Changes for Design Fixes	Production Cost with High 1st Unit Cost and many ECPS	<ul style="list-style-type: none"> • Require Production Engineers on Contractor Design Team • Fixed Price Contract • Competition • Producibility Engineering Planning • Production Readiness Reviews
Long Lead Items Delayed	Production Schedule	<ul style="list-style-type: none"> • Get Early Identification of Long Lead Items • Contractor Emphasis on Early Delivery • Transfer or Leveling from Less Urgent Programs • Buy a Position in Line for Waiting

Figure 4.4-2 Watchlist Examples

- Control
- Assumption
- Transfer
- Knowledge and research.

4.5.1 Risk Avoidance

The statement "I do not accept this option because of the potentially unfavorable results" reflects what is meant by risk avoidance. There are many situations where a lower risk choice is available from several alternatives. Selecting the lower risk choice represents a risk avoidance decision. This is typical of the evalu-

ation criteria used in source selection. Certainly, not all risk should be avoided in all instances though. There are occasions where a higher risk choice can be deemed more appropriate because of design flexibility, Pre-Planned Product Improvements (P3I), etc.

4.5.2 Risk Control

This is the most common of all risk handling techniques. It is typified by the statement "I am aware of the risk, and I will do my best to mitigate it's occurrence and effect." Risk control is the process of continually monitc

PROJECT X COMPLETION TIME CURVE

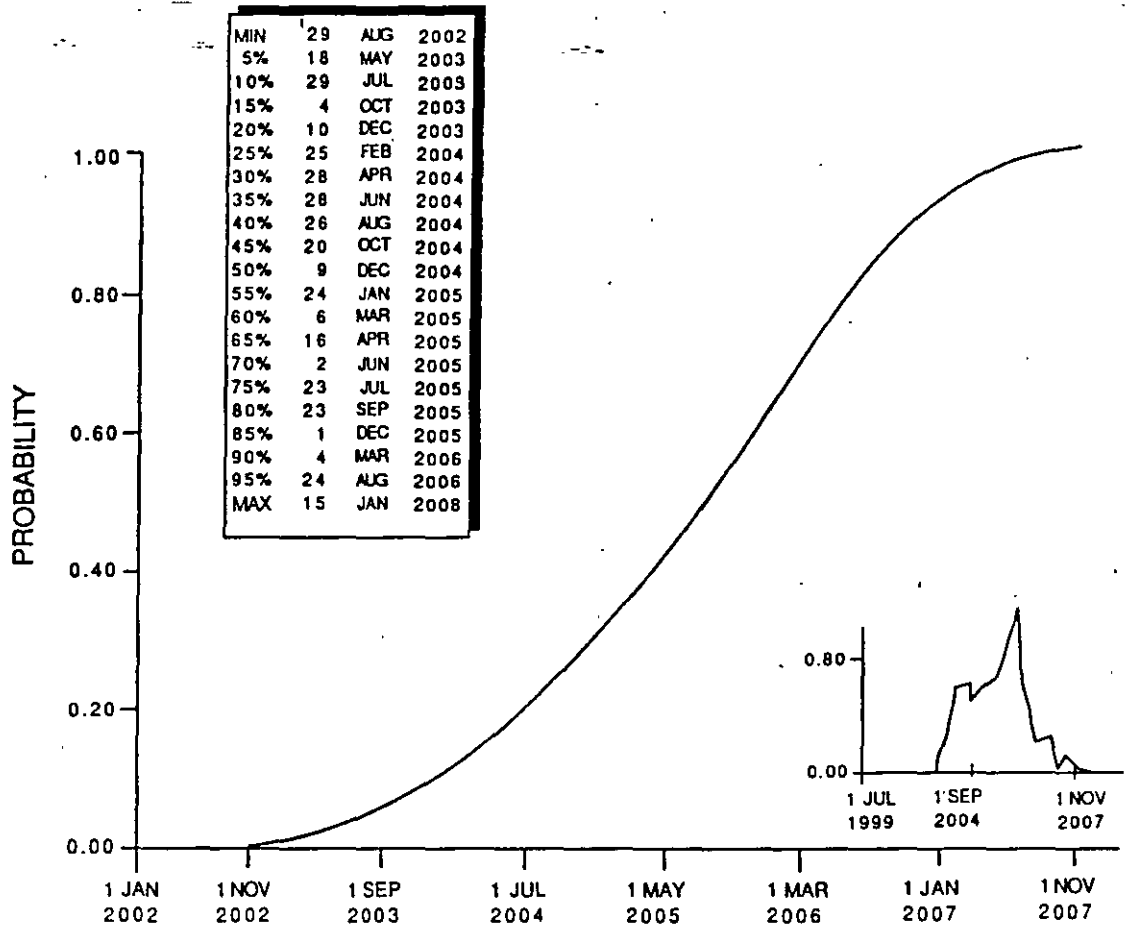


Figure 4.4-3. Cumulative Probability Distribution

and correcting the condition of a program. This often involves the use of reviews, risk reduction milestones, development of fallback positions and similar management actions. Controlling risk involves the development of a risk reduction plan and then tracking to the plan. This includes not only the traditional cost and schedule plans, but also technical performance plans.

4.5.3 Risk Assumption

Risk Assumption is a conscious decision to accept the consequences should the event

occur. Some amount of risk assumption is always present in acquisition programs. The program management office must determine the appropriate level of risk that can safely be assumed in each situation as it is presented. An example of risk assumption is permitting programs to have significant amounts of concurrency.

4.5.4 Risk Transfer

There are options available to program offices to reduce risk exposure by sharing risk. There are many ways to share risk with contractors. Type of contract, performance incentives,

warranties, etc. are all forms of sharing risk with contractors. Note that many of these only share cost risk. Risk transfer is often beneficial to both the contractor and the government.

4.5.5 Knowledge and Research

While this is not a "true" risk handling technique, it does supply the other methods with valuable information. This is a continuing process that enables the participants to perform risk handling (with the other methods) with greater confidence. It consists of gathering additional information to further assess risk and develop contingency plans.

Risk handling methods are only constrained by the ingenuity and skills contained within the program office. While a conscious decision to ignore (assume) a risk is a viable option, an unconscious decision to do the same is not. A documented action with supporting rationale is recommended in all risk handling options. (Ref. 4-3). Note that the risk handling techniques are not independent of each other. For example, assuming the risk involved in a concurrent program does not preclude the program manager from instituting measures to control inherent risk.

4.6 CHAPTER 4 KEY POINTS

- Risk management is the umbrella function for the key steps

- Risk planning sets out the requirements
- Risk assessment is the process of identifying and quantifying program risks - a well defined rating scheme is critical
- Risk analysis is the process of evaluating program impacts as a results of risk assessment
- Risk handling is the process of executing management actions to mitigate or eliminate the unwanted results of risk
- Risk management is a continual process through all program phases.

References

4-1 Rudwick, B. Lecture on Risk Management. DSMC Business Management Department. July 1988.

4-2 Caver, T.V., "Risk Management as a Means of Direction and Control." "Fact Sheet Program Managers Notebook, Defense Systems Management College, (Fort Belvoir), No. 6.1, April 1985.

4-3 "Technical Risk Assessment: The Status of Current DoD Efforts." U.S. General Accounting Office, April 1986.

APPENDIX A
RISK SOURCES - AN
ABBREVIATED LIST

1. TECHNICAL RISK SOURCES

1.1 MAJOR STATE-OF-THE-ART ADVANCE

These are problems that could cause deviations from the planned program resulting from greater than anticipated state-of-the-art advances. This includes areas such as:

- Complexity/difficulty in meeting requirements
- Percent proven technology
- Experience in the field needed
- Lack of work on similar programs
- Special resources needed
- Operating environment
- Required theoretical analysis
- Degree of difference from existing technology.

1.2 NUMEROUS STATE-OF-THE-ART ADVANCES

Deviations from the planned program could result from a greater number of areas than anticipated requiring advanced state-of-the-art techniques and development.

1.3 STATE-OF-THE-ART ADVANCE PROGRESS

Slower than expected progress in advancing the state-of-the-art could affect the planned program.

1.4 LACK OF SUPPORTING STATE-OF-THE-ART ADVANCES

State-of-the-art advances from other programs may not be as expected and can have a significant affect on the present program.

1.5 FIELD FAILURES OF STATE-OF-THE-ART ADVANCES

Field failures of state-of-the-art equipment types that were assumed to be ready for incorporation into the planned program can have a negative effect on the program.

1.6 OPERATING ENVIRONMENT

The new system may be required to perform in an unusually harsh environment which would cause problems with the program.

1.7 UNIQUE HARSH REQUIREMENTS

Significant differences between existing design technology and that required for success of the new system can cause deviations in the plans for the new system.

1.8 PHYSICAL PROPERTIES

If the dynamics, stress, thermal, or vibration physical property requirements are different than originally expected, the planned program may not achieve its original goals.

1.9 MATERIAL PROPERTIES

Material property requirements beyond what is usually expected could influence the planned program.

1.10 RADIATION PROPERTIES

Increased radiation-stress resistance requirements can result in changes to the program from the original plan.

1.11 MODELING VALIDITY

Models used in developing mathematical and physical predictions can contain inaccuracies affecting the program.

1.12 TESTING INCONSISTENCIES

Inconsistent field test results can cause increased technical risk and require retesting.

1.13 TEST FACILITY COMPATIBILITY

Suitable test facilities may not be available during the required time frame and cause significant scheduling problems.

1.14 EXTRAPOLATION REQUIREMENTS

During the conduct of the program, the need for extensive extrapolation using field test results may hamper the assessment of the program under actual deployment conditions.

1.15 INTEGRATION/INTERFACE

New and unique design adaptability, compatibility, interface standard, and interoperability, etc., requirements can create situations that are not compatible with the original planned program.

1.16 SURVIVABILITY

New requirements for nuclear hardening, chemical survivability, etc., may require revised planning in order to meet original or new goals.

1.17 SOFTWARE DESIGN

Unique software test requirements and unsatisfactory software test results could result in the generation of variances to the basic planned program.

1.18 SOFTWARE LANGUAGE

A new computer language or one unfamiliar to most of those responsible for planning and writing computer software could change the entire perspective of the planned program.

1.19 RELIABILITY

Failure to properly forecast system reliability or failure to obtain predicted reliability growth could cause the program to deviate from its desired course.

1.20 MAINTAINABILITY

Failure to obtain desired maintenance performance with a design that is compatible with proven maintainability procedures can require changes in the maintenance concept.

1.21 FAULT DETECTION

Fault detection techniques may reveal a failure to obtain designed performance and require modification to the program.

2. PROGRAMMATIC RISK SOURCES

2.1 HIGHER AUTHORITY ACTION RISK CATEGORY

2.1.1 Category Definition

Risks falling within this category result from decisions of actions by higher levels of authority - generally by people knowing its impact on the program but who are addressing larger issues.

2.1.2 Specific Higher Authority Action Risks

Priority Risk - Problems that could affect the planned program resulting from changing priority assigned to the program and thereby timely access to testing facilities, funds, materials, etc.

Decision Delay Risks - Disruption of the planned program schedule resulting from delays in obtaining higher level approval to award

contracts, proceed to the next phase, etc. cause program problems.

Inadequate SPO Authority Risks
Planned program delays resulting from the SPO not being given adequate authority to manage the program including having the authority to make timely cost, schedule, and performance trade-off decisions can be a significant risk.

Joint Service Program Decision Risks
Problems and delays that could disrupt the planned program resulting from reduced joint service participation or other user decisions

Service Roles and Mission Changes
Problems that will cause deviations from the planned program resulting from changing service roles and missions which significantly affect the planned use of the system.

Concurrency - Concurrent development or the preparation for production can cause deviations from the planned program. Concurrency often results in discovery of problems at a time when a cost premium must be paid to resolve problems and keep the program on or near the original schedule.

Funding Constraints - Lack of timely receipt of programmed funds as anticipated can cause deviation from the original plan.

Program Stretch Out - Direction to stretch the program schedule from the original plan will cause funding problems.

Continuing Resolution - The requirement to execute a program for a period of time

with funds provided by a continuing resolution and the resulting constraints associated with the continuing resolution create unforeseen problems.

National Objectives and Strategies - Changes in national objectives and strategies will cause deviations to the planned program.

2.2 NON-PROGRAM EVENT OR ACTION CATEGORY

2.2.1 Category Definition

Risks falling within this category result from varied events, policy changes, decisions, or actions, not aimed specifically at the program, but disrupting original plans in some manner.

2.2.2 Specific Non Program Event or Action Risks

Inflation - Significantly higher levels of inflation than originally forecast can create funding problems.

Legislation - Higher taxes, new labor laws affecting pay and benefits, social security increases, etc., can cause significant funding problems.

Environmental Impact - Natural disasters such as fires, floods, storms, earthquakes, etc., can cause major schedule delays and cost problems.

Source Selection Protests - Source selection award protests and related legal actions

can delay the start of a program with resulting schedule and cost problems.

Labor Disputes - Labor difficulties such as strikes, lock outs, slowdowns, etc. will affect work on the program.

Threat Changes - Threat changes requiring changes in schedule and performance objectives will cause deviations in schedule and cost.

Operating Policies - Changes in operating policies impacting system or system support requirements can cause the program to vary from the original plan.

New Regulations - Added workload or time requirements brought about by new Congressional, DoD, or service direction or policy can create significant variances to the basic planned program.

2.3 PRODUCTION PROBLEM RISK CATEGORY

2.3.1 Category Definition

Risks falling within this category result from unanticipated problems associated with the process of, or resources needed for system production.

2.3.2 Specific Production Problem Risks

Design Stability - The lack of design stability during the production phase can create serious problems in meeting production schedules and cost goals.

Familiarization – If contractor personnel are not familiar with, and do not have experience producing similar systems or equipment, problems in executing the planned program can occur.

Scarce Resource – Shortages of critical materials, components, or parts can delay production and ultimately increase costs.

Tolerance Levels – Closer than usual tolerance levels and difficulties in achieving these tolerance requirements are a subset of familiarization and can cause program problems.

Vendor Base – A shortage of an adequate number of qualified vendors necessary to ensure adequate price competition and a satisfactory supply quantity base can cause both schedule and cost problems.

Capacity – The lack of facilities and tools to produce at the desired rate (rate tooling) can prevent the production flow from reaching the desired level.

Excessive Lead Times – If longer than expected lead times for critical components or services are experienced then the program will slip:

Advance Buy Authorization Limitations – Long lead time requirements can create problems if there is not sufficient advanced buy funding to meet the needs of the program.

Production Readiness – If the contractor fails to be adequately prepared for production, slippage will occur in the program.

2.4 IMPERFECT CAPABILITY RISK CATEGORY

2.4.1 Category Definition

Risks falling within this category are the result of people, organizations, or facilities not performing as well as desired or expected.

2.4.2 Specific Imperfect Capability Risks

Underbidding – If the contractors underbids or buys-in to get contracts and fails to provide the desired products and services on schedule and within budget, then the planned program will be significantly affected.

Subcontractor Control – If the prime contractor does not maintain adequate control of subcontractor quantity, schedule, and cost performance, then the planned program will not make its original goals.

Lack of Financial Strength – If one or more contractors has not been able to adequately finance program requirements, the required work will be delayed or curtailed.

Communication – Problems that could cause deviations from the planned program can result from failure of the subcontractor's and contractor's personnel to keep prime contractor and SPO management informed of problems and potential problems in a timely manner. Likewise, communication problems can occur if management fails to fully communicate direction to all involved in the program in a timely manner.

Forced Placement – If the prime contractor is saddled with second string personnel and man-

agers either in the SPO or at key contractors, then serious counterproductive events could occur causing program perturbations.

2.5 OTHER PROGRAM PROBLEMS RISK CATEGORY

2.5.1 Category Definition

Risks falling within this category are generally somewhat different from program to program due to the unique nature or requirements of the product and program. This category does not include production related risks which have been placed in a separate category but could be considered a subset of this category.

2.5.2 Specific Other Program Problem Risks

Available Skills - The shortage of available personnel with the needed technical, management, and other skills to carry out PMO and contractor activities could create problems that affect the planned program.

Security Clearances - Any delays in obtaining required personnel security clearances and facility clearances will have a significant impact upon the basic program.

Secure Test Requirements - The testing of classified equipment can cause difficulties that are associated with testing classified equipment.

Test Safety - Problems that could cause deviations from the planned program can re-

sult from the new or unique requirements that testing be non-destructive or that it not interfere with other activities.

Weather - Unusually severe weather related test program delays can cause slippage and cost overruns to the planned program.

Site Survey Results - Historical or archaeological site survey findings could delay site construction and cause significant deployment problems.

Common Support Equipment - If common support equipment is not available as required to operate and maintain the system, then the planned program will suffer schedule and cost problems.

3. SUPPORTABILITY RISK SOURCES (Ref. 1)

3.1 DELAYED DEFINITION OF LOGISTICS CRITERIA

Delayed decisions on reliability and supportability requirements result in suboptimum support. Once the design is committed, the options become limited. Many early fighter aircraft suffered from having design optimized for performance without comparable attention to support aspects such as maintenance accessibility and spare parts reliability. As a result, turn around times and operation and support (O&S) costs were excessive and manpower requirements for some aircraft models approached 100 maintenance man-hours per flight hour (MMH/FH).

3.2 IMPACT OF ENGINEERING CHANGES

A high number of design changes made during the development program can overwhelm Integrated Logistics Support (ILS) planning and create an inability to fully reflect ILS and O&S cost considerations in engineering change decisions.

3.3 LATE ESTABLISHMENT OF READINESS AND SUPPORTABILITY OBJECTIVES

The system engineering process is a key factor in identifying and attaining realistic readiness and supportability objectives. If a well organized process is not started at the program inception and continued throughout the development phases, then the program risks are:

- Increased design, development, and O&S costs
- Schedule delays
- Degraded readiness factors.

3.4 UNREALISTIC R&M REQUIREMENTS

The establishment of unrealistic Reliability and Maintainability (R&M) requirements (as part of the Pre-Program Initiation of Concept Exploration (CE) phases) can lead to increased design and development costs incurred as a result of excessive design iterations. This in turn can cause program delays and

costly program support system restructuring in later phases.

3.5 ACQUISITION STREAMLINING

The new DoD initiative on acquisition streamlining may impose restrictions on the ILS Manager as well as the designer early on in the definition of requirements. Although intended to decrease cost and improve efficiency, casual application of such guidance could result in a loss of standardization, attendant cost increases, and the loss of documented lessons learned experience.

3.6 FAILURE TO APPLY LSA DURING CONCEPT EXPLORATION

Failure to participate in the definition of system concepts can produce a system design in follow-on phases that does not meet supportability objectives and requires excessive or unattainable operation and support (O&S) costs as well as manpower to meet the readiness objectives.

3.7 INVALID APPLICATION OF COMPONENT R&M DATA

Design and manufacture determines the mean life and failure rate of components when viewed in isolation. When the parent material system is engaged in its military operational role, these same components should be expected to exhibit replacement rates substantially higher than their handbook value or in-

herent reliability alone would indicate. The consequences of improperly computed maintenance rates are invalid manpower requirements, incorrect supply support stockage lists, and invalid repair level analyses.

3.8 FAILURE TO STRUCTURE/TAILOREDACTED LSA REQUIREMENTS

Failure to establish a Logistics Support Analysis (LSA) plan that is specifically designed to meet the needs of the material system can result in: excessive costs; the performance of unwanted analysis while failing to complete needed studies; and the development of excessive documentation while overlooking critical information needs. ILS lessons learned reports and discussions with ILS Managers have provided numerous examples of these deficiencies.

3.9 LACK OF LCC IMPACT ON DESIGN AND LOGISTICS SUPPORT PROCESS

Life Cycle Cost (LCC) is most effective when it is integrated into the engineering and management process that makes design and logistics engineering choices. This integration must start with program initiation. Once the ability to influence design is lost, it is very difficult and always more costly to re-establish. Most performance and schedule risks have cost impacts. Performance risks result from requirements which are very costly, or from engineering requirements beyond foreseeable

technical capabilities for hardware development. The result can be increased cost from design, development, and test of a replacement item; contract termination costs; increased program buy, and increased O&S costs. Schedule changes can increase costs whether they are shortened or lengthened.

3.10 ACCELERATED PROGRAMS

An accelerated system development program may be required to overcome a critical deficiency in an existing military capability. This "streamlining" can pose the risk of delaying design maturation with frequent configuration changes occurring in late development possibly continuing during initial production and deployment. The added time required to modify LSA records (LSAR) and update ILS elements can lead to an initial period of decreased system readiness.

3.11 IMPROPER CONTRACTING FOR SUPPORT

The major risk area in ILS contracting, in terms of impact and the probability of its occurrence, is the failure to properly contract for data, materials, and services. Included are failures involving contractual promises by the Government to furnish material and services and the imposition of unrealistic delivery of performance schedules. Impacts may include degraded support and readiness, cost growth, and when repeatedly exposed, the loss of taxpayers' goodwill and confidence.

3.12 DELAYED OR INADEQUATE LOGISTICS TEST AND EVALUATION (T&E) PLANNING

The main thrust of the formal Development Test and Evaluation (DT&E) and Operational Test and Evaluation (OT&E) programs is to evaluate system level performance. Logistics test and evaluation has an additional focus on component evaluation and on the adequacy of the ILS elements that comprise the logistic support structure. Failure by the ILS Manager to participate effectively in the initial development of the Test and Evaluation Master Plan (TEMP) during the CE Phase risks the exclusion of critical logistics T&E and the omission of the ILS test funds required in the program and budget documents.

3.13 INADEQUATE PLANNING FOR DATA UTILIZATION

Collecting data without detailed planning for its use can lead to:

- A mismatch of data collection information requirements
- Failure to accomplish the intended purpose of the assessment (such as the update of supply support and manpower requirements and the identification and correction of design deficiencies).

3.14 INCOMPLETE OR DELAYED SUPPORT PACKAGE

Without an adequate test support package on site ready to support the scheduled test it may be possible to start testing, but the chances are low of continuing on schedule. A support system failure could cause excessive delays, which can incur a schedule slippage and increased test cost due to on-site support personnel being unemployed or for the cost of facilities which are not being properly used.

3.15 INCOMPLETE OR INACCESSIBLE DATA

Without sufficient data being available from each test, and used properly for planning subsequent tests, it is not possible to evaluate the adequacy of the system to meet all of its readiness requirements. Without accurate failure rates, system and component reliability cannot be determined. Without cause of failure established, Failure Modes Effects and Criticality Analysis and Repair of Repairable Analysis cannot be accomplished. Integral to data management system is the retrieval and reduction of data as well as the collection and storage. Essential to any test program is the ability to document and collect results so that they are readily available to both the engineer and logistician for analysis at completion of the test program. Lacking the necessary data, system design and ILS progress cannot be established, problems cannot be identified and additional testing may be required.

3.16 UNREALISTIC SCENARIOS

A subtle risk, particularly during development testing, and one which can have lasting impact on the viability of a program, is testing to an unrealistic scenario. Realism does not necessarily mean that the stresses put on the system under test must duplicate those of actual service, since in most cases this is impractical; it does mean, however, that the test is planned to simulate the conditions as closely as possible and differences are carefully documented. Perhaps more significant in ILS testing than stresses applied, is the quality and skill level of personnel maintaining and operating equipment. It is expected during development testing, that highly skilled personnel will be operating and maintaining the equipment, since the main purpose of development testing is to evaluate the hardware itself and to see if it demonstrates the required performance. During operational testing, however, the purpose of the test is to see how the system operates under actual conditions. Moreover, useful data can only be obtained if it is maintained and operated by personnel having the same skill levels and training as the personnel planned to operate and maintain the system when deployed in the field. If operational testing is staffed with military personnel having much more experience and skill than can be expected when deployed, the operational testing will give an unrealistically favorable evaluation, which though favorable to the system, provides misleading information resulting in invalid conclusions.

3.17 ACCELERATED PROGRAMS

Compressed schedules increase the demand for critical assets during the time of normal asset shortages which can create unrecoverable delays.

3.18 SCHEDULE SLIPPAGE

Failure to understand how a schedule slippage in one functional element impacts the other elements and milestone events can ultimately delay the entire program.

3.19 DELAYED FACILITIES PLANNING

Failure to perform timely facility planning can result in substantial deployment delays.

3.20 UPDATING THE DEPLOYMENT PLAN

Failure to keep the deployment plan updated, complete, and coordinated with all concerned management personnel may have a negative impact on the program.

3.21 MANAGING PROBLEMS IN THE DEPLOYMENT PROCESS

Unreported and uncorrected deployment problems can seriously disrupt the process.

3.22 DELAYED POST PRODUCTION SUPPORT (PPS) PLANNING

Continued support of the material system by the industrial base existing in the post-

production time frame may not be economically feasible. Commercial marketplace. This presents two potential risks:

3.23 ACCELERATED ACQUISITIONS

Lead times for delivery of non-developmental items can be extremely short, particularly for in-stock commercial items. This poses a substantial risk of deployment with incomplete or inadequate logistic support and attendant degraded readiness.

3.24 CONFIGURATION CONTROL OF COMMERCIAL ITEMS

The Government does not control the configuration of items procured from the commercial marketplace. This presents two potential risks:

- Subsequent competitive procurement of the end item may lead to a total different internal configuration with different support requirements.
- There is no automatic guarantee that original commercial suppliers will continue to manufacture spares and repair parts to fit the Government's configuration.

3.25 INADEQUATE COORDINATION

The Government does not control the configuration of items procured from the com-

- Incomplete or inadequate logistic support at the time of initial deployment
- A decision by one or more Services to go it alone with ILS planning and development of Service-unique logistics support
- Loss of the economies of scale that can be gained by joint ILS performance.

Ref. 1 DSMC Integrated Logistics Support Guide Extracts.

For Presentation at the Air & Waste Management Association's 90th Annual Meeting & Exhibition, June 8-13, 1997, Toronto, Ontario, Canada

97-TP59.04

Application of the American Society for Testing and Materials Risk-Based Corrective Action Approach to a Real Estate Transfer: A Case Study

Arthur F. Eidson

Gradient Corporation, 2925 Briarpark Street, Suite 900, Houston, TX 77042

Stephen W. Monn

Thermogas Company, 1717 South Boulder Avenue, P. O. Box 21628, Tulsa, OK 74121-1628

Abstract

Gradient Corporation, an IT Company, is providing services to a client participating in a real estate transaction involving agricultural sites that contain low levels of pesticides and herbicides in soil and groundwater. Our purpose is to support requests on behalf of our client to the state regulatory agency for letters of "no further action" based on risk assessments conducted in accordance with standard risk assessment methodology specified by the U. S. Environmental Protection Agency (USEPA). USEPA guidance provides for the derivation of cleanup criteria using concentrations calculated on the basis of the potential human health risk to a person at the site. This approach is described by the *American Society for Testing and Materials (ASTM) Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites*, ASTM E 1739-95, 1995. This approach is based on current USEPA risk assessment guidance and is endorsed by the USEPA. Additionally, calculations have been accomplished that identify those sites which are not candidates for "no further action" proposals at this time and are therefore candidates for further characterization, a cleanup to risk-based concentrations, or another mitigated outcome. Use of the ASTM RBCA approach to identify the major contributors to potential human health risk and to support further decision making is illustrated.

Introduction

Gradient Corporation is providing services to a client participating in a real estate transaction involving several sites. This paper describes a risk assessment of a hypothetical site developed for this case study. The hypothetical site includes actual data measured at sites included in the transaction that were selected for this illustrative example. Risk assessments for all sites follow the approach described by the American Society for Testing and Materials (ASTM) (1) which is also consistent with guidance provided by the U. S. Environmental Protection Agency (EPA) (2).

Purpose and Scope

The purpose of the risk assessments is to support a request to the state regulatory agency for approval to take no further action at each of the sites. Such a request would be supported by results of the assessment which indicate that soil and groundwater concentrations of chemicals identified in environmental site assessments meet levels of risk and hazards described as acceptable by the National Contingency Plan (NCP) (3).

The scope of the risk analyses includes baseline risk assessments based on an assumed industrial land-use scenario. These baseline risk assessments can indicate that a proposal for no further action might not be appropriate for some sites. For those sites, cleanups might be required to reduce concentrations of chemicals in soil and groundwater to meet the NCP target risk and hazard index values. The cleanup levels for specific chemicals at those sites are calculated according to the ASTM methodology (1). This approach provides a set of site-specific risk assessments which are based on common assumptions and which are focused on the chemicals which contribute most significantly to potential risks. As such, these risk assessments can be used by decision makers of both parties to facilitate the real estate transfer. The following hypothetical example, based on representative data from several sites, illustrates this process.

Description of the Hypothetical Site

The hypothetical site was assumed to be a 150 ft x 220 ft area used as an agricultural chemical distribution center. Aboveground storage tanks are used for liquid fertilizer storage. An office, a cylinder filling and equipment storage building are located on the property. The facility is connected to municipal water and sewer systems. Prior to construction of a concrete pad, chemical mixing, cleaning, and equipment rinsing took place on a gravel surface.

Hypothetical Phase II Environmental Assessment Findings

A total of ten soil samples and one groundwater sample were obtained from five soil borings advanced to a depth of 25 feet. Silty clay and sandy clay were the predominant soil types encountered. Two soil samples were collected from each boring at 2 feet and 6 feet below ground surface. One groundwater sample was obtained from one boring only. Three pesticides (atrazine, cyanazine, and metolachlor) were detected in soil samples from three borings. Ammonia nitrogen and nitrate nitrogen were detected in all soil samples. Five pesticides (atrazine, cyanazine, metolachlor, metribuzin, and picloram) and ammonia nitrogen and nitrate nitrogen were detected in the groundwater sample.

Baseline Risk Assessment

A baseline risk assessment was based on conservative assumptions related to the use of analytical data, exposure assumptions, and toxicity information. These conservative assumptions are expected to lead to an overestimation of exposure and risk and, as such, they are designed to be protective of human health.

Selection of Chemicals of Potential Concern

Soil and groundwater samples collected from the soil borings were analyzed for compounds of the state department of agriculture Pesticide Screens Lists I and II and for ammonia nitrogen and nitrate nitrogen.

Hypothetical results of soil and groundwater analysis data (Table 1) indicate that only five of the listed chemicals were detected.

Chemicals of Potential Concern (COPCs) were identified according to the following criteria:

- Chemicals not detected in any sample analyzed were excluded from the risk assessment.
- Chemicals reported in groundwater at concentrations below state groundwater action levels were excluded from the COPC list used to assess groundwater exposure. Potential leaching of COPCs identified in soil into groundwater was addressed in the risk assessment, however. Because no groundwater or soil standards are available for many of the chemicals, they were subjected to the following screening steps.
- The maximum concentration reported for each chemical detected in soil or groundwater was compared to the risk-based concentration for each medium derived from values provided by EPA Region IX (4). A factor of 0.1 was applied to decrease the EPA Region IX values as a measure of conservatism in the COPC selection process.
- If the maximum concentration of a chemical exceeded the risk-based screening concentration for a medium, the chemical was retained as a COPC for all routes of exposure involving that medium.
- If the concentration of a specific chemical did not exceed its risk-based screening concentration for either soil or groundwater, the chemical was excluded from the COPC list and was not considered further in the risk assessment.

Ammonia and cyanazine were identified as COPCs in soil according to these selection criteria. Nitrate, atrazine and cyanazine were identified as COPCs in groundwater (Table 1).

Exposure Assessment

A conceptual site model based on an assumed industrial land-use scenario was developed to provide a basis for evaluating potential risks to workers' health. The conceptual site model includes the elements necessary to describe complete pathways for potential exposure to chemicals in soil and groundwater. The air pathway represents a potential inhalation exposure route to dust or vapor emitted from soil. Direct contact with chemicals in soil could also occur by incidental soil ingestion or absorption of contaminants through skin. Infiltration and percolation of precipitation can release chemicals directly to groundwater or through secondary leaching through soil such that exposures might occur by groundwater ingestion. Hypothetical on-site worker exposures by 1) inhalation of fugitive dust and vapors, 2) groundwater ingestion, 3) incidental soil ingestion, and 4) dermal absorption from contact with soil were evaluated.

Exposure Point Concentrations

The maximum COPC concentration in soil or groundwater was used to assess exposures for all pathways

involving that medium. Use of the maximum concentration ignores all other samples that contain lesser (or undetected) concentrations and probably leads to an overestimation of exposure. As such, use of the maximum measured concentration represents a highly conservative approach.

Ingestion and dermal absorption involve direct contact with contaminated media. Therefore, exposures for these pathways were evaluated using the maximum soil and groundwater concentrations (Table 1). Because no air samples were collected at this site, exposures could not be based on direct measurements. Cross-media transport models provided in the ASTM approach (1) were used to estimate indoor and outdoor air concentrations of dust and vapor released from surface soil and concentrations of vapors released from subsurface soil.

Cross-media transport models also were used to assess leaching of chemicals from soil to groundwater (1). The maximum measured soil concentration was used in all estimates of cross-media transfer to provide conservative estimates of potential leaching to groundwater. The depth to the top of contaminated soil at the site was assumed to be 0 cm for modeling estimates. Thus, the maximum concentration measured at any depth was assumed to be equally available for dispersion from the entire surface area and available for transport to groundwater at all depths down to the water table. Parameters used to model cross-media transfer of COPCs are shown in Table 2.

Quantification of Intake

Intakes of chemicals for each of the exposure pathways were calculated using the exposure point concentrations (Table 1) according to standard equations (1,2). These calculations include an evaluation of the "reasonable maximum exposure" (RME) estimate expected to occur. If the RME estimate is determined to be acceptable, then it is likely that all other lesser exposures at the site will be acceptable also. The RME estimates were evaluated using exposure parameters provided in EPA guidance for exposures to the soil and water pathways (2 and references cited therein) and equations provided in the ASTM Standard (1). Intakes of contaminants by the four exposure pathways were estimated using equations of the general form shown in Equation 1.

Toxicity Assessment

The toxicity assessment weighs available evidence regarding the potential for particular contaminants to cause adverse effects in exposed individuals and provides, when possible, an estimate of the relationship between the extent of an exposure to a contaminant and the increased likelihood and/or severity of effects (2).

When sufficient data are available, the EPA Integrated Risk Information System (IRIS) (5) presents the EPA's RfD/RfC Work Group-verified chronic toxicity values for threshold, or noncancer, effects, and the Carcinogen Risk Assessment Verification Endeavor (CRAVE) Work Group-verified toxicity values for cancer. The toxicity values for noncancer effects include a reference dose (RfD) expressed in mg/kg-day for chronic oral exposure, and a reference concentration (RfC), in mg/m³, for chronic inhalation exposure. For cancer effects, IRIS presents an EPA cancer weight-of-evidence group classification that reflects qualitatively the likelihood that the chemical is carcinogenic to humans. IRIS also presents a slope factor (SF) for oral exposure, expressed as the risk per mg/kg-day ingested dose, and a unit risk factor (URF)

for inhalation exposure, expressed as the risk per $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in ambient air. Dermal RfD values and SFs can be estimated from the corresponding oral values, provided there is no evidence to suggest that dermal exposure induces exposure route-specific effects that are not appropriately modeled by oral exposure data. Toxicity factors used in this risk assessment are shown in Tables 4 through 7.

Toxicological Profiles

Toxicological profiles for COPCs are specified in baseline risk assessments (2) to provide a description of the occurrence, toxic effects and discussion of available information to support use of RfD and SF values to characterize risks. Brief summaries of detailed toxicological profiles are provided here.

Ammonia (CASRN 7664-41-7)

Ammonia is a natural inorganic chemical that occurs ubiquitously as a gas or a cation in the environment (6). Its primary use in agriculture is in fertilizers. Ammonia is endogenously produced in the GI tract, largely from microbial degradation of nitrogenous compounds. Data regarding the toxicological effects of chronic oral exposure to ammonia were not located. Therefore, an RfD for chronic oral exposure has not been derived. Dermal exposure to environmental concentrations is not expected to induce adverse systemic effects, and a dermal RfD was not derived. The respiratory tract appears to be the most sensitive target organ for inhalation exposure of humans. The EPA (6) classified ammonia as a cancer weight-of-evidence Group D compound (not classifiable as to carcinogenicity to humans).

Atrazine (CASRN 1912-24-9)

Atrazine is a chlorinated triazine herbicide used for the nonselective control of weeds on industrial or uncropped land, and used for selective weed control in corn and several other crops (7). Results of laboratory animal studies indicate that atrazine is readily absorbed by the GI tract (7). Data regarding inhalation or dermal absorption were not located in the available literature. Data regarding the chronic inhalation toxicity of atrazine were not located in the available literature. Although dermal exposure of animals and humans may induce contact dermatitis and sensitization, data regarding noncancer effects subsequent to dermal exposure were not located. The EPA (7) classified atrazine in cancer weight-of-evidence Group C (possible human carcinogen), largely on the basis of the increased incidence of tumors in laboratory rats. A dermal SF was estimated from the oral SF, because there is no evidence to suggest that oral exposure may not model the carcinogenicity of dermal exposure.

Cyanazine (21725-46-2)

Cyanazine is a herbicide of the chlorinated triazine family used for control of annual grasses and broadleaf weeds in a variety of field crops and on fallow ground (8). Cyanazine is rapidly absorbed from the GI tract when administered orally in low doses to rats (8). Studies in laboratory animals reviewed by the EPA (1988) suggest that red blood cells and liver are probably the target organs for chronic oral exposure to cyanazine (8). Data regarding chronic inhalation or dermal exposure to cyanazine were not located in the literature. The EPA (9) classified cyanazine as a cancer weight-of-evidence Group C chemical (a possible human carcinogen) on the basis of an increased incidence of tumors in laboratory rats.

Nitrate (CASRN 14797-55-8)

Agricultural application of synthetic fertilizer and animal waste is a major mechanism by which nitrates

are released to the environment (10). Nitrate is a naturally occurring member of the nitrogen cycle being formed and released by nitrogen-fixing bacteria, and is rapidly and completely absorbed by the G (10). Human toxicity is generally associated with high levels of nitrate or nitrite in drinking water. Infants are the most sensitive members of the population. The target tissue for the toxicity of nitrate is red blood cells. Data regarding the toxicity of inhalation or dermal exposure to nitrate nitrogen were not located. Data regarding the carcinogenicity of uncombined nitrate or nitrite were not located. The EPA (10) classified nitrate as a cancer weight-of-evidence Group D compound (not classifiable as to carcinogenicity to humans).

Risk Characterization

The purpose of risk characterization is to integrate the exposure and toxicity assessments to generate quantitative expressions of risk (1,2). The incremental lifetime cancer risks (ILCR) were calculated for all carcinogenic COPCs and all exposure pathways evaluated. These calculated risks were compared to a target risk range of $1E-06$ to $1E-04$ as specified in the National Contingency Plan (3). Hazard Quotients (HQ) associated with exposure to noncarcinogens was used to evaluate noncancer effects. The Hazard Index (HI) was calculated as the sum of HQ for all noncarcinogenic COPCs and exposure pathways evaluated. The calculated HI for a site was compared with a target HI of 1.0, which is specified in the National Contingency Plan (3).

Calculation of Carcinogenic Risk

Cancer risks from exposures to chemical carcinogens were estimated using Equation 2. The pathway cancer risk from exposure to multiple chemicals in each pathway (e.g., ingestion of soil) was calculated using the sum of cancer risk values (Equation 2) for all COPCs associated with the pathway (1,2). Lifetime cancer risk from potential exposures to all COPCs from all pathways was calculated as the sum of all cancer risk values (Equation 2). The lifetime cancer risk estimate represents the cancer risk from chronic exposure that is incurred in a lifetime in excess of the risk to the unexposed general population (2). As such, it is termed the incremental lifetime cancer risk (ILCR).

Calculation of Noncancer Risk

The HQ is used to evaluate the toxicity of noncarcinogenic chemical contaminants. The HQ represents the ratio of the intake by the exposed individual to the dose that is associated with no adverse effects (i.e., the threshold or reference dose) and was estimated using the Equation 3. The HI from exposure to multiple chemicals in each pathway was estimated using the sum of HQ values (Equation 3) for all COPC associated with the pathway (1,2). Total Hazard Index for potential exposures from all noncarcinogenic COPCs were calculated as the sum of all HQ.

Characterization of Carcinogenic Risk

Results of baseline risk assessment calculations for ingestion, inhalation and dermal contact exposures to COPCs are shown in Tables 3 through 7. Potential exposures by direct contact with atrazine and cyanazine in soil by incidental ingestion or dermal contact were associated with small ILCR that are well within the target range of $1E-06$ to $1E-04$ (Tables 3a and 6a). Because published data on the toxicology of cyanazine administered by the inhalation route are not available, the ILCR for inhalation could not be

estimated for this pathway (Table 4a). The ILCR for both atrazine and cyanazine were above the target range with the majority of the total estimated ILCR associated with cyanazine ingestion (Table 5a). The total ILCR calculated for all exposures to carcinogenic COPC (atrazine and cyanazine) at the site were associated with the groundwater ingestion pathway (Table 7).

Characterization of Noncancer Risk

Because ammonia is not toxic to humans when exposure to environmental levels occurs by ingestion or dermal contact, noncancer effects associated with these pathways could not be calculated (Tables 3b and 6b). Similarly, the noncancer effects of inhalation exposure to cyanazine could not be calculated (Table 4b). The HQ calculated for exposure to cyanazine in soil by dermal contact and soil ingestion were well below 1.0 (Tables 3b and 6b). The HQ values calculated for inhalation exposure to ammonia (Table 4b) and for potential ingestion exposure to nitrate in drinking water were above 1.0 (Table 5b). HQ calculated for ingestion of atrazine and cyanazine were less than 1.0, although cyanazine was a significant contributor to the HI for this pathway (Table 5b). The total HI calculated for all exposures to noncarcinogenic COPC was associated with the inhalation and groundwater ingestion pathways (Table 7). All inhalation exposures were associated with ammonia. Nitrate was the major contributor to the HI calculated for groundwater ingestion (Table 5b).

Risk-Based Cleanup Levels

The ASTM RBCA approach provides a method to support decisions for contamination remediation that will protect human health. This method uses rearrangements of the same equations generally described in Equations 1-3 to calculate site-specific target levels (SSTLs) which represent concentrations of each chemical in soil or groundwater that would meet the target risk and hazard levels if left in place. One advantage of developing conservative risk-based cleanup levels is that areas or media that contain concentrations below these limits can be removed from further consideration and the volume of soil that might require remediation could be reduced.

Calculation of Site-Specific Target Levels

The baseline risk assessment for this site identified ammonia and nitrate as major COPCs for potential noncarcinogenic effects from inhalation and groundwater ingestion exposures, respectively. Atrazine and cyanazine were the major COPCs for carcinogenic effects associated with groundwater ingestion. The ASTM approach (1) ensures that the same exposure factors and equations, toxicity factors, and target ILCR and HI used in the baseline risk assessment are used to calculate SSTLs.

Comparison with Exposure Point Concentrations

Measured COPC concentrations in soil and groundwater are compared with SSTLs for each medium in Tables 8 and 9. For situations in which different SSTL concentrations were calculated for different pathways, or for carcinogenic or noncarcinogenic health effects, the ASTM approach specifies that the smaller SSTL be used (1). Leaching and transport from surface and subsurface soil was estimated to be a major factor leading to potential health effects (Tables 8a and 8b). The calculations indicated that cyanine exceeded the SSTL if present at the maximum measured concentration in surface soil over the entire site area (Table 8a) and in subsurface near the water table (Table 8b). The maximum concentration

of ammonia exceeded the SSTL associated with volatilization from subsurface soil to indoor air (Table 8b). These results reflect the conservative use of maximum measured concentrations to represent soil contamination at the site. Further delineation of the horizontal and vertical extent of the COPC concentrations are expected to change the calculated SSTLs. Maximum groundwater concentrations of atrazine, cyanazine and nitrate exceeded the calculated SSTLs (Table 9). These results reflect the use of a single measurement from a shallow water-bearing zone at the site. Although municipal water is used at this time, these results indicate that use of this shallow groundwater might represent unacceptable health risks.

Conclusions

This risk assessment of a hypothetical site indicates that a proposal of "no further action" would not be supported under the assumptions used. It has, however, indicated how a cost-effective cleanup can be achieved. Specifically, further site characterization can be focused on, 1) a limited list of chemicals, 2) delineation of atrazine, cyanazine and ammonia concentrations over surface soil, 3) delineation of the proximity of these chemicals to groundwater. Additional decisions can be made regarding the potential need to place institutional controls on use of shallow water and to continue using municipal water as the drinking water supply.

References

1. *Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites*, American Society for Testing and Materials, ASTM E 1739-95, West Conshohocken, Pennsylvania, 1995.
2. *Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume 1, Human Health Evaluation Manual, Part J*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Environmental and Remedial Response, EPA/540/1-89/002, 1989.
3. National Contingency Plan, *Federal Register*, 55[46]:8666-8865.
4. S. Smucker, *Region IX Preliminary Remediation Goals (PRGs)*, U.S. Environmental Protection Agency, Region IX, San Francisco, California, 1996.
5. *Integrated Risk Information System (IRIS)*, On-line, U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Criteria and Assessment Office, Cincinnati, Ohio, 1996
6. *Drinking Water Health Advisory for Ammonia*, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, DC, 1992.
7. *Health Advisory for Atrazine*, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water, 1988.
8. *Health Advisory for Cyanazine*, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water, 1988.
9. *Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST)*, FY-1995 Annual, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response, Washington, D.C., OSWER Publication 9200.6-303 (95-1), EPA/540/R-95/036, 1995.
10. *Health Advisory for Nitrate/Nitrite*, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water, 1987.

EQUATIONS

$$I = \frac{C \times CR \times EF \times ED}{BW \times AT} \times 10^{-6} \text{kg/mg} \quad (1)$$

where:

I	=	intake of a contaminant (mg/kg-day)
C	=	concentration of a contaminant (mg/kg or mg/L)
CR	=	contact rate, e.g., soil ingestion (mg/day)
EF	=	exposure frequency (days/year)
ED	=	exposure duration (years)
BW	=	body weight (kg)
AT	=	averaging time (days)

$$\text{Cancer Risk}_{i,p} = I_{i,p} \times SF_{i,p} \quad (2)$$

where:

Cancer Risk _{i,p}	=	incremental lifetime cancer risk (unitless) from contaminant <i>i</i> for exposure by pathway <i>p</i>
I _{i,p}	=	total daily intake of contaminant <i>i</i> by pathway <i>p</i> (mg/kg-day)
SF _{i,p}	=	slope factor ([mg/kg-day] ⁻¹) for contaminant <i>i</i> for exposure by pathway <i>p</i>

$$HQ_{i,p} = \frac{I_{i,p}}{RfD_{i,p}} \quad (3)$$

where:

HQ _{i,p}	=	hazard quotient (unitless) for contaminant <i>i</i> for exposure by pathway <i>p</i>
I _{i,p}	=	total daily intake of contaminant <i>i</i> by pathway <i>p</i> (mg/kg-day)
RfD _{i,p}	=	reference dose for contaminant <i>i</i> for exposure by pathway <i>p</i> (mg/kg-day).

Table 1. Chemicals of Potential Concern

Chemical	Frequency of Detection	Maximum Concentration (ppm) c	Groundwater		Exposure Point Concentration (ppm) c,d
			Action Level a (ppm) c	Screening Value b (ppm) c	
Soil					
Ammonia	10/10	4.351E+03	a	NV	5.289E+03
Nitrate	10/10	4.68E+02	a	1.00E+04	Not a COPC
Atrazine (Aatrex)	3/8	3.00E-01	a	8.60E-01	Not a COPC
Cyanazine (Bladex)	3/8	6.00E-01	a	2.30E-01	6.00E-01
Metolachlor (Dual)	3/8	6.00E-01	a	1.00E+04	Not a COPC
Groundwater					
Ammonia	1/1	4.20E-01	3.00E+01	e	Not a COPC
Nitrate	1/1	1.11E+02	1.00E+01	e	4.91E+02
Atrazine (Aatrex)	1/1	1.21E-01	3.00E-03	e	1.21E-01
Cyanazine (Bladex)	1/1	6.70E-02	1.00E-03	e	6.70E-02
Metolachlor (Dual)	1/1	4.10E-02	7.00E-02	e	Not a C
Metribuzin (Sencor)	1/1	8.00E-03	1.00E-01	e	Not a COPC
Picloram	1/i	2.70E-03	NV	2.60E-01	Not a COPC

a State-specified concentration limit (not applicable to soil).

b 0.1 x Concentration given by the U. S. EPA Region IX in "Region IX Preliminary Remediation Goals (PRGs)" (6).

c Soil concentrations are in mg/kg. Groundwater concentrations are in mg/L.

d Ammonia and nitrate nitrogen concentrations were corrected by NH₃ or NO₃ molecular weight ratio.

e State-specified concentration limits were used for groundwater values where available.

NV = No Value Given

Table 2. Parameters Used to Estimate Cross-Media Transport of Chemicals

PARAMETER NAME	PARAMETER VALUE ^a
Surface Parameters	
Contaminated Area (cm ²)	3.1E+07
Length of Affected Soil Parallel to Wind (cm)	1.5E+03
Length of Affected Soil Parallel to Groundwater (cm)	1.5E+03
Ambient Air Velocity in Mixing Zone (cm/sec)	2.3E+02
Air Mixing Zone Height (cm)	2.0E+02
Definition of Surficial Soils ((cm)	1.0E+02
Particulate Aerial Emission Rate (g/cm ² /sec)	2.2E-10
Groundwater Parameters	
Groundwater Mixing Zone Depth (cm)	2.0E+02
Groundwater Infiltration Rate (cm/yr)	3.0E+01
Groundwater Darcy Velocity (cm/yr)	3.5E+03
Groundwater Transport Velocity (cm/yr)	6.6E+03
Effective Porosity in Water-Bearing Unit	3.8E-01
Fraction Organic Carbon in Water-Bearing Unit	1.0E-03
Soil Parameters	
Capillary Zone Thickness (cm)	5.0E+01
Vadose Zone Thickness (cm)	7.30E+02 b, c
Soil Density (g/cm ³)	1.7E+00
Fraction Organic Carbon in Vadose Zone	1.0E-02
Soil Porosity in Vadose Zone	3.8E-01
Depth to Groundwater (cm)	7.25E+02 b
Depth to Top of Affected Soil (cm)	0.0 d
Thickness of Affected Subsurface Soil (cm)	2.0E+02
Soil/Groundwater pH	6.5E+00
Volumetric Water Content - Capillary Zone	3.42E-01
Volumetric Water Content - Vadose Zone	1.2E-01
Volumetric Water Content - Building Foundation	1.2E-01
Volumetric Air Content - Capillary Zone	3.8E-02
Volumetric Air Content - Vadose Zone	2.6E-01
Volumetric Air Content - Building Foundation	2.6E-01
Building Parameters	
Building Volume/Area Ratio (cm)	3.0E+02
Building Air Exchange Rate (sec ⁻¹)	2.3E-04

^a Default parameters assumed by the ASTM RBCA approach (1) were used unless denoted otherwise.

^b Measured site-specific value.

^c Value calculated from measured depth to groundwater and default value for capillary zone thickness.

^d Conservative assumption for site-specific value.

Table 3a. Intake and Carcinogenic Risk Associated with Soil Ingestion

Chemical	Soil Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Slope Factor 1/(mg/kg-day)	EPA	Incremental Lifetime Cancer Risk
				Weight of Evidence Classification	
Ammonia	5.29E+03	2.3E-03	NA	NA	
Atrazine (Aatrex)	Not COPC				
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	9.4E-08	8.4E-01	C	7.9E-08
Nitrate	Not COPC				
TOTAL					7.9E-08

NA = Not Applicable

Table 3b. Intake and Hazard Quotient Associated with Soil Ingestion

Chemical	Soil Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Reference	Hazard Quotient	Hazard Index
			Dose (mg/kg-day)		
Ammonia	5.29E+03	2.3E-03	ND		
Atrazine (Aatrex)	Not COPC				
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	9.4E-08	2.0E-03	4.7E-05	
Nitrate	Not COPC				
TOTAL					4.7E-05

ND = No Data Available

Table 4a. Intake and Carcinogenic Risk Associated with Inhalation

Chemical	Soil Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Slope Factor 1/(mg/kg-day)	EPA	Incremental Lifetime Cancer Risk
				Weight of Evidence Classification	
Ammonia	5.29E+03	1.0E-01	NA	NA	
Atrazine (Aatrex)	Not COPC				
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	1.2E-05	ND	C	
Nitrate	Not COPC				
TOTAL					0.0E+00

NA = Not Applicable ND = No Data Available

Table 4b. Intake and Hazard Quotient Associated with Inhalation

Chemical	Soil Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Reference	Hazard Quotient	Hazard Index
			Dose (mg/kg-day)		
Ammonia	5.29E+03	1.0E-01	2.9E-02	3.5E+00	
Atrazine (Aatrex)	Not COPC				
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	1.2E-05	ND		
Nitrate	Not COPC				
TOTAL					3.5E+00

ND = No Data Available

Table 5a. Intake and Carcinogenic Risk Associated with Groundwater Ingestion

Chemical	Groundwater Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Slope Factor 1/(mg/kg-day)	EPA	Incremental Lifetime Cancer Risk
				Weight of Evidence Classification	
Ammonia	Not COPC				
Atrazine (Aatrex)	1.21E-01	4.2E-04	2.4E-01	C	1.0E-04
Cyanazine (Bladex)	6.70E-02	1.3E-03	9.3E-01	C	1.2E-03
Nitrate	4.91E+02	4.8E+00	NA	NA	
TOTAL					1.3E-03

NA = Not Applicable

Table 5b. Intake and Hazard Quotient Associated with Groundwater Ingestion

Chemical	Groundwater Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Reference Dose (mg/kg-day)	Hazard	Hazard Index
				Quotient	
Ammonia	Not COPC				
Atrazine (Aatrex)	1.21E-01	4.2E-04	3.5E-02	1.2E-02	
Cyanazine (Bladex)	6.70E-02	1.3E-03	2.0E-03	6.5E-01	
Nitrate	4.91E+02	4.8E+00	1.6E+00	3.0E+00	
TOTAL					3.7E+00

Table 6a. Intake and Carcinogenic Risk Associated with Dermal Absorption

Chemical	Soil Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Slope Factor 1/(mg/kg-day)	EPA	Incremental Lifetime Cancer Risk
				Weight of Evidence Classification a	
Ammonia	5.29E+03	3.0E-03	NA		
Atrazine (Aatrex)	Not COPC				
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	1.2E-07	9.3E-01	C	1.1E-07
Nitrate	Not COPC				
TOTAL					1.1E-07

NA = Not Applicable

Table 6b. Intake and Hazard Quotient Associated with Dermal Absorption

Chemical	Soil Concentration (mg/kg)	Chronic Daily Intake (mg/kg-day)	Reference Dose (mg/kg-day)	Hazard	Hazard Index
				Quotient	
Ammonia	5.29E+03	3.0E-03	ND		
Atrazine (Aatrex)	Not COPC				
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	1.2E-07	1.8E-03	6.7E-05	
Nitrate	Not COPC				
TOTAL					6.7E-05

NA = No Data Available

Table 7. Incremental Lifetime Cancer Risk and Hazard Index Associated with Exposures to Chemicals in Soil and Groundwater

Pathway	Incremental Lifetime Cancer Risk	Hazard Index
Soil Ingestion	7.9E-08	4.7E-05
Dust and Vapor Inhalation	0.0E+00	3.5E+00
Groundwater Ingestion	1.3E-03	3.7E+00
Dermal Absorption	1.1E-07	6.7E-05
TOTAL	1E-03	7

Table 8a. Site-Specific Target Levels for Surface Soils^a

Chemical	Maximum Measured Soil Concentration (mg/kg)	Exposure Pathway			Maximum Measured Soil Concentration Exceeds SSSL ?
		Soil Leaching to Groundwater (mg/kg)	Inhalation Ingestion, Dermal Contact (mg/kg)	Surface Soil SSSL (mg/kg)	
Ammonia	5.29E+03	NA	NA	NA	No
Atrazine (Aatrex)	Not COPC	3.00E-02	>Res	3.00E-02	No
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	5.50E-03	>Res	5.50E-03	Yes
Nitrate	Not COPC	1.90E+02	>Res	1.90E+02	No

NA = Not Applicable >Res = indicates calculation corresponding to free product

a Less than 3 feet below ground surface

Table 8b. Site-Specific Target Levels for Subsurface Soils^a

Chemical	Maximum Measured Soil Concentration (mg/kg)	Exposure Pathway			Subsurface Soil SSSL (mg/kg)	Maximum Measured Soil Concentration Exceeds SSSL ?
		Soil Leaching to Groundwater (mg/kg)	Soil Volatilization to Indoor Air (mg/kg)	Soil Volatilization to Outdoor Air (mg/kg)		
Ammonia	5.29E+03	NA	1.60E+03	2.00E+03	1.60E+03	Yes
Atrazine (Aatrex)	Not COPC	3.00E-02	NA	NA	3.00E-02	No
Cyanazine (Bladex)	6.00E-01	5.50E-03	NA	NA	5.50E-03	Yes
Nitrate	Not COPC	1.90E+02	NA	NA	1.90E+02	No

NA = Not Applicable

a Greater than 3 feet below ground surface

Table 9. Site-Specific Target Levels for Groundwater

Chemical	Maximum Measured Soil Concentration (mg/L)	Exposure Pathway			Maximum Measured Groundwater Concentration Exceeds SSSL ?	
		Groundwater Ingestion (mg/L)	Groundwater Volatilization to Indoor Air (mg/L)	Groundwater Volatilization to Outdoor Air (mg/L)		
Ammonia	Not COPC	NA	9.80E+03	1.20E+05	9.80E+03	No
Atrazine (Aatrex)	1.21E-01	1.30E-02	NA	NA	1.30E-02	Yes
Cyanazine (Bladex)	6.70E-02	3.40E-03	NA	NA	3.40E-03	Yes
Nitrate	4.91E+02	1.60E+02	NA	NA	1.60E+02	Yes

NA = Not Applicable

1. La primera incluye los de mayor prioridad, debido a que contiene altas concentraciones de los integrantes que son altamente tóxicos, móviles, persistentes o bioacumulables.
2. La segunda se refiere a aquellas sustancias que pueden ser retiradas fácilmente de los sitios encontrados y que por su alto contenido de material tóxico puede removerse y disponerse en sitios controlados.
3. La tercera prioridad se refiere a aquellos contaminantes que por su volumen deben ser removidos aún cuando no revistan grave riesgo a la salud.

7.4.2.1 Procedimiento propuesto para crear hipótesis de cuantificación de riesgo

DESARROLLO Y APLICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS APLICADAS AL DERRAME DE HIDROCARBUROS, BASADOS EN LA EVALUACIÓN DE RIESGO, COMO UN SEGUIMIENTO A LA GUÍA NORMATIVA DE LA ASTM, SEGÚN SU DESIGNACIÓN N° E 1739-95.

1. Alcances

- El desarrollo de la metodología se basa en la evaluación de riesgo, como herramienta en la toma de decisiones para acciones de remediación de suelos contaminados con diesel, como una respuesta para proteger la salud y el ambiente. No está por demás indicar que pese al desarrollo numérico, el seguimiento a las guías de la ASTM llegan a consideraciones cualitativas, dado que el proceso de contaminación es el resultado de la descarga al ambiente de diferentes sustancias, lo cual genera circunstancias difíciles de detallar en cuanto a la evaluación del riesgo ambiental, referido en términos de salud y medios físicos.
- El proceso empleado se selecciona en base a la integración de la evaluación de exposición y riesgo, según lo sugerido por USEPA, tomando valores conservativos para nuestro caso.
- De acuerdo a los resultados de laboratorio y propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias identificadas como contaminantes, se han determinado y calculado parámetros básicos que servirán de apoyo para resolver los algoritmos propuesto y evaluar el riesgo como lo calcula el proceso de Risk Based Screening Levels (RBSLs), contenido en la guía de RBCA.
- El desarrollo científico de la evaluación del riesgo está basado en el cálculo de niveles de riesgo según la composición de las mezclas contaminantes, así como en valores objetivos aplicados al sitio específico según la concentración de los compuestos presentes de una manera particular y relacionada con las metas de acciones correctivas o de remediación del sitio evaluado.
- Las acciones correctivas en base al riesgo (Modelo RBCA), se definieron como los valores objetivo teórico (valores sugeridos por la EPA y NIOSH) como punto de partida para definir y sopesar la exactitud de los resultados de aplicar las ecuaciones, es decir, evaluar la aplicabilidad del modelo a las condiciones presentes y de acuerdo con la información disponible recabada durante el trabajo de campo. Bajo estas condiciones se eligieron rangos de riesgo entre $1E-04$ a $1E-06$ y luego de revisar documentación concerniente a las condiciones nacionales, se optó por seleccionar un valor de riesgo igual a $1E-04$ como valor objetivo en la confección y evaluación de las condiciones imperantes en los talleres en estudio.
- Se desarrolló una primera fase de ecuaciones que constituyeron valores de selección y aproximación de los valores permisibles de concentraciones de los compuestos

identificados como contaminantes del suelo en los talleres, de acuerdo a su grado de toxicidad, especialmente lo relacionado con síntomas agudos y los considerados más cancerígenos. Así se confeccionaron los datos para las tablas que consolidan como TIER 1 o más propiamente llamadas como (TIER 1 BASED SCREENING LEVEL--RBSL's-) niveles selectivos de riesgo en primera aproximación.

- La segunda etapa del desarrollo del modelo consistió en el cálculo de los algoritmos propuestos en RBCA con datos de cada uno de los sitios de estudio, definido en el modelo como SSTL's. Se fijaron los compuestos caracterizados en el laboratorio, resultando : BENCENO y XILENO como compuestos problema o sustancias contaminantes de mayor a moderado riesgo cancerígeno.
- Según los escenarios considerados y representativos del taller, se identificaron el medio y rutas de exposición, lo cual se consigna en la tabla respectiva, siendo ellos aire, agua subterránea (nivel freático), suelo superficial y subsuelo. Las rutas de exposición fueron: por inhalación, ingestión de sólidos, vapores y contacto dérmico, para ambientes cerrados y al aire libre o abiertos. Se evaluó también la probable condición de lixiviados a mantos freáticos. Los valores encontrados se reportan en las tablas correspondientes.

RESULTADOS

Los resultados de cada una de las corridas del modelo se consignan como TIER 1 y TIER 2. Estos valores nos indican las concentraciones permisibles o tolerables para cada uno de los niveles de riesgo calculados y fijados según criterio normativo EPA o NIOSH a manera de recomendación.

En lo relacionado con Benceno, la concentración calculada es menor que el valor de 10.36 mg/L reportado por el laboratorio, es decir, se requiere limpieza mediante remoción de suelo superficial en un radio de dos metros del pozo 2, pues a 30 centímetros de profundidad los niveles bajan a niveles menores del TIER1.

Para el Xileno se encontró que supera los márgenes establecidos como permisibles en la contaminación de los mantos freáticos

La conclusión general que se determina es que se deben remover los suelos superficiales de la zona de abastos hasta una profundidad de 0.30 m., con lo cual se estima que el contenido de saturación de hidrocarburos en la superficie baja a niveles a los niveles fijados a los valores calculados en el Tier 2 con el escenario de suelo para uso industrial.

7.5 Intensidad y duración de los efectos tóxicos

NIOSH ha identificado numerosas sustancias químicas que deberían ser tratadas como carcinógenos ocupacionales, aunque OSHA no los identifique como tales. Para determinar su carcinogenicidad, NIOSH utiliza una clasificación descrita en 29 CFR 1990.103, que dice:

Un carcinogénico potencial ocupacional es cualquier sustancia o combinación o mezcla de sustancias que causa una marcada incidencia en la aparición de neoplasmas malignos o benignos o bien un decremento sustancial en el periodo de latencia entre la exposición y la aparición del neoplasma, ya sea en humanos o en especies experimentales de mamíferos como resultado de una exposición respiratoria, oral u otro tipo de exposición cuyo resultado sea la inducción de tumores en un sitio distinto que el sitio de

administración. Esta definición incluye cualquier sustancia que sea metabolizada como carcinogénico potencial ocupacional por mamíferos.

NIOSH no ha identificado umbrales de carcinógenos que protejan en un 100% a la población. NIOSH, por lo general, recomienda que las exposiciones ocupacionales a carcinogénicos, sean limitados a la mínima concentración posible. Para lograr la máxima protección de carcinógenos por medio de aparatos de protección respiratoria que sean confiables, éstos deben ser: 1) un aparato que proporcione aire (SCBA) que tiene una máscara que cubre la cara y es operado en un modo de presión positiva, o 2) un respirador que proporcione aire, cuya máscara cubre la cara y es operado en base a presión demandada u otro modo positivo de presión, en combinación con un SCBA auxiliar, operado en base a presión demandada u otro modo de presión positiva

7.6 Análisis y evaluación de riesgo por probable contingencia.

El taller no cuenta con un plan y/o programas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de los equipos, no hay registro sistematizado en bitácoras de los trabajos de conservación y reparación que se realizan. Se pudo observar en el área de abastos derrames constantes de diesel en la bomba del cuarto de control de abastecimiento, en la manguera de recepción y en las válvulas de carga de diesel a las locomotoras y equipo de tránsito en general. El medidor de flujo instalado en la zona de abastos no funciona desde hace muchos años, desde su instalación presentó el problema de que está en galones y el control de carga de diesel en el Taller se realiza en litros.

Como consecuencia de lo anterior, la falta de un plan y de los programas de capacitación redundará en la ineficacia de los recursos humanos y materiales lo que provocará condiciones inseguras y respuestas tardías en caso de contingencia.

7.7 Potenciales de explosividad y fuego

Dada las condiciones de contaminación por diesel que data de años atrás en las instalaciones del taller de Mexicali B. C., el potencial de explosividad y fuego es mínimo.

7.8 Recomendaciones sobre seguridad, prevención, control y atención a situaciones de emergencia

Entre los principales puntos a considerar para presentar unas condiciones seguras de trabajo en las instalaciones, tanto para los trabajadores, como para conservar los materiales existentes en ella, se debe considerar lo siguiente

7.8.1 Planes, programas y procedimientos

Se debe implementar un programa de Seguridad e Higiene Industrial, de acuerdo a las operaciones propias del Taller para prevenir los accidentes que de ellas deriven, así como la falta de personal responsable y capacitado para realizar investigaciones, análisis y control estadístico de los accidentes. Esto acarrea la problemática de adolecer de registros estadísticos de morbi-mortalidad por accidentes de trabajo y de su análisis y seguimiento.

Durante los trabajos de campo se pudo constatar la exposición que tienen los trabajadores al diesel, durante la carga y descarga, por los derrames incontrolados que se generan, esto aunado a la carencia de equipo de protección personal mínimo indispensable para los trabajadores, como son los guantes de protección, zapatos de seguridad, etc. No se contempla un programa de atención de Medicina del Trabajo, no existe médico responsable para efectuar programas en este rubro en materia de prevención de riesgos de trabajo.

No se encontraron en ningún punto del taller, botiquines lo que en caso de accidente no se podrán proporcionar a los trabajadores las atenciones básicas de sostén vital.

Se carece del registro y archivo de Hojas de Datos de Seguridad del diesel. La falta de difusión de las consecuencias de impacto a la salud por diferentes vías de contacto hace que los trabajadores se no tengan mayor cuidado.

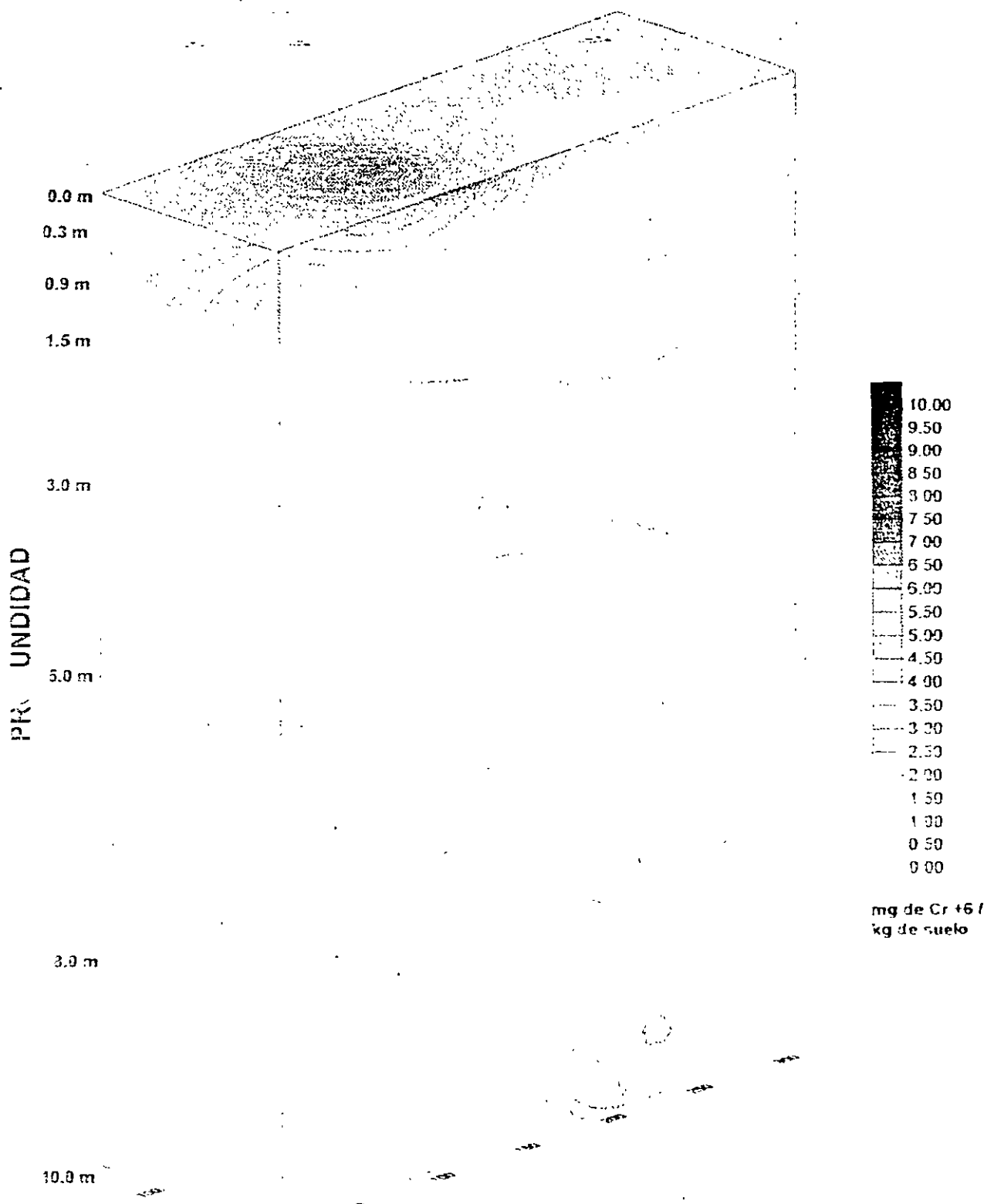
No cuentan con un programa de orden y limpieza planificado, estructurado y accionado, para todas y cada una de las áreas de trabajo. Lo que ocasiona condiciones inseguras y actos inseguros.

7.8.2. Atención de emergencias

Se carece de un Plan y Programas de Emergencia para el control de contingencias, por lo que se detectaron las siguientes deficiencias:

- 1) No están identificadas las diferentes áreas de trabajo, rutas de evacuación, áreas de seguridad y puntos de riesgo.
- 2) No se cuenta con dispositivos de alarma auditivas y visuales para llamar la atención de los trabajadores y comunidad aledaña en caso de una contingencia
- 3) No están integradas brigadas de evacuación, contra incendio, búsqueda y rescate.
- 4) No se realizan practicas de simulación de salidas de emergencia para los presuntos casos de incendio, explosión y derrame de sustancias peligrosas, en puntos de riesgo.

Se carece de un plan de difusión y señalización. Así como de cercas de malla ciclónica perimetral para aislar las instalaciones del taller, para impedir el libre e irresponsable tránsito por el extremo Oeste de las instalaciones del ferrocarril por parte de la población civil, especialmente por personal de tránsito, indocumentado, a Estados Unidos que se instalan en este límite del taller temporalmente, teniendo acceso libre a las instalaciones y poniendo en riesgo la integridad física de los trabajadores y de los bienes materiales.



CONCENTRACION DE CROMO HEXAVALENTE EN EL SUELO DEL TALLER DE FNM, A DIFERENTES PROFUNDIDADES. MEXICALI, B.C.

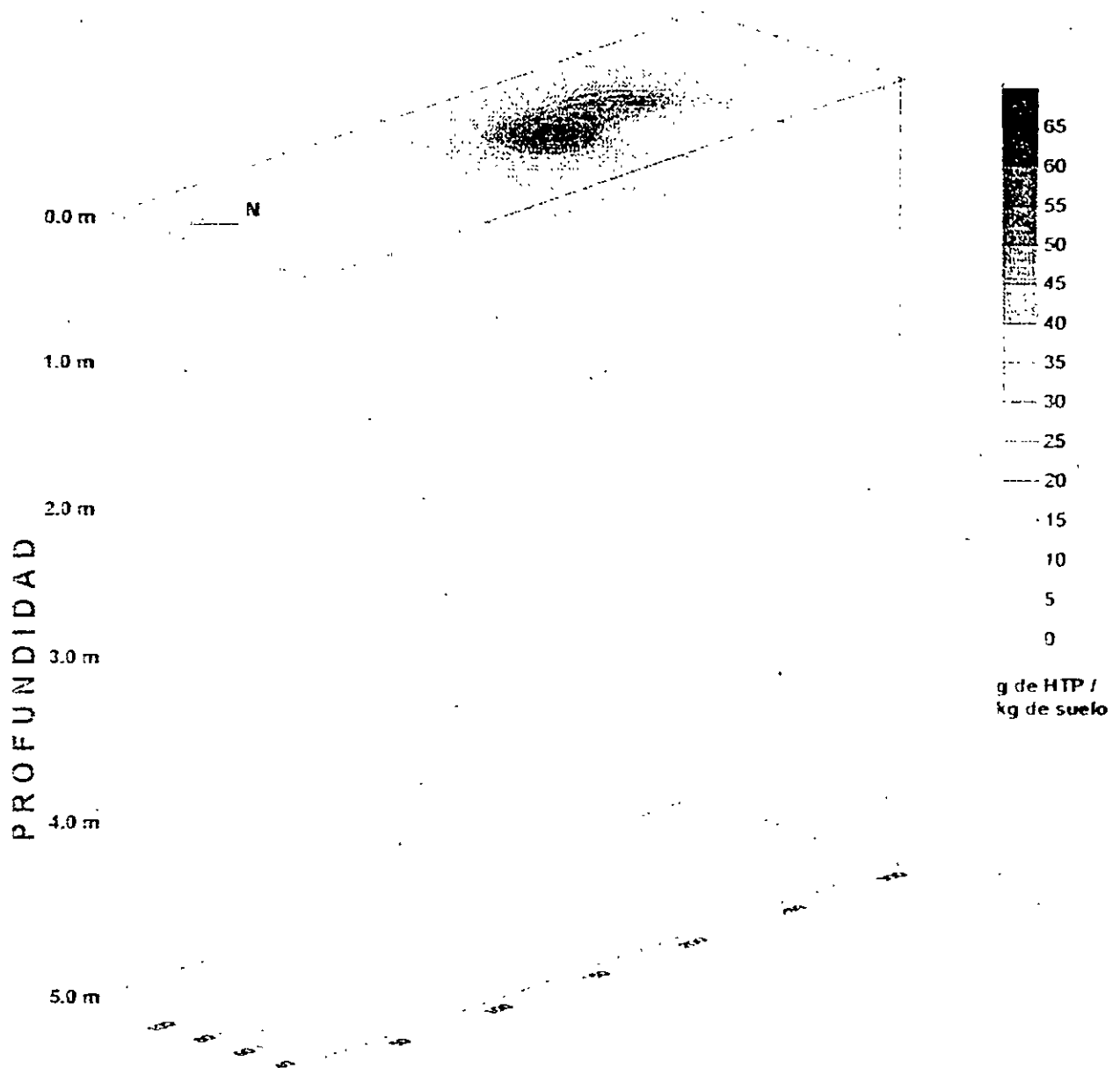
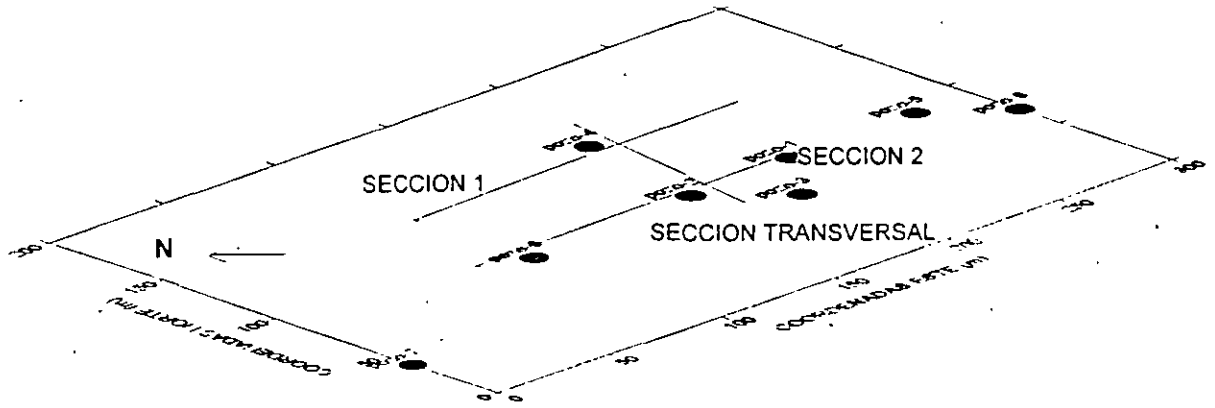


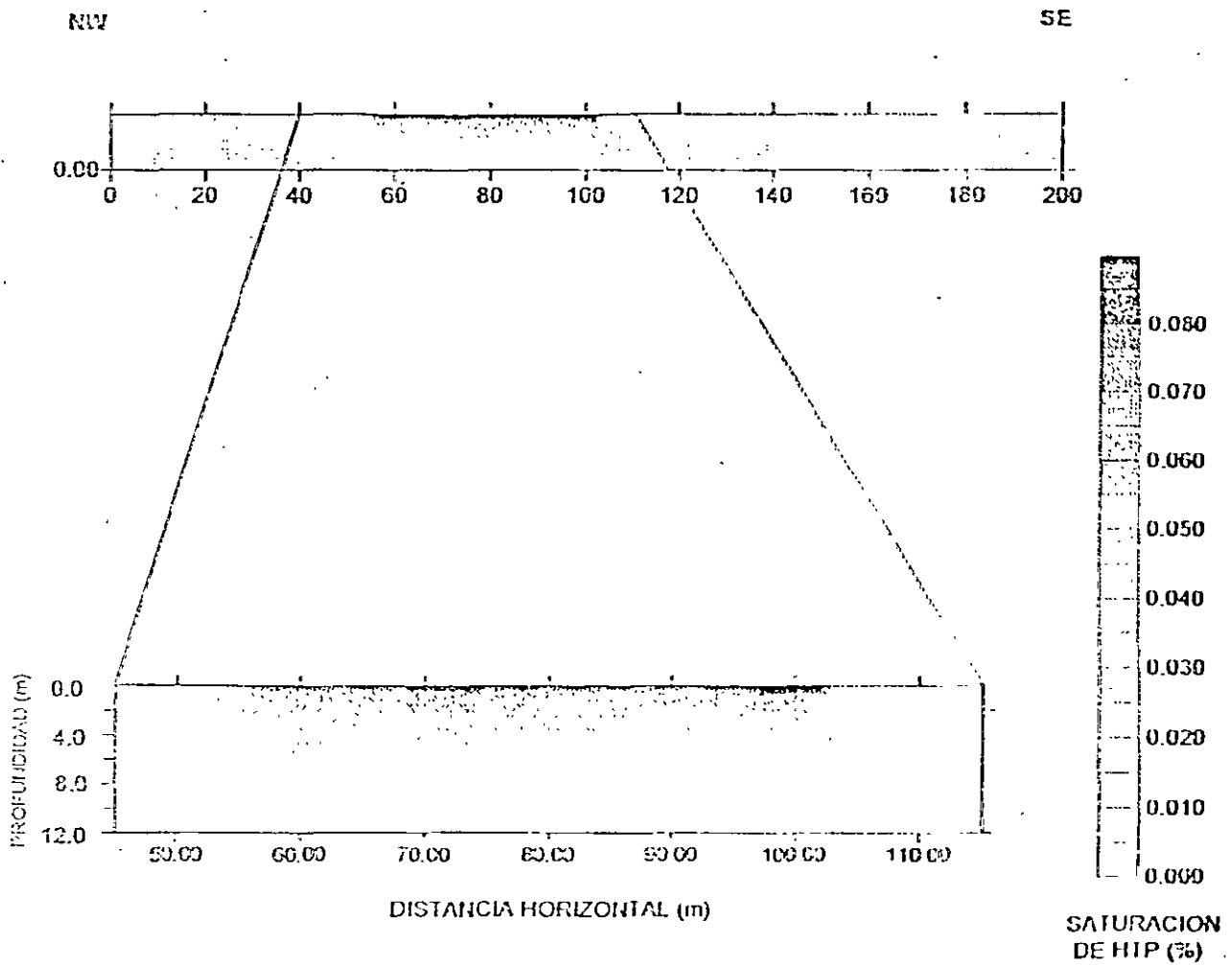
FIG. PLUMA DE CONTAMINACION DE HTP'S EN EL SUELO DEL TALLER DE FNM. MEXICALI, B.C.



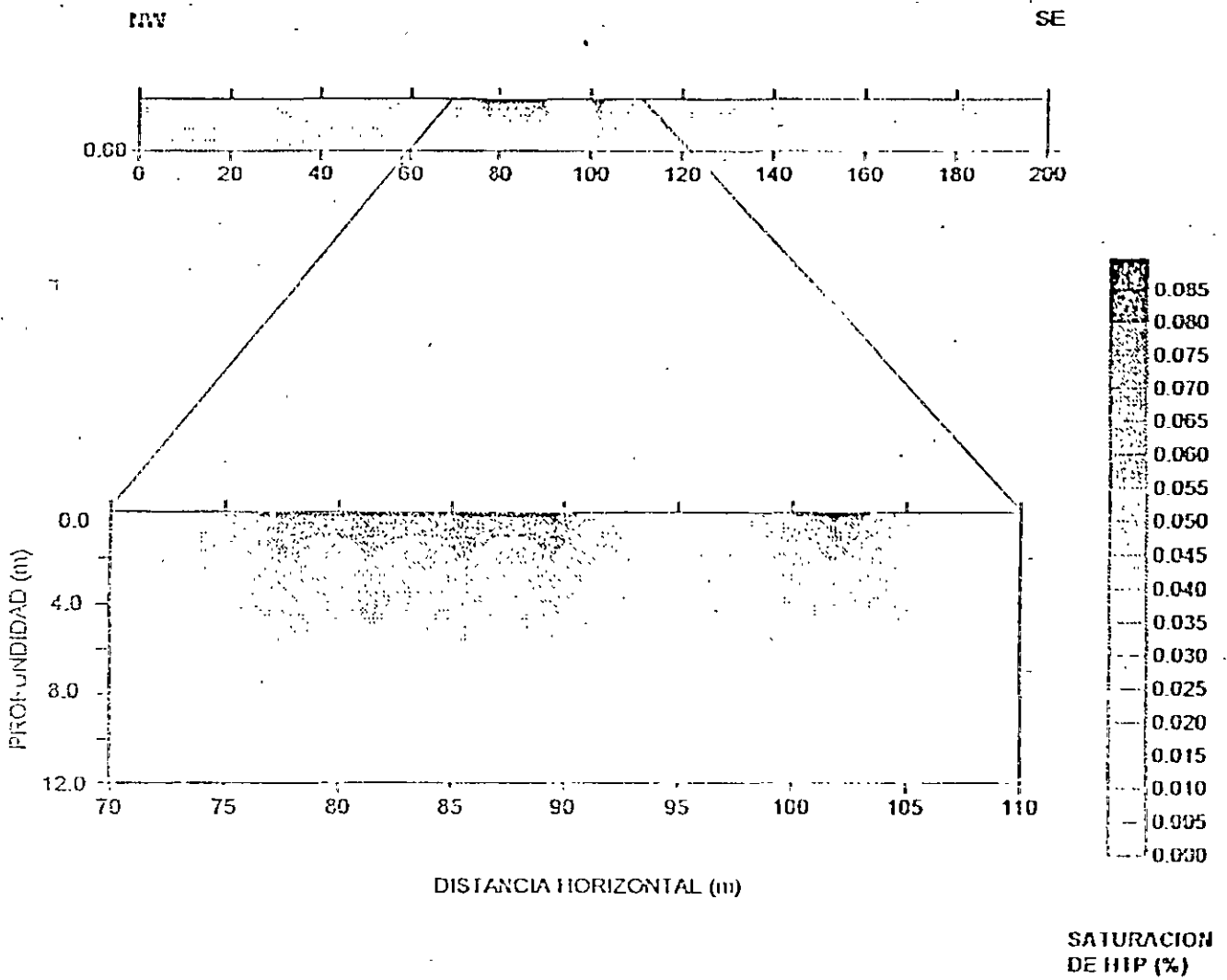
SIMBOLOGIA

● POZO DE MONITOREO

**LOCALIZACION DE LAS SECCIONES SIMULADAS,
TALLERES DE MEXICALI, B.C.**



**FIG. 5.1 SATURACION DE HIDROCARBUROS TOTALES, SECCION VERTICAL 1.
(RESULTADOS DE LA SIMULACION NUMERICA)**



5.2 SATURACION DE HIDROCARBUROS TOTALES, SECCION VERTICAL 2 (RESULTADOS DE LA SIMULACION NUMERICA).

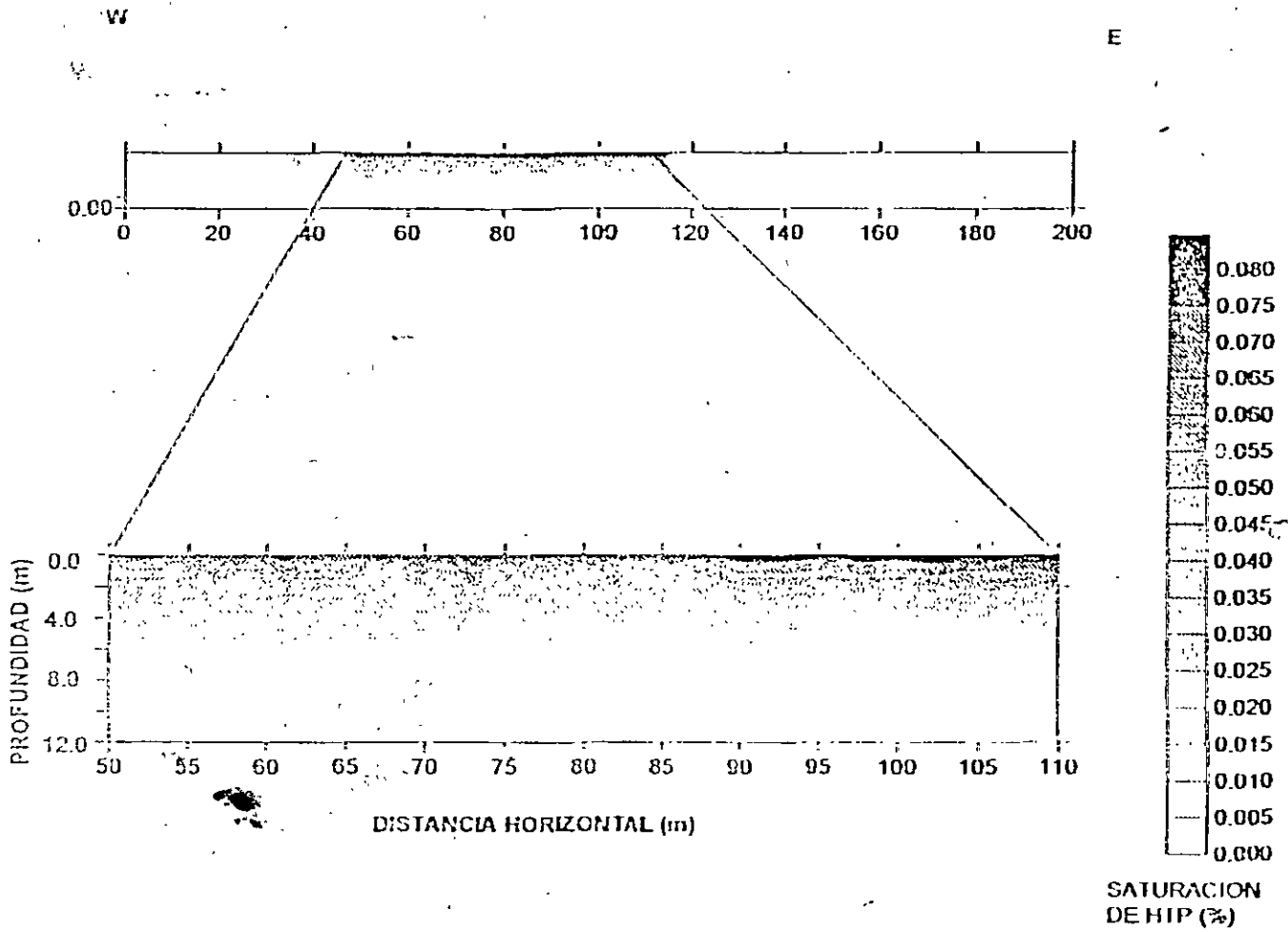


FIG. 5.3 SATURACION DE HIDROCARBUROS TOTALES, SECCION TRANSVERSAL (RESULTADOS DE LA SIMULACION NUMERICA)



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MÓDULO IV MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE
SINIESTROS**

4.2.- PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.2.1.- ENFOQUES DE LA PLANEACIÓN Y MANEJO DE EMERGENCIAS

4.2.2.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (P. P. A.)

4.2.3.- PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL

4.2.- PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

**4.2.1.- ENFOQUES DE LA PLANEACIÓN Y MANEJO DE
EMERGENCIAS**

ÍNDICE

4.2.1.1.- Introducción

4.2.1.2.- Planeación de Emergencias

4.2.1.3.- Programa de Atención de Emergencias

4.2.1.4.- Plan de respuesta a emergencias desarrollado con normatividad de Estados Unidos de América.

4.2.1.1.-INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente tema es el de ilustrar los detalles que existen en el proceso que se encuentra asociado a la preparación de los planes de atención de emergencias ante accidentes industriales graves. Este proceso no está únicamente restringido a la prevención de accidentes graves dentro de las instalaciones, sino, debido a los cambios recientes en la legislación y en las presiones de la opinión pública, este proceso del desarrollo del sistema de atención de emergencias, se ha extendido al entorno, el cual incluye a la comunidad y a las autoridades y organizaciones civiles y privadas a nivel municipal, estatal y federal; y en algunos casos a entidades extranjeras que brinden ayuda o estén involucradas por la naturaleza del fenómeno o por características regionales del lugar donde se encuentren ubicadas las instalaciones industriales.

Por este motivo los diferentes enfoques en la planeación y manejo de emergencias consideran dos niveles, uno interno que concierne a las instalaciones industriales y otro externo que contempla a la comunidad y a las ayudas externas.

Uno de aspectos más interesante y que requiere de enfoques nuevos y de la participación de diferentes especialistas es el del nivel externo, ya que se requiere de que tanto el comité interno de atención de emergencias como el comité externo de atención de emergencias locales, se familiaricen con los planes de preparación y atención de emergencias de la comunidad y el entorno, como lo están con los planes internos de respuesta de emergencias.

Para que el desarrollo de la estructura adecuada para las respuestas a emergencias sea factible, es necesario que se comprendan los dos aspectos internos y externos del proceso y que se realice una cooperación entre ambos, tomando en cuenta el desarrollo económico, el medio ambiente, los elementos gubernamentales, sociales y privados de apoyo y los intereses sociopolíticos y culturales de la comunidad. Por lo que se requiere del auxilio de especialistas en las ramas sociales para conformar acuerdos, convenios, negociaciones, estudios socioculturales y políticos necesarios.

4.2.1.2.- PLANEACIÓN DE EMERGENCIAS

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define como emergencia mayor en una instalación como: "una situación en que existe la posibilidad de que se causen lesiones graves o la pérdida de vidas humanas. Puede ocasionar daños considerables a los bienes y ser una fuente de perturbación dentro y fuera de la instalación."

Por medio de la prevención de riesgos que contemplada a través de un proyecto de identificación, evaluación y control de riesgos, programas de mantenimiento e inspección adecuados, será posible la reducción de los riesgos de accidentes mayores o desastres, pero no en forma total ya que la eliminación total del riesgo no es alcanzable, por lo que dentro de todo sistema o programa de control de riesgos como elemento primordial destaca la mitigación de los efectos que pueda producir un accidente mayor.

Dentro de la mitigación se encuentra como elementos que la integran:

- a) La planeación de emergencias.
- b) La evaluación de las consecuencias de los accidentes
- c) Planes de emergencia internos
- d) Planes de emergencia externos

Como se puede observar la planeación de las emergencias son sólo un elemento más de la mitigación y por tanto de la seguridad, el cual no debe ser considerado de forma aislada y no sustituye de ninguna manera a la observación de las normas de seguridad instituidas en la empresa.

Los objetivos más importantes dentro de la Planeación de las emergencias concernientes a los Planes de Emergencia son los siguientes:

- 1.- Ubicar el estado de emergencia y de ser posible eliminarlo, dependiendo del tiempo de actuación del personal responsable.
- 2.- Reducir al mínimo los efectos de los accidentes o desastres sobre las personas y los bienes, a través de la eficiencia en las actividades de primeros auxilios, rescate, evacuación y comunicaciones y de una rápida información a la población del entorno.

En éstos programas por lo general se establece una diferencia entre las cuestiones inherentes al interior de la instalación y las relativas a su entorno, debiendo ser ambas coherentes, tomando en consideración las mismas condiciones de riesgo evaluadas y el nivel de cooperación con las autoridades y grupos de ayuda mutua para la elaboración de los programas o planes externos.

4.2.1.3.- PROGRAMAS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Como se analizó en el primer módulo, en México la atención de las emergencias se efectúa a través de dos programas principales dependiendo del tipo de riesgo que presente la instalación, para las empresas de alto riesgo se aplica la metodología para la elaboración de "Programas de Prevención de Accidentes" (P P A) y para las de mediano riesgo se emplean los lineamientos para la elaboración de los "Programas Internos o Específicos de Protección Civil"

PROGRAMAS INTERNOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La formulación de los programas internos de atención de emergencias, deben estar concebidos específicamente para cada instalación en especial y es responsabilidad de los directivos de la empresa; en términos generales plantean los siguientes lineamientos:

- 1.- Elaboración del plan o los planes de emergencia necesarios.
- 2.- Sistemas de Alarma y comunicación.
- 3.- Conformación del Comité de Emergencia y sus funciones.
- 4.- Puesto de control de Emergencias.
- 5.- Medidas a adoptar en el sitio de la emergencia.
- 6.- Procedimientos de paro y cierre de las instalaciones.
- 7.- Práctica de simulacros de emergencias.
- 8.- Evaluación y actualización del programa.

PROGRAMA EXTERNO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- 1.- Lineamientos para la Organización del Comité de Emergencia Local
- 2.- Conformación del Comité de Emergencia Local
- 3.- Funciones y responsabilidades de los miembros del comité

- 4.- Elaboración de los planes de respuesta a emergencia a nivel externo
- 5.-.- Sistemas de alarma y comunicación
- 6.- Puesto de Control de Emergencias a nivel externo.
- 7.- Procedimientos de Retorno a condiciones normales
- 8.- Prácticas de simulacros de emergencias.
- 9.- Programa de capacitación.
- 10.- Información y educación a la población del entorno.
- 11.- Evaluación y actualización del programa

4.2.1.4.- PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS DESARROLLADO CON NORMATIVIDAD DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A continuación se describe de manera muy general el contenido de un plan de contingencia o de respuesta a emergencias que fue elaborado bajo los lineamientos y guías de las siguientes instancias:

Community Awareness & Emergency Response (CAER), New Jersey State Police, Office of Emergency Management, National Response Team, Federal Emergency Management Agency.

Este plan es un documento comprensivo , que cumple con los lineamientos legales, indica una estrategia a seguir en el desarrollo del plan y en el momento de presentarse una emergencia, contiene mecanismos de comunicación y reporte y describe las pautas y funciones a seguir de las personas involucradas en el momento del accidente, las acciones de atención de la emergencia y de protección a la comunidad y el medio ambiente.

1.- Introducción

1.1.- Objetivo

Se indica cual es el objetivo del plan de respuesta a emergencias.

1.2.- Responsabilidades

El gerente general es el responsable de mantener actualizado, distribuido y de que se implementen los procedimientos

2.- Resumen de las leyes aplicables al plan

2.1.- Leyes Federales

2.2.- Leyes Estatales

3.- Definiciones

Aquí se indican las definiciones de los diferentes conceptos que se manejan en el plan como: Alerta, emergencia local, emergencia general, sustancia extremadamente peligrosa, etc.

4.- Alcance y Aplicación

Se describen, las instalaciones, equipos, organización, servicios y comunicaciones necesarias para la respuesta a emergencias.

4.1.- Descripción de las instalaciones.

Se indican la cantidad de los materiales peligrosos en almacén y proceso.

4.2.- Aplicación

El plan es aplicable a la industria que se indica y a las instancias oficiales responsables de las emergencias en el entorno.

4.2.1.- Identificación de riesgos

Identificación de los riesgos potenciales del área (fugas y derrames de sustancias peligrosas, explosiones, etc.).

4.2.2.- Procedimientos Adoptados

Indicar que el detalle de las acciones que se efectuarán en caso de emergencia se encuentra en los Procedimientos de Respuesta a Emergencias y en otros apéndices.

4.2.3.- Planes de otras instalaciones o instancias

Indicar si otras instancias o industrias le proporcionan ayuda en caso de emergencia.

4.2.4.- Entidades oficiales participantes

Enlistar las entidades oficiales que pueden prestar ayuda en caso necesario.

5.-Concepto de las operaciones de Emergencia

Describir los conceptos operativos que contempla el plan (Asesoría cuando se presenten las condiciones de emergencia, efectividad de la mitigación , gestión de la emergencia,etc.)

6.- Clasificación de los diferentes tipos de emergencias.

6.1.- Alerta

6.2.- Emergencia Local

6.3.- Emergencia General

7.- Comando y Control de la Emergencia

Listado de las principales funciones descritas en los procedimientos de respuesta a emergencias.

7.1.- Organización inicial de Respuesta a Emergencias.

7.2.- Organización de Respuesta a Emergencias Generales.

8.- Acciones de Emergencia

8.1.- Respuesta inicial a Emergencias.

8.2.- Respuesta a Emergencias Generales.

9.- Capacidad de la Respuesta a Emergencias.

9.1.- Recursos.

9.2.- Equipos.

9.3.- Equipo auxiliar de luz de emergencia.

10.- Acciones de protección.

10.1.- Dentro de la Planta.

10.2.-Fuera de la Planta.

11.- Comunicaciones y Reportes.

11.1.- En el lugar.

11.2.- Fuera del lugar.

11.3.- Información al público.

12.- Capacidad para mantener la Respuesta a la Emergencia.

12.1.- Entrenamiento en el Plan de Emergencia.

12.2.- Entrenamiento y Educación.

12.3.- Simulacros y ejercicios de adiestramiento.

12.4.- Simulacros de comunicación

12.5.- Entrenamiento en combate de incendios.

12.6.- Revisión del Plan de Respuesta a Emergencias

13.- Recuperación y reinicio de actividades.

13.1.- Recuperación.

13.2.- Reinicio de actividades

ATENCIÓN DE EMERGENCIAS EN LA FRANJA FRONTERIZA NORTE

*Ing. José Luis Calderón Barthelemy, Lic. Eduardo Jiménez López, Ing. Luis Wolf Hegmann, Biol. Luis Chang Wong, Biol. Jaime Eduardo García Sepúlveda, Ing. Julio Castañeda Viva, Ing. Jesús Durón Loaiza, Biol. Rafael Contreras Lee, Biol. María del Carmen Berea Muñoz**

México y Estados Unidos (EU) reconocieron hace tiempo la necesidad de cooperación íntima en la prevención de contingencias en las ciudades fronterizas, en virtud de lo anterior varias comunidades habían establecido la base para la prevención de contingencias y para responder a emergencias que ponen en peligro la vida humana y el ambiente, antes del establecimiento en del "Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza", también llamado Acuerdo de La Paz firmado en La Paz, Baja California, el 14 de agosto de 1983.

El Acuerdo y su Anexo II refuerzan estos trabajos y prevén un mecanismo para el apoyo de autoridades federales de ambos países.

Acuerdo de La Paz

En este convenio, México y EU, acordaron cooperar en el campo de la protección ambiental de la zona fronteriza (se entiende como "zona fronteriza" el área situada hasta 100 Km. a ambos lados de las líneas divisorias terrestres y marítimas de los dos países) sobre la base de la igualdad, reciprocidad y

beneficio mutuo, en donde se ven involucradas hasta el momento 14 pares de ciudades vecinas (ver figura 5).

Sus objetivos son establecer las bases para la cooperación entre ambos países en:

- La protección, mejoramiento y conservación del ambiente y los problemas que los afectan.
- Acordar las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación en la zona fronteriza, y
- Proveer el marco para el desarrollo de un sistema de notificación para situaciones de emergencia.

Para ello, los dos países se comprometen a:

- Adoptar las medidas apropiadas para prevenir, reducir y eliminar fuentes de contaminación en su territorio respectivo que afecten la zona fronteriza de la otra.
- Concluir arreglos específicos para la solución de problemas comunes en la zona fronteriza.
- Coordinar los esfuerzos, de conformidad con sus propias legislaciones nacionales y acuerdos bilaterales vigentes para atender problemas de la contaminación del aire, tierra y agua en la zona fronteriza.

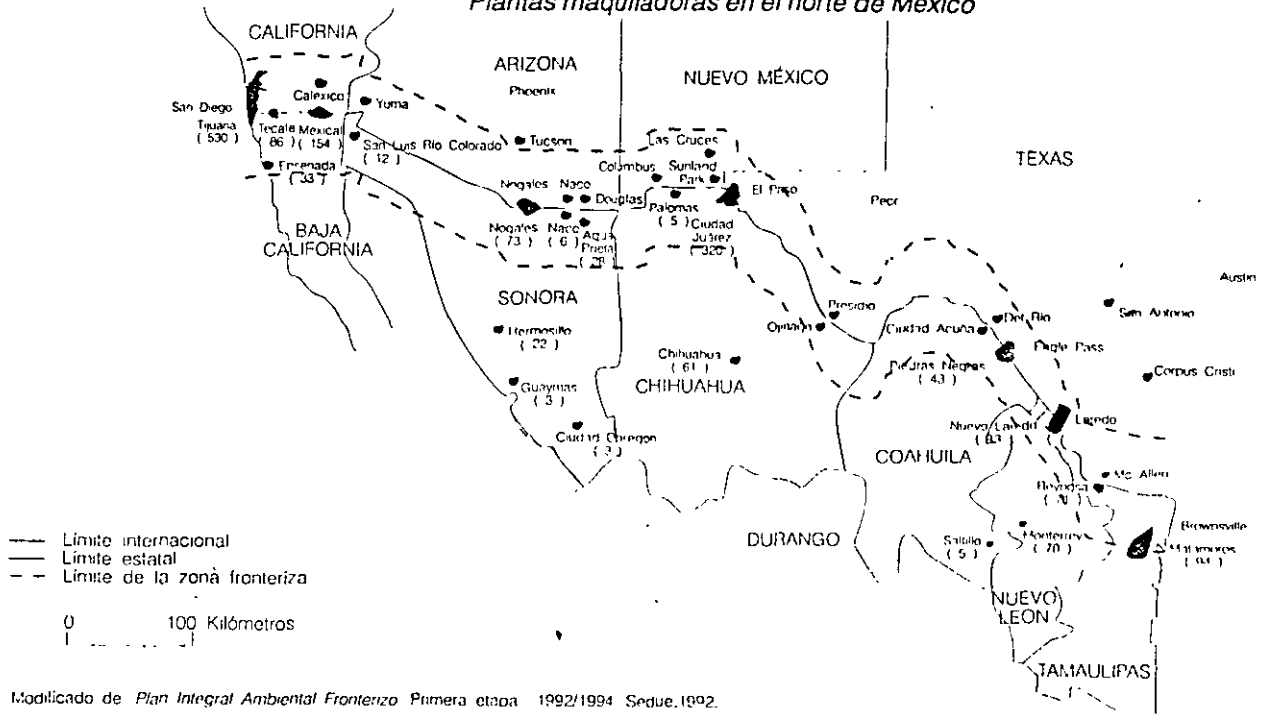
Se consideran y procuran en forma coordinada medidas prácticas, legales, institucionales y técnicas, para proteger la calidad del ambiente en la zona fronteriza. Las formas de cooperación incluyen:

- Coordinar programas nacionales.
- Intercambios científicos y educacionales.
- Monitoreo ambiental.

* Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol.

Figura 5

Zona fronteriza México-Estados Unidos
Plantas maquiladoras en el norte de México



- Evaluación de impacto ambiental.
- Intercambios periódicos de información y datos sobre posibles fuentes de contaminación en su territorio respectivo que puedan producir incidentes contaminantes del ambiente.

Dentro del Acuerdo de La Paz se incluyen cinco Anexos:

- I. Estipula la construcción y operación de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales en Tijuana, Baja California y San Diego, California.
- II. Autoriza el establecimiento de un equipo local de respuesta conjunta, para atender los derrames accidentales de petróleo y sustancias peligrosas.
- III. Establece los procedimientos que regulan los movimientos transfronterizos de desechos y sustancias peligrosas.
- IV. Requiere que las fundidoras de cobre cumplan con los estándares de emisión permitidos.
- V. Determina la evaluación de las causas y soluciones a los problemas de la calidad del aire en las ciudades vecinas del área.

Anexo II

El 14 de agosto de 1984 se firma el Anexo II, en él, se acuerda establecer el "Plan conjunto de contingencias México-Estados Unidos", referente a incidentes de contaminación por descargas de sustancias peligrosas.

El objetivo del plan es proporcionar medidas de cooperación para afrontar de manera efectiva incidentes de contaminación.

Existe el compromiso de ambas partes, de desarrollar los planes de respuesta que permitan la detección de la existencia, o la posibilidad inminente de que ocurra un incidente de contaminación dentro de sus áreas respectivas y prever medidas de respuesta adecuadas para eliminar el riesgo, así como minimizar cualquier efecto adverso al ambiente, a la salud y bienestar públicos.

Para cumplir con lo anterior, las partes se consultan e intercambian información actualizada; la respuesta conjunta se lleva a cabo por acuerdo de ambas partes y conforme al Plan, se pueden adicionar o modificar apéndices técnicos al presente acuerdo y a

través de los Coordinadores Nacionales se realiza una calendarización de actividades para llevar a cabo el Plan y su ejecución. Como apoyo al Anexo II del Acuerdo de La Paz, se adicionan dos apéndices:

Apéndice I. Plan Conjunto de Contingencias

Se menciona la designación de los Coordinadores *in situ* (CIS) y de los Coordinadores de Asesoría y Enlace (CAE):

Funciones y Responsabilidades del CIS:

- a) Coordinar y dirigir medidas para la detección de incidentes contaminantes.
- b) Coordinar y dirigir medidas de respuesta.
- c) Autorizar el uso de dispersantes y otros productos químicos de acuerdo a su legislación y políticas nacionales.
- d) Precisar los hechos de un incidente, incluyendo la naturaleza, cantidad y ubicación del contaminante; recursos disponibles y necesarios; impactos potenciales en la salud y bienestar públicos y el ambiente.
- e) Determinar prioridades y decidir cuándo iniciar una respuesta conjunta.
- f) Notificar a ambos presidentes de los Equipos de Respuesta Conjunta (ERC), acerca de cada incidente de contaminación que haya ocurrido o que esté en peligro inminente de ocurrir.
- g) Recomendar al presidente del ERC de su país que proponga formalmente al presidente del ERC de la contraparte, la iniciación de la respuesta conjunta.
- h) Elaborar informes detallados de los incidentes.
- i) Llevar bitácora de los eventos que ocurrieron durante el incidente.
- j) Recomendar la terminación de la respuesta conjunta.
- k) Preparar y turnar al ERC el informe final de cada incidente de contaminación.

Coordinará, además, las medidas que deberán adoptarse en caso de requerirse acciones de respuesta en

los territorios de ambas partes. Las partes gestionarán los arreglos aduanales, de inmigración y otros mecanismos de autorización necesarios.

Apéndice II. Equipo de Respuesta Conjunta (ERC)

- Las partes designarán a sus miembros del ERC y comunicarán dichas designaciones a la contraparte.
- Cada parte designará a su copresidente.
- Cada copresidente presidirá las reuniones que se efectúen en su país.
- El ERC se reunirá tanto en reuniones periódicas de planeación como en reuniones de emergencia.
- Tan pronto sean notificados los copresidentes de un incidente, realizarán acuse de recibo.

Las funciones y responsabilidades del ERC serán las siguientes:

- a) Recomendar al CIS sobre las medidas necesarias de respuesta y qué recursos están disponibles para llevar a cabo estas medidas.
- b) Evaluar y hacer recomendaciones a las medidas tomadas por el CIS.
- c) Asesorar continuamente al CIS.
- d) Recomendar las mejoras requeridas en el Plan.
- e) Evaluar los posibles impactos y recomendar las medidas necesarias para mitigar los efectos del incidente.
- f) Coordinar y utilizar los recursos de las dependencias o personas de ambos países o de una tercera parte.

El ERC tomará decisiones por acuerdo de los copresidentes.

Para dar por terminada una respuesta conjunta, los copresidentes consultarán con los coordinadores nacionales, y la respuesta conjunta podrá ser terminada por mutuo acuerdo. El coordinador nacional mexicano notificará a la Secretaría de Relaciones Exteriores y el de Estados Unidos al Departamento de Estado.

PLAN INTEGRAL AMBIENTAL FRONTERIZO

*Ing. José Luis Calderón Bartheuf, Lic. Eduardo Jiménez López, Ing. Luis Wolf Hegmann, Biol. Luis Chang Wong, Biol. Jaime Eduardo García Sepúlveda, Ing. Julio Castañeda Viva, Ing. Jesús Durón Loaiza, Biol. Rafael Contreras Lee, Biol. María del Carmen Barea Muñoz**

En noviembre de 1990, en una reunión entre los presidentes de México y Estados Unidos, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, se instruyó a las autoridades ambientales de ambos países para preparar un plan exhaustivo para proteger el ambiente a lo largo de la frontera común.

De esa manera, las autoridades de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (ahora Sedesol) y de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) sostuvieron estrecha comunicación y consulta con gobiernos locales y estatales de ambos lados de la frontera para definir el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF).

Si bien esas actividades han sido encabezadas bajo las directrices de la Sedesol y la EPA, otras instituciones han participado en este esfuerzo, la Comisión Nacional del Agua, la Dirección General de Protección Civil, de la Secretaría de Gobernación de México, las secciones de México y Estados Unidos de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), las Direcciones Generales de las Aduanas de México y Estados Unidos y otras instituciones estatales y municipales en ambos países.

* Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol

El PIAF se basa en el marco del Acuerdo de La Paz, el cual ha sido el instrumento legal que da sustento al trabajo bilateral en la frontera en cuestiones ambientales y es el resultado de 17 reuniones públicas formales, numerosas consultas e intercambio de opiniones, que se realizaron durante más de un año con académicos, especialistas, universidades, grupos no gubernamentales, empresarios, organizaciones sociales y autoridades estatales y municipales de los dos países, y el cual se concluyó en febrero de 1992.

En el documento resultante se definen los problemas serios e inmediatos en materia de calidad del agua y del aire, el manejo de sustancias peligrosas, las respuestas, los programas y los presupuestos necesarios para desarrollar estrategias y hacer frente a tales problemas, así como para la organización y planeación de la respuesta conjunta ante una emergencia.

Este Plan abarca una primera etapa que comprende el periodo 1992-1994; al final de éste, será revisado y los esfuerzos de protección ambiental binacional serán perfeccionados y reorientados sobre la base de mejorar el conocimiento ambiental fronterizo para llevar a cabo la segunda etapa (1995-2000).

Programa de trabajo para la prevención de contingencias y respuesta a emergencias dentro del Plan Integral Ambiental Fronterizo

Durante la primera etapa del Plan, los planes de contingencia que ya estaban en vías de desarrollo en las ciudades vecinas de Matamoros/Brownsville, Mexicali/Calexico y Tijuana/San Diego están siendo mejorados y, posteriormente, serán puestos a prueba. Se elabora un

Agenda de trabajo para los 14 pares de ciudades fronterizas (1992-1994)

- Desarrollar para cada par de ciudades fronterizas, un programa detallado para el desarrollo de una estructura de planeación y de un plan de contingencia. En cada caso, el programa preverá la terminación del programa en tres años.
- Establecer una relación de trabajo en cada par de ciudades dirigida a elaborar programas para la prevención de accidentes, y en caso necesario, estar preparado para responder a accidentes con sustancias peligrosas, en su manejo o en su transporte.
- Mejorar los métodos de generación de información y de datos respecto de las sustancias peligrosas y de las instalaciones existentes, y hacerlos asequibles y disponibles a los interesados de las ciudades fronterizas. De esta manera, las comunidades podrán planear mejor las formas de prevención de accidentes químicos y estarán mejor preparadas para responder a ellos.
- Establecer grupos locales adicionales como el Comité Local de Asistencia Mutua (CLAM) Matamoros/Brownsville; el Comité Local de Programación para Emergencias (CLPE); y la Organización para la Coordinación de la Planeación, la Prevención y las Actividades de Respuesta. El CLAM/CLPE debe incluir una amplia representación de las bases de cada comunidad tomando en cuenta a los planeadores locales, las autoridades en cuestión de emergencias y del ambiente, los representantes de la comunidad, los de la industria y el comercio, los de las organizaciones no gubernamentales relacionadas con aspectos fronterizos y, de ser posible los representantes estatales.
- Establecer un sistema de notificación formal en las ciudades a ambos lados de la frontera, las 24 horas del día.
- Asegurar que en ambos lados de la frontera se localice un sistema de notificación eficiente de las emisiones de materiales peligrosos y que el personal esté capacitado respecto a su utilización.
- Establecer protocolos para facilitar la movilidad transfronteriza de equipo y personal de respuesta a emergencias.
- Iniciar el desarrollo de programas de contingencia para cada par de ciudades vecinas.
- Realizar un ejercicio de simulación para probar partes del sistema.
- Iniciar un sistema de intercambio de información acerca de plantas químicas (especialmente aquellas con instalaciones capaces de tener efectos transfronterizos), de rutas de transporte y de capacidades de respuesta.
- Establecer una base de datos acerca de derrames de sustancias peligrosas en ciudades vecinas.
- Probar el sistema permanente de notificación transfronteriza de accidentes.
- Financiar una conferencia/taller respecto de las acciones de este programa.
- Finalizar los programas de contingencia de ciudades vecinas.
- Realizar un simulacro para probar a fondo el sistema completo.
- Revisar los programas de contingencia en los temas que fuese necesario.
- Actualizar y continuar con el intercambio de información de bancos de datos referentes a derrames.
- Efectuar revisiones anuales de los programas dirigidos a los pares de ciudades fronterizas.

calendario detallado en los otros 11 pares de ciudades vecinas para la elaboración de planes de contingencia específicos para cada ciudad, que habrán de completarse en un lapso de tres años.

Estas actividades se efectuarán en cada par de ciudades fronterizas hasta que se establezca un proceso regular de revisión, actualización y prueba.

En colaboración con el Equipo de Respuesta Conjunta, la Sedesol y la EPA, trabajan en el mejoramiento de la información y los datos requeridos para la preparación y respuesta de las localidades fronterizas ante urgencias provocadas por productos químicos.

El programa de las Naciones Unidas "Concientización y Preparación Local ante las Emergencias", denominado APELL (Awareness and Preparedness for Emergencies at the Local Level), es utilizado como guía en la elaboración de planes de contingencia en el área fronteriza.

Grupos de Trabajo

A partir de la firma del Convenio de La Paz y para cumplir con los aspectos convenidos, se constituyeron cuatro grupos de Trabajo conformados por funcionarios de México y Estados Unidos, enfocados a asuntos relativos al aire, agua, prevención de contingencias y respuesta a emergencias y residuos peligrosos. Posteriormente se crearon otros dos para la Aplicación de la Ley y Prevención de la Contaminación.

Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias

Este grupo tiene la finalidad de acrecentar la capacidad de respuesta a emergencias utilizando recursos mexicanos y estadounidenses. aunado a esto ambos países se encuentran elaborando protocolos, a fin de

facilitar el movimiento a través de las fronteras, de equipo y personal, que puedan responder a situaciones de emergencia, hasta el momento se han logrado establecer acuerdos informales de esta naturaleza en algunas ciudades vecinas.

México y Estados Unidos han mejorado los métodos para que la información de las instalaciones que producen, usan o almacenan sustancias peligrosas sean más accesibles y se pueda disponer de ella en las ciudades vecinas. Se han empezado a establecer planes de contingencia para estas ciudades y se está proporcionando capacitación sobre el manejo de los materiales peligrosos.

Además de abordar políticas, protocolos y programas, el Grupo participa en diversas actividades:

- a) *Planeación de atención de contingencias.* Con los auspicios del ERC, en enero de 1988, se elaboró y presentó a los Presidentes de ambos países el Programa Conjunto de Contingencia para Derrames Accidentales en la Frontera México-Estados Unidos (PCC). Una vez establecido, se hizo hincapié en la elaboración de programas de contingencia en los 14 pares de ciudades vecinas a lo largo de la frontera, similares a los de Matamoros/Brownsville y Ciudad Juárez/El Paso.
- b) *Conferencias.* En abril de 1989 el ERC realizó su primera conferencia para planear esfuerzos preparatorios en 14 ciudades vecinas. La conferencia reunió a participantes tanto del sector público como privado. Se sostuvo una segunda conferencia en julio de 1990, enfocada específicamente al desarrollo de programas de contingencia y respuesta conjunta para los pares de ciudades vecinas.
- c) *Simulacros y otras iniciativas de adiestramiento.* El ERC ha participado en diversos simulacros, incluyendo un ejercicio "de oficina" en Mexicali/Caléxico en 1989 y un ejercicio completo de campo en Matamoros/Brownsville en 1990, y un segundo ejercicio de campo en las mismas ciudades vecinas en noviembre de 1991.

En diciembre de 1990 la Sedue hoy Sedesol invitó a miembros del ERC a observar un ejercicio planeado por una planta maquiladora en Matamoros. El ejercicio consistió en una respuesta de urgencia simula-

da para un derrame hipotético que amenazaba a una comunidad residencial de Matamoros y tenía el potencial de amenazar el área central de Brownsville, Texas.

En otoño de 1989 la ciudad de Brownsville, mediante el Comité Local de Planeación de Emergencias del Condado de Cameron (CELPE) y Matamoros, mediante el Comité Local de Ayuda Mutua (CLAM), comenzaron a trabajar con miembros del ERC en la elaboración del primer ejercicio de campo completo en la zona fronteriza, el cual tuvo lugar en marzo de 1990.

El ERC también promueve la participación activa de las industrias, particularmente de las maquiladoras, para que ingresen como miembros activos de los CLAM de México y los CLPE de los Estados Unidos, en los esfuerzos de adiestramiento de los programas locales de urgencia y de asistencia mutua, realicen simulacros fronterizos y sesiones de adiestramiento y proporcionen equipo que incremente la capacidad de respuesta de las comunidades.

Actualmente la región seis de la EPA ha estado realizando un taller de adiestramiento dirigido a personal de respuesta primaria en incidentes con materiales peligrosos. En 1990 la región nueve de la EPA condujo programas de adiestramiento en San Diego y Caléxico, respecto a reconocimiento de materiales peligrosos, destinado al personal de respuesta primaria en incidentes con materiales de este tipo. Estas sesiones fueron bilingües y se realizaron en colaboración con otros organismos federales.

Los gobiernos de México y Estados Unidos afrontan las necesidades de información y mecanismos de coordinación requeridos para ampliar la capacidad de respuesta ante urgencias y la planeación de contingencias en la zona fronteriza.

Actualmente se realizan en forma conjunta simulacros de contingencias en las ciudades entre México y Estados Unidos, lo anterior por iniciativa de Protección Civil de México.

Además, se coordinan todos los planes existentes de contingencia en los 14 pares de ciudades vecinas para tener una respuesta más rápida y eficiente, cumpliendo de esta manera el grupo de respuesta conjunta. Ambos países comparten asistencia técnica y

capacitación, así como intercambio de información mediante un sistema georeferenciado, donde se integran los inventarios de las sustancias químicas peligrosas, las áreas de riesgo a la población y al ambiente y los recursos con que se cuenta en caso de una emergencia.

Reuniones recientes del Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta de Emergencias

En octubre de 1993, en Ensenada, Baja California, se llevó a cabo la "Reunión Anual de Coordinadores Nacionales, Acuerdo de La Paz", con la participación de los seis Grupos de Trabajo; para informar acerca de las actividades y los avances del Plan Integral Ambiental Fronterizo México-Estados Unidos.

Dentro del Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias se propuso la creación de un Equipo de Respuesta Conjunta integrado por todos los organismos de cada país con responsabilidad para atender emergencias y la preparación de sistemas de notificación con las entidades competentes de los gobiernos para facilitar el movimiento transfronterizo de equipo y personal que responde a las emergencias. Hasta el momento, las ciudades vecinas de Mexicali/Caléxico cuentan con un acuerdo modelo para facilitar el transporte entre fronteras de equipo y personal.

Se realizaron talleres, sesiones de capacitación y asesorías técnicas en las ciudades vecinas de la frontera; se mejoraron los sistemas de información de sustancias peligrosas, instalaciones que las producen, usan o almacenan; para poner dicha información a disposición de éstas ciudades vecinas.

En marzo de 1994, la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental de la PEPA coordinó, una reunión con las autoridades federales de México que tienen alguna responsabilidad en la atención de emergencias, como preparación para la siguiente reunión del Grupo de Trabajo Binacional en abril de 1994, a la que asistieron representantes de Protección Civil, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Salud (SSA), el Centro Nacional para

la Prevención de Desastres (Cenapred) y el Instituto Nacional de Ecología, se les invitó a participar en el Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias e integrar el Equipo de Respuesta Conjunta a Emergencias.

En el mes de abril de 1994, en Tucson, Arizona, se realizó la Reunión de Coordinadores Nacionales del Acuerdo de La Paz, en donde el Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias amplió el Equipo de Respuesta Conjunta con todos los organismos federales, estatales y municipales de ambos países, con responsabilidades en la atención de emergencias, que aceptaron incorporarse, como resultado de las gestiones previas realizadas por cada país con las dependencias federales mexicanas en marzo; y con los Equipos Regionales de Respuesta, y el Equipo Nacional de Respuesta (NRT); para coordinar todos los planes de contingencia en los 14 pares de ciudades vecinas con objeto de lograr una respuesta conjunta, rápida y eficiente.

En esta reunión, México y Estados Unidos acordaron que el servicio de aduanas de ambos países debe integrarse y participar también en este Equipo de Respuesta a Emergencias, ya que a través de ellos se autoriza el paso a través por la frontera, del personal y equipo que atenderá una emergencia en forma binacional. Como resultado de estos avances se llevó a cabo la primera reunión del nuevo equipo integrado en junio de 1994 en la ciudad de Dallas, Texas.

Las dependencias federales mexicanas que participaron en esta reunión representando a México fueron Protección Civil, Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Petróleos Mexicanos (Pemex), Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguarda (Comisnusa), Comisión Nacional del Agua (CNA), Comisión Internacional de Límites de Aguas (CILA), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), Aduanas (SHCP), Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PEPA); las agencias federales representadas por Estados Unidos fueron AFSDR, DHS, Coast Guard, Customs, Department of Commerce/NOAA, Department of Defense/USACE, Department of Defense, Department of Energy, Department of Inte-

rior (DOI), Department of Labor, Department of Transportation (DOT), Federal Emergency Management Agency (FEMA), General Service Administration (GSA).

El principal objetivo de la reunión fue conformar el Equipo para Respuesta Conjunta a Emergencias y establecer los contactos entre las agencias federales de ambos países, lo que permitirá:

- Establecer un mecanismo de interacción entre los diferentes organismos para la atención de emergencias, así como para optimizar su nivel de respuesta.
- Determinar los papeles específicos de cada uno de los organismos, así como sus actividades en la frontera en una contingencia.
- Crear un directorio binacional de las agencias federales que integren el Equipo de Respuesta.
- Definir un sistema de notificación que mejore la eficiencia de la comunicación entre los organismos federales, municipales y locales de cada país.
- Establecer los criterios para crear una base de datos que contenga la relación equipos y recursos humanos para atender emergencias en ambos países.
- Presentar una solución y optimizar el cruce de fronteras de personal y equipo para atender una contingencia.

Cada dependencia participante, de ambos países, expusieron las actividades que realizan y en las que están involucradas con la prevención de contingencias y la atención de emergencias, así como con el potencial de respuesta disponible para el Equipo para Respuesta Conjunta a Emergencias.

En México la Dirección General de Protección Civil (DGPC) es una institución con representatividad a nivel federal estatal, local y cuenta con el Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc), para respuesta a desastres; gracias a su amplia representatividad, las 31 entidades federativas del país se encuentran integradas al Sinaproc. Existen 1 300 programas locales de en esta materia a nivel nacional, se capacita a encargados estatales y locales del Sinaproc y se promueve el desarrollo de planes de contingencia locales, a lo largo de la frontera.

La CILA y la Comisión Nacional del Agua (CNA) expusieron las actividades coordinadas de ambas dependencias a lo largo de la frontera. La CNA tiene un representante en cada localidad, que trabaja en coordinación con CILA en la preparación para la atención de emergencias químicas. La CNA maneja políticas y tratados internacionales mientras que la CILA coordina a los técnicos encargados de un incidente químico.

En México, la Conasenusa tiene la responsabilidad de responder a accidentes nucleares los cuales pueden afectar a la población o rebasar los límites de capacidad de las instalaciones; es parte del Sinaproc y tiene acuerdos de asistencia técnica con la Comisión Reguladora Nuclear y de la Comisión de Energía Atómica en los EU para dar ayuda tal como se requiera o necesite.

La Conasenusa tiene una unidad de respuesta las 24 horas en la ciudad de México, la cual es capaz de responder a emergencias nucleares a lo largo de la frontera. Esta unidad de respuesta incluye a expertos teóricos y un laboratorio.

Se presentó una formato para agilizar la notificación de un incidente a través de reportes que pueden ser enviados automáticamente vía fax a todo el personal y a las agencias federales apropiadas, para llevar a cabo las acciones necesarias para atender la emergencia. El hecho de tener la información en forma escrita ayuda a prevenir la mala comunicación, además la notificación llega al mismo tiempo al personal apropiado.

Se estableció un grupo de trabajo para identificar los sistemas de notificación del ERC más apropiados y efectivos. Se acordó que EU desarrollará una lista de contactos por ciudades vecinas con el mismo formato de la lista que entregó la PFFA con los contactos en las 14 ciudades fronterizas de México.

Uno de los principales problemas que existen, es la movilización de personal y equipo a través de la frontera durante la respuesta a una emergencia química, para superar este problema se desarrollarán las políticas y procedimientos a seguir para evitar los múltiples problemas que resultarían por la demora en la respuesta.

Actualmente, las Aduanas representan un cuello de botella para la atención de una contingencia, para

ayudar a aliviar este problema la SHCP en su Dirección General de Aduanas propone el desarrollo de una política de respuesta a emergencias transfronterizas. Para facilitar el paso del personal y equipo a través de la frontera en caso de una contingencia la aduana correspondiente enviará, vía fax, el formato especial que permita identificar rápidamente al personal y equipo que cruzará la frontera para responder al accidente químico; la Aduana de México pondrá a disposición un carril en la frontera para este tipo de cruce.

Se creó un grupo de trabajo encabezado por la PEPA para instrumentar las medidas antes mencionadas para el cruce transfronterizo de personal y equipo, el cual incluirá representantes de las ciudades vecinas, EPA, INE, GSA y las Aduanas de México y EU; los acuerdos alcanzados serán incorporados al Plan de Contingencia Conjunto.

La PEPA que desde su creación, se integró al Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias, tiene dentro de la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, dos direcciones encargadas de los recursos y la atención de emergencias en donde se ven involucradas sustancias peligrosas.

Estas direcciones se encargan de recopilar información acerca de los organismos públicos y privados con capacidad para atender una emergencia, así como expertos en el manejo de diferentes sustancias peligrosas, varias bases de datos computarizadas de sustancias peligrosas y bibliografía de las mismas, cuenta con un sistema georeferenciado con información de industrias riesgosas, organismos públicos y privados para atender emergencias, además contabiliza y evalúa las contingencias ocurridas a nivel nacional, con el fin de obtener experiencia y prevenir

accidentes. México proveerá una lista de localización de industrias a lo largo de la frontera así como los productos químicos que manejan, la localización de la población sensible, etc. y Estados Unidos, proveerá la misma información junto con los perfiles de las ciudades vecinas.

De esta información se desarrollará una base de datos activa de las sustancias químicas peligrosas a lo largo de la frontera y se trabajará con los estados y municipios para asegurar su actualización anual. Se acordó, además, la creación de un grupo de trabajo para identificar las bases de datos existentes en cada país que puedan integrarse a una base de datos común para ambos países.

Las diferentes agencias federales involucradas en la atención de emergencias acordaron revisar el "Plan Conjunto México-Estados Unidos de Contingencias por Fugas o Derrames Accidentales de Sustancias Peligrosas a lo Largo de la Frontera", para reflejar los cambios y la realidad de ambos países.

El Plan de Contingencias Conjuntas respecto a contaminación del Ambiente Marino, y los trabajos de instrumentación de éste se realizan con la Secretaría de Marina de México y la Guardia Costera de Estados Unidos

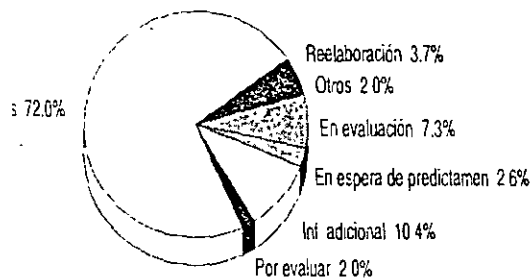
Se acordó actualizar la "Guía de Primera Respuesta" con base en los comentarios de los miembros del ERC, desarrollar las listas de contactos de EU y hacer las revisiones del PCC éste será el primer documento editado por el Grupo de Trabajo.

Se estableció por ambas partes, tener una reunión para el desarrollo de nuevas ideas y conceptos innovativos de futuras actividades que se puedan realizar en los años venideros, lo que generará los lineamientos para el plan de trabajo de los próximos cinco años.

Gráfica 12

Programa Nacional de Prevención de Accidentes
de Alto Riesgo Ambiental

(Situación general de los proyectos)



Total = 615

Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

banos, se realiza un estudio denominado "Centros urbanos para la Prevención y Mitigación de Riesgos Tecnológicos en Centros Urbanos e Industriales", lo cual permitirá el desarrollo de acciones aplicables en las siguientes etapas del programa.

Se han establecido 25 Comités Ciudadanos de Información y Apoyo para Casos de Prevención y Mitigación de Riesgo Ambiental, que trabajan con el objetivo principal de promover la participación ciudadana en las acciones comprendidas en materia de riesgo ambiental. La creación de estos Comités permitió contar con un órgano de difusión e interacción entre la sociedad y las autoridades en acciones relacionadas con el riesgo ambiental.

Se han recibido 112 Programas Específicos para la Prevención de Accidentes al Interior de las Plantas y en el caso de Liberación de Sustancias al Interior de ellas, presentados como Programas Específicos de la Prevención de Accidentes.

Los programas tienen como objetivo la prevención de accidentes, así como el establecimiento

Cuadro 33

Centros urbanos de mayor riesgo ambiental en el país

Entidad Federativa	Centros urbanos	Número de empresas
Aguascalientes	1. Aguascalientes	22
Baja California	2. Tijuana	6
	3. Mexicali	15
Baja California Sur	4. La Paz	6
Campeche	5. Campeche	2
Coahuila	6. Torreon	2
	7. Monclova	6
Colima	8. Zona Metropolitana de Manzanillo	nd
Chihuahua	9. Chihuahua	10
	10. Ciudad Juárez	3
Chiapas	11. Reforma	nd
Durango	12. Gómez Palacios	11
Guerrero	13. Iguala	1
Guanajuato	14. Salamanca	9
	15. Leon	3
Hidalgo	16. Tula	5
	17. Tizayuca	nd
	18. Pachuca	2
Jalisco	19. Zona Metropolitana de Guadalajara	21
Edo. de México	20. Zona Metropolitana del Valle de Toluca	19
Michoacán	21. Lazaro Cardenas	2
	22. Morelia	3
Morelos	23. Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC)	4
Nayarit	24. Tepic	4
Nuevo Leon	25. Corredor Ocotlan-el Salto	4
	26. Zona Metropolitana de Monterrey	44
Oaxaca	27. Salina Cruz	6
	28. Oaxaca de Juarez	3
Puebla	29. Zona Metropolitana de Puebla y San Martín Texmelucan	20
Queretaro	30. Zona Metropolitana de Querétaro	11
	31. San Juan del Rio	3
Quintana Roo	32. Chetumal	
San Luis Potosi	33. Zona Metropolitana de San Luis Potosi	13
Sinaloa	34. Culiacan	8
Sonora	35. Hermosillo	3
	36. Guaymas	4
Tabasco	37. Cardenas	3
Tamaulipas	38. Zona Conurbada Tampico-Ciudad Macero-Altamira	15
	39. Reynosa	2
	40. Matamoros	3
Tlaxcala	41. Corredor Industrial Panzacola-Xicotzingo	11
Veracruz	42. Coatzacoacos-Nanchital	10
	43. Minatitlan-Cosoleacaque	6
	44. Poza Rica-Coatzacoacos y Tuxpan	9
	45. Puerto de Veracruz	2
	46. Jalapa Banderrilla	1
	47. Cordoba-Orizaba-Ixtacocotitlan	1
Yucatan	48. Zona Metropolitana de Mérida-Progreso	18
Zacatecas	49. Zacatecas-Guadalupe	19
ZMCM	50. Zona Metropolitana de la Ciudad de México	50

nd = no disponible

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

NRT-1

— Hazardous Materials Emergency — — Planning Guide —

March 1987



NATIONAL RESPONSE TEAM

Replaces proposed Hazardous Materials Emergency Planning Guide dated November 1986)

National Response Team

of the National Oil and Hazardous
Substances Contingency Plan


G-WER/12. 2100 2nd Street SW. Washington, D.C. 20593

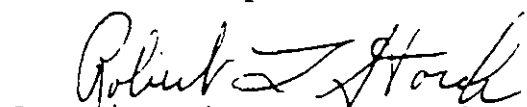
EDUARDO CHALOYS M

March 17, 1987

The National Response Team (NRT) Hazardous Materials Emergency Planning Guide is a product of the cooperative efforts of the 14 Federal agencies that constitute the NRT. The guide fulfills a Congressional requirement that the NRT provide unified Federal guidance for hazardous materials emergency planning and presents a Federal consensus upon which future guidance, technical assistance, and training will be based. It also reflects many comments and suggestions received on earlier drafts from State and local governments, industry representatives, emergency managers, environmental organizations, and members of the public actively concerned with hazardous materials preparedness, response and prevention.

This guide is an important step in a program of implementation that will occur at Federal, State and local levels of government throughout the United States. Thank you for your involvement in this important undertaking. We trust this document will assist you in your efforts.


James L. Makris
U.S. Environmental Protection Agency
Chairman
National Response Team


Captain Robert L. Storch
U.S. Coast Guard
Vice-Chairman
National Response Team

1. Introduction

1.1 The Need for Hazardous Materials Emergency Planning

Major disasters like that in Bhopal, India, in December 1984, which resulted in 2,000 deaths and over 200,000 injuries, are rare. Reports of hazardous materials spills and releases, however, are increasingly commonplace. Thousands of new chemicals are developed each year. Citizens and officials are concerned about accidents (e.g., highway incidents, warehouse fires, train derailments, industrial incidents) happening in their communities. Recent evidence shows that hazardous materials incidents are considered by many to be the most significant threat facing local jurisdictions. Ninety-three percent of the more than 3,100 localities completing the Federal Emergency Management Agency's (FEMA) Hazard Identification, Capability Assessment, and Multi-Year Development Plan during fiscal year 1985 identified one or more hazard-

ous materials risks (e.g., on highways and railroads, at fixed facilities) as a significant threat to the community. Communities need to prepare themselves to prevent such incidents and to respond to the accidents that do occur.

Because of the risk of hazardous materials incidents and because local governments will be completely on their own in the first stages of almost any hazardous materials incident, communities need to maintain a continuing preparedness capacity. A specific, tangible result of being prepared is an emergency plan. Some communities might have sophisticated and detailed written plans but, if the plans have not recently been tested and revised, these communities might be less prepared than they think for a possible hazardous materials incident.

1.2 Purpose of This Guide

The purpose of this guide is to assist communities in planning for hazardous materials incidents.

"Communities" refers primarily to local jurisdictions. There are other groups of people, however, that can profitably use this guide. Rural areas with limited resources may need to plan at the county or Regional level. State officials seeking to develop a State emergency plan that is closely coordinated with local plans can adapt this guidance to their purposes. Likewise, officials of chemical plants, railroad yards, and shipping and trucking companies can use this guidance to coord-

inate their own hazardous materials emergency planning with that of the local community.

"Hazardous materials" refers generally to hazardous substances, petroleum, natural gas, synthetic gas, acutely toxic chemicals, and other toxic chemicals. "Extremely hazardous substances" is used in Title III of the Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 to refer to those chemicals that could cause serious health effects following short-term exposure from accidental releases. The U.S. Environmental Protection Agency (EPA) published an initial list of 402 extremely

hazardous substances for which emergency planning is required. Because this list may be revised, planners should contact EPA Regional offices to obtain information. This guidance deals specifically with response to hazardous materials incidents—both at fixed facilities (manufacturing, processing, storage, and disposal) and during transportation (highways, waterways, rail, and air). Plans for responding to radiological incidents and natural emergencies such as hurricanes, floods, and earthquakes are not the focus of this guidance, although most aspects of plan development and appraisal are common to these emergencies. Communities should see NUREG 0654/FEMA-REP-1 and/or FEMA-REP-5 for assistance in radiological planning. (See Appendix C.) Communities should be prepared, however, for the possibility that natural emergencies, radiological incidents, and hazardous materials incidents will cause or reinforce each other.

The objectives of this guide are to:

- Focus community activity on emergency preparedness and response;

- Provide communities with information useful in organizing the planning task;
- Furnish criteria to determine risk and to help communities decide whether they need to plan for hazardous materials incidents;
- Help communities conduct planning that is consistent with their needs and capabilities; and
- Provide a method for continually updating a community's emergency plan.

This guide will not:

- Give a simple "fill-in-the-blanks" model plan (because each community needs an emergency plan suited to its own unique circumstances);
- Provide details on response techniques; or
- Train personnel to respond to incidents.

Community planners will need to consult other resources in addition to this guide. Related programs and materials are discussed in Section 1.5.

1.3 How to Use This Guide

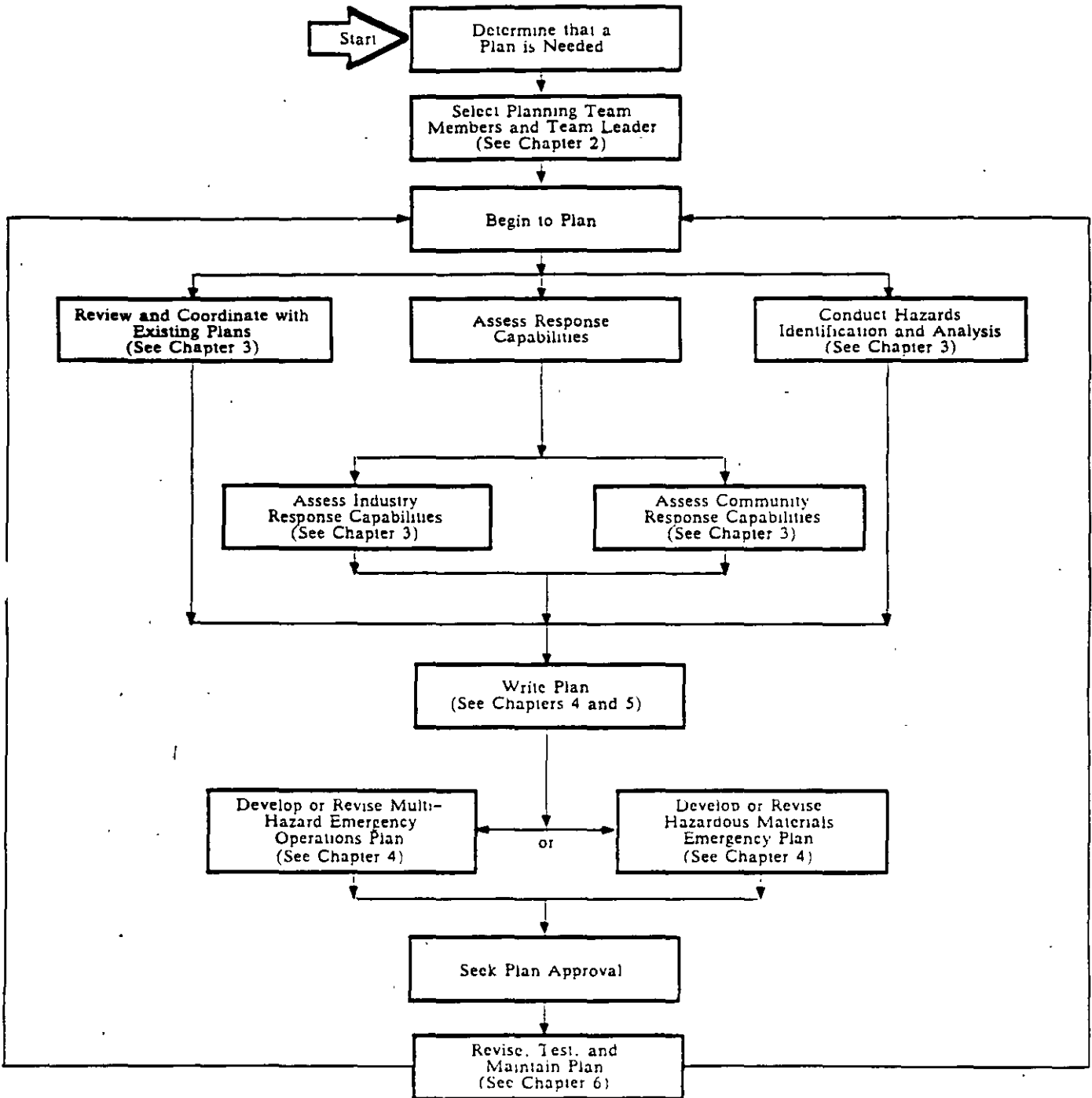
This guide has been designed so it can be used easily by both those communities with little or no planning experience and those communities with extensive planning experience.

All planners should consult the decision tree in Exhibit 1 for assistance in using this guide.

Chapter 2 describes how communities can organize a planning team. Communities that are beginning the emergency planning process for the first time will

need to follow Chapter 2 very closely in order to organize their efforts effectively. Communities with an active planning agency might briefly review Chapter 2, especially to be sure that all of the proper people are included in the planning process, and move on to Chapter 3 for a detailed discussion of tasks for hazardous materials planning. Planners should review existing emergency plans, perform a hazards identification and analysis, assess prevention and response capabilities, and then write or revise an emergency plan.

Exhibit 1
OVERVIEW OF PLANNING PROCESS



Chapter 4 discusses two basic approaches to writing an emergency plan: (a) incorporating hazardous materials planning into a multi-hazard emergency operations plan (EOP) (see Section 1.5.1); and (b) developing or revising a plan dealing only with hazardous materials. Incorporating hazardous materials planning into a multi-hazard approach is preferable. Some communities, however, have neither the capability nor the resources to do this immediately. Communities that choose to develop or revise an EOP should consult FEMA's CPG 1-8 for specific structure requirements for the plan in addition to the discussion in Section 1.5.1. Communities that choose to develop or revise a single-hazard plan for hazardous materials can use the sample outline of an emergency plan in Chapter 4 to organize the various hazardous materials planning elements. (Note: Communities receiving FEMA funds must incorporate hazardous materials planning into a multi-hazard EOP.)

Chapter 5 describes the elements to be considered when planning for potential hazardous materials incidents. All communities (both those preparing an EOP under the multi-hazard approach and those preparing a single-hazard plan) should carefully follow Chapter 5 to ensure that they consider and include the planning elements related to hazardous materials.

Chapter 6 describes how to review and update a plan. Experience shows that many communities mistakenly presume that completing an emergency plan automatically ensures adequate preparedness for emergency response. All communities should follow the recommendations in Chapter 6 to ensure that emergency plans will be helpful during a real incident.

Appendix A is a summary for implementing the "Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1986." **Appendix B** is a list of acronyms and abbreviations used in this guidance. **Appendix C** is a glossary of terms used throughout this guide. (Because this guide necessarily contains many acronyms and technical phrases, local planners should regularly consult Appendices B and C.) **Appendix D** contains criteria for assessing State and local preparedness. Planners should use this appendix as a checklist to evaluate their hazards analysis, the legal authority for responding, the response organizational structure, communication systems, resources, and the completed emergency plan. **Appendix E** is a list of references on various topics addressed in this guidance. **Appendix F** is a listing of addresses of Federal agencies at the national and Regional levels. Planners should contact the appropriate office for assistance in the planning process.

1.4 Requirements for Planning

Planners should understand Federal, State, and local requirements that apply to emergency planning.

1.4.1 Federal Requirements

This section discusses the principal Federal planning requirements found in the National Contingency Plan; Title III of SARA; the Resource Conservation and Recovery Act; and FEMA's requirements for Emergency Operations Plans.

► A. National Contingency Plan

The National Contingency Plan (NCP), required by section 105 of the Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA), calls for extensive preparedness and planning. The National Response Team (NRT), comprised of representatives of various Federal government agencies with major environmental, transportation, emergency management, worker safety, and public health responsibilities, is responsible for

coordinating Federal emergency preparedness and planning on a nationwide basis.

A key element of Federal support to local responders during hazardous materials transportation and fixed facility incidents is a response by U.S. Coast Guard (USCG) or Environmental Protection Agency (EPA) On-Scene Coordinators (OSCs). The OSC is the Federal official pre-designated to coordinate and direct Federal responses and removals under the NCP. These OSCs are assisted by Federal Regional Response Teams (RRTs) that are available to provide advice and support to the OSC and, through the OSC, to local responders.

Federal responses may be triggered by a report to the National Response Center (NRC), operated by the Coast Guard. Provisions of the Federal Water Pollution Control Act (Clean Water Act), CERCLA ("Superfund"), and various other Federal laws require persons responsible for a discharge or release to notify the NRC immediately. The NRC Duty Officer promptly relays each report to the appropriate Coast Guard or EPA OSC, depending on the location of an incident. Based on this initial report and any other information that can be obtained, the OSC makes a preliminary assessment of the need for a Federal response.

This activity may or may not require the OSC or his/her representative to go to the scene of an incident. If an on-scene response is required, the OSC will go to the scene and monitor the response of the responsible party or State or local government. If the responsible party is unknown or not taking appropriate action, or the response is beyond the capability of State and local governments, the OSC may initiate Federal actions. The Coast Guard has OSCs at 48 locations (zones) in 10 districts, and the EPA has OSCs in its 10 Regional offices and in certain EPA field offices. (See Appendix F for appropriate addresses.)

Regional Response Teams are composed of representatives from Federal agencies

and a representative from each State within a Federal Region. During a response to a major hazardous materials incident involving transportation or a fixed facility, the OSC may request that the RRT be convened to provide advice or recommendations on specific issues requiring resolution.

An enhanced RRT role in preparedness activities includes assistance for local community planning efforts. Local emergency plans should be coordinated with any Federal Regional contingency plans and OSC contingency plans prepared in compliance with the NCP. Appendix D of this guide contains an adaptation of extensive criteria developed by the NRT Preparedness Committee to assess State and/or local emergency response preparedness programs. These criteria should be used in conjunction with Chapters 3, 4, and 5 of this guide.

► *B. Title III of SARA ("Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986")*

Significant new hazardous materials emergency planning requirements are contained in Title III of SARA (also known as the "Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1986"). (See Appendix A for a detailed summary on implementing Title III.)

Title III of SARA requires the establishment of State emergency response commissions, emergency planning districts, and local emergency planning committees. The Governor of each State appoints a State emergency response commission whose responsibilities include: designating emergency planning districts; appointing local emergency planning committees for each district; supervising and coordinating the activities of planning committees; reviewing emergency plans; receiving chemical release notifications; and establishing procedures for receiving and processing requests from the public for information about and/or copies of emergency response plans, material safety data sheets, the list of extremely hazardous substances prepared as part of EPA's

original Chemical Emergency Preparedness Program initiative (see Section 1.5.2), inventory forms, and toxic chemical release forms.

Forming emergency planning districts is intended to facilitate the preparation and implementation of emergency plans. Planning districts may be existing political subdivisions or multijurisdictional planning organizations. The local emergency planning committee for each district must include representatives from each of the following groups or organizations:

- Elected State and local officials;
- Law enforcement, civil defense, firefighting, health, local environmental, hospital, and transportation personnel;
- Broadcast and print media;
- Community groups; and
- Owners and operators of facilities subject to the requirements of Title III of SARA.

Each emergency planning committee is to establish procedures for receiving and processing requests from the public for information about and/or copies of emergency response plans, material safety data sheets, and chemical inventory forms. The committee must designate an official to serve as coordinator of information.

Facilities are subject to emergency planning and notification requirements if a substance on EPA's list of extremely hazardous substances is present at the facility in an amount in excess of the threshold planning quantity for that substance. (See *Federal Register*, Vol. 51, No. 221, 41570 *et seq.*) The owner or operator of each facility subject to these requirements must notify the appropriate State emergency response commission that the facility is subject to the requirements.

Each facility must also notify the appropriate emergency planning committee of a facility representative who will participate in the emergency planning process as a facility emergency coordinator. Upon re-

quest, facility owners and operators are to provide the appropriate emergency planning committee with information necessary for developing and implementing the emergency plan for the planning district.

Title III provisions help to ensure that adequate information is available for the planning committee to know which facilities to cover in the plan. (See Appendix A for a discussion of how the local planning committee can use information generated by Title III.) Section 303 (d) (3) requires facility owners and operators to provide to the local emergency planning committee whatever information is necessary for developing and implementing the plan.

When there is a release of a chemical identified by Title III of SARA, a facility owner or operator, or a transporter of the chemical, must notify the community emergency coordinator for the emergency planning committee for each area likely to be affected by the release, and the State emergency response commission of any State likely to be affected by the release. (This Title III requirement does not replace the legal requirement to notify the National Response Center for releases of CERCLA Section 103 hazardous substances.)

Each emergency planning committee is to prepare an emergency plan by October 1988 and review it annually. The committee also evaluates the need for resources to develop, implement, and exercise the emergency plan; and makes recommendations with respect to additional needed resources and how to provide them. Each emergency plan must include: facilities and transportation routes related to specific chemicals; response procedures of facilities, and local emergency and medical personnel; the names of community and facility emergency coordinators; procedures for notifying officials and the public in the event of a release; methods for detecting a release and identifying areas and populations at risk; a description of emergency equipment and facilities in the community and at specified fixed facilities; evacuation plans; training programs; and

schedules for exercising the emergency plan. (These plan requirements are listed in greater detail in Chapter 5.) The completed plan is to be reviewed by the State emergency response commission and, at the request of the local emergency planning committee, may be reviewed by the Federal Regional Response Team.

(Note: Many local jurisdictions already have emergency plans for various types of hazards. These plans may only require modification to meet emergency plan requirements in Title III of SARA.)

Finally, with regard to planning, Title III of SARA requires the NRT to publish guidance for the preparation and implementation of emergency plans. This Hazardous Materials Emergency Planning Guide is intended to fulfill this requirement. Other Title III provisions supporting emergency planning are discussed in Appendix A.

► *C. Resource Conservation and Recovery Act*

The Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) established a framework for the proper management and disposal of all wastes. The Hazardous and Solid Waste Amendments of 1984 (HSWA) expanded the scope of the law and placed increased emphasis on waste reduction, corrective action, and treatment of hazardous wastes.

Under Subtitle C of RCRA, EPA identifies hazardous wastes, both generically and by listing specific wastes and industrial process waste streams; develops standards and regulations for proper management of hazardous wastes by the generator and transporter, which include a manifest that accompanies waste shipments; and develops standards for the treatment, storage, and disposal of the wastes. These standards are generally implemented through permits which are issued by EPA or an authorized State. To receive a permit, persons wishing to treat, store, or dispose of hazardous wastes are required to submit permit applications, which must include a characterization of the hazardous wastes to be handled at the

facility, demonstration of compliance with standards and regulations that apply to the facility, and a contingency plan. There are required opportunities for public comment on the draft permits, through which local governments and the public may comment on the facility's contingency plan. It is important that local emergency response authorities be familiar with contingency plans of these facilities. Coordination with local community emergency response agencies is required by regulation (40 CFR 264.37), and EPA strongly encourages active community coordination of local response capabilities with facility plans.

When a community is preparing an emergency plan that includes underground storage tanks (containing either wastes or products), it should coordinate with EPA's Regional offices, the States, and local governments. Underground storage tanks are regulated under Subtitle C or I of RCRA.

► *D. FEMA Emergency Operations Plan Requirements*

Planning requirements for jurisdictions receiving FEMA funds are set forth in 44 CFR Part 302, effective May 12, 1986. This regulation calls for States and local governments to prepare an emergency operations plan (EOP) which conforms with the requirements for plan content contained in FEMA's CPG 1-3, CPG 1-8, and CPG 1-8A. These State and local government EOPs must identify the available personnel, equipment, facilities, supplies, and other resources in the jurisdiction, and state the method or scheme for coordinated actions to be taken by individuals and government services in the event of natural, man-made (e.g., hazardous materials), and attack-related disasters.

► *E. OSHA Regulations*

Occupational Safety and Health Administration regulations require employers involved in hazardous waste operations to develop and implement an emergency response plan for employees. The elements of this plan must include: (1) rec-

ognition of emergencies; (2) methods or procedures for alerting employees on site; (3) evacuation procedures and routes to places of refuge or safe distances away from the danger area; (4) means and methods for emergency medical treatment and first aid for employees; (5) the line of authority for employees; (6) on-site decontamination procedures; (7) site control means; and (8) methods for evaluating the plan. Employers whose employees will be responding to hazardous materials emergency incidents from their regular work location or duty station (e.g., a fire department, fire brigade, or emergency medical service) must also

have an emergency response plan. (See 29 CFR Part 1910.120.)

1.4.2 State and Local Requirements

Many States have adopted individual laws and regulations that address local government involvement in hazardous materials. Local authorities should investigate State requirements and programs before they initiate preparedness and planning activities. Emergency plans should include consideration of any State or local community right-to-know laws. When these laws are more demanding than the Federal law, the State and local laws sometimes take precedence over the Federal law.

1.5 Related Programs and Materials

Because emergency planning is a complex process involving a variety of issues and concerns, community planners should consult related public and private sector programs and materials. The following are selected examples of planning programs and materials that may be used in conjunction with this guide.

1.5.1 FEMA's Integrated Emergency Management System (CPG 1-8)

FEMA's *Guide for Development of State and Local Emergency Operations Plans* (CPG 1-8) provides information for emergency management planners and for State and local government officials about FEMA's concept of emergency operations planning under the Integrated Emergency Management System (IEMS). IEMS emphasizes the integration of planning to provide for all hazards discovered in a community's hazards identification process. CPG 1-8 provides extensive guidance in the coordination, development, review, validation, and revision of EOPs (see Section 4.2). (See page F-1 for FEMA's address and telephone number.)

This guide for hazardous materials emergency planning is deliberately meant to complement CPG 1-8. Chapter 4 describes how a community can incorporate

hazardous materials planning into an existing multi-hazard EOP, or how it can develop a multi-hazard EOP while addressing possible hazardous materials incidents. In either case, communities should obtain a copy of CPG 1-8 from FEMA and follow its guidance carefully. All communities, even those with sophisticated multi-hazard EOPs, should consult Chapter 5 of this guide to ensure adequate consideration of hazardous materials issues.

1.5.2 EPA's Chemical Emergency Preparedness Program (CEPP)

In June 1985, EPA announced a comprehensive strategy to deal with planning for the problem of toxics released to the air. One section of this strategy, the Chemical Emergency Preparedness Program (CEPP), was designed to address accidental releases of acutely toxic chemicals. This program has two goals: to increase community awareness of chemical hazards and to enhance State and local emergency planning for dealing with chemical accidents. Many of the CEPP goals and objectives are included in Title III of SARA (see Section 1.4.1). EPA's CEPP materials (including technical guidance, criteria for identifying extremely

hazardous substances, chemical profiles and list) are designed to complement this guidance and to help communities perform hazards identification and analysis as described in Chapter 3 of this guide. CEPP materials can be obtained by writing EPA. (See page F-1.)

1.5.3 DOT Materials

The U.S. Department of Transportation's (DOT) *Community Teamwork* is a guide to help local communities develop a cost-effective hazardous materials transportation safety program. It discusses hazards assessment and risk analysis, the development of an emergency plan, enforcement, training, and legal authority for planning. Communities preparing an emergency plan for transportation-related hazards might use *Community Teamwork* in conjunction with this guide.

Lessons Learned is a report on seven hazardous materials safety planning projects funded by DOT. The projects included local plans for Memphis, Indianapolis, New Orleans, and Niagara County (NY); Regional plans for Puget Sound and the Oakland/San Francisco Bay Area; and a State plan for Massachusetts. The *Lessons Learned* report synthesizes the actual experiences of these projects during each phase of the planning process. A major conclusion of this study was that local political leadership and support from both the executive and legislative branches are important factors throughout the planning process. Chapter 2 of this guide incorporates portions of the experiences and conclusions from *Lessons Learned*.

DOT's *Emergency Response Guidebook* provides guidance for firefighters, police, and other emergency services personnel to help them protect themselves and the public during the initial minutes immediately following a hazardous materials incident. This widely used guidebook is keyed to the identification placards required by DOT regulations to be displayed prominently on vehicles transporting hazardous materials. All first responders should have copies of the *Emergency Response Guidebook* and know how to use it.

DOT has also published a four-volume guide for small towns and rural areas writing a hazardous materials emergency plan. DOT's objectives were to alert officials of those communities to the threat to life, property, and the environment from the transportation of hazardous materials, and to provide simplified guidance for those with little or no technical expertise. Titles of the volumes are: Volume I, A Community Model for Handling Hazardous Materials Transportation Emergencies; Volume II, Risk Assessment Users Manual for Small Communities and Rural Areas; Volume III, Risk Assessment/Vulnerability Model Validation; and, Volume IV, Manual for Small Towns and Rural Areas to Develop a Hazardous Materials Emergency Plan. (See Page F-1 for DOT's address and telephone number.)

1.5.4 Chemical Manufacturers Association's Community Awareness and Emergency Response Program (CMA/CAER)

The Chemical Manufacturers Association's (CMA) Community Awareness and Emergency Response (CAER) program encourages chemical plant managers to take the initiative in cooperating with local communities to develop integrated emergency plans for responding to hazardous materials incidents. Because chemical industry representatives can be especially knowledgeable during the planning process, and because many chemical plant officials are willing and able to share equipment and personnel during response operations, community planners should seek out local CMA/CAER participants. Even if no such local initiative is in place, community planners can approach chemical plant managers or contact CMA and ask for assistance in the spirit of the CAER program.

Users of this general planning guide might also purchase and use the following three CMA/CAER publications: "Community Awareness and Emergency Response Program Handbook," "Site Emergency Response Planning," and "Community Emergency Response Exercise Program." (See Appendix E for CMA's address.)

2. Selecting and Organizing the Planning Team

2.1 Introduction

This chapter discusses the selection and organization of the team members who will coordinate hazardous materials planning. The guidance stresses that successful planning requires community involvement throughout the process. Enlisting the cooperation of all parties directly concerned with hazardous materials will improve planning, make the plan more likely to be used, and maximize the likelihood of an effective response at the time of an emergency. Experience shows that **plans are not used if they are prepared by only one person or one agency. Emergency response requires trust, coordination, and cooperation among responders who need to know who is responsible for what activities, and who is**

capable of performing what activities. This knowledge is gained only through personal interaction. Working together in developing and updating plans is a major opportunity for cooperative interaction among responders.

(As indicated in Section 1.4.1, Title III of SARA requires Governors to appoint a State emergency response commission that will designate emergency planning districts and appoint local emergency planning committees for each district. The State commission might follow the guidance in this chapter when appointing planning committees.)

2.2 The Planning Team

Hazardous materials planning should grow out of a process coordinated by a team. The team is the best vehicle for incorporating the expertise of a variety of sources into the planning process and for producing an accurate and complete document. The team approach also encourages a planning process that reflects the consensus of the entire community. Some individual communities and/or areas that include several communities have formed hazardous materials advisory councils (HMACs). HMACs, where they exist, are an excellent resource for the planning team.

2.2.1 Forming the Planning Team

In selecting the members of a team that will bear overall responsibility for hazardous materials planning, four considerations are most important:

- The members of the group must **have the ability, commitment, authority, and resources** to get the job done;
- The group must possess, or have ready access to, a **wide range of expertise** relating to the community, its industrial facilities and transportation systems, and the mechanics of

emergency response and response planning;

- The members of the group must **agree on their purpose and be able to work cooperatively** with one another; and
- The group must be **representative of all elements of the community** with a substantial interest in reducing the risks posed by hazardous materials.

A comprehensive list of potential team members is presented in Exhibit 2.

In those communities receiving FEMA funds, paid staff may already be in place for emergency operations planning and other emergency management tasks. This staff should be an obvious resource for hazardous materials planning. FEMA has two training courses for the person assigned as the planning team leader and for team members -- Introduction to Emergency Management, and Emergency Planning. Another course, Hazardous Materials Contingency Planning, is an inter-agency "train-the-trainer" course presented cooperatively by EPA, FEMA, and other NRT agencies. Course materials and the schedule of offerings are available through State emergency management agencies.

2.2.2 Respect for All Legitimate Interests

While many individuals have a common interest in reducing the risks posed by hazardous materials, their differing economic, political, and social perspectives may cause them to favor different means of promoting safety. For example, people who live near a facility with hazardous materials are likely to be greatly concerned about avoiding any threat to their lives, and are likely to be less intensely concerned about the costs of developing accident prevention and response measures

than some of the other groups involved. Others in the community are likely to be more sensitive to the costs involved, and may be anxious to avoid expenditures for unnecessarily elaborate prevention and response measures. Also, facility managers may be reluctant for proprietary reasons to disclose materials and processes beyond what is required by law.

There may also be differing views among the agencies and organizations with emergency response functions about the roles they should play in case of an incident. The local fire department, police department, emergency management agency, and public health agency are all likely to have some responsibilities in responding to an incident. However, each of these organizations might envision a very different set of responsibilities for their respective agencies for planning or for management on scene.

In organizing the community to address the problems associated with hazardous materials, it is important to bear in mind that **all affected parties have a legitimate interest in the choices among planning alternatives.** Therefore, strong efforts should be made to ensure that all groups with an interest in the planning process are included.

Some interest groups in the community have well-defined political identities and representation, but others may not. Government agencies, private industry, environmental groups, and trade unions at the facilities are all likely to have ready institutional access to an emergency planning process. Nearby residents, however, may lack an effective vehicle for institutional representation. Organizations that may be available to represent the residents' interests include neighborhood associations, church organizations, and *ad hoc* organizations formed especially to deal with the risks posed by the presence of specific hazardous materials in a neighborhood.

Exhibit 2

POTENTIAL MEMBERS OF AN EMERGENCY PLANNING TEAM

- Part A:** Experience shows that the following individuals, groups, and agencies should participate in order for a successful plan to be developed:
- *Mayor/city manager (or representative)
 - *County executive (or representative)/board of supervisors
 - *State elected officials (or representative)
 - *Fire department (paid and volunteer)
 - *Police department
 - *Emergency management or civil defense agency
 - *Environmental agency (e.g., air and/or water pollution control agency)
 - *Health department
 - *Hospitals, emergency medical service, veterinarians, medical community
 - *Transportation agency (e.g., DOT, port authority, transit authority, bus company, truck or rail companies)
 - *Industry (e.g., chemical and transportation)
 - Coast Guard/EPA representative (e.g., agency response program personnel)
 - Technical experts (e.g., chemist, engineer)
 - *Community group representative
 - *Public information representative (e.g., local radio, TV, press)
- Part B:** Other groups/agencies that can be included in the planning process, depending on the community's individual priorities:
- Agriculture agency
 - Indian tribes within or adjacent to the affected jurisdiction
 - Public works (e.g., waste disposal, water, sanitation, and roads)
 - Planning department
 - Other agencies (e.g., welfare, parks, and utilities)
 - Municipal/county legal counsel
 - Workers in local facilities
 - Labor union representatives (e.g., chemical and transportation, industrial health units)
 - Local business community
 - Representatives from volunteer organizations (e.g., Red Cross)
 - Public interest and citizens groups, environmental organizations, and representatives of affected neighborhoods
 - Schools or school districts
 - Key representatives from bordering cities and counties
 - State representatives (Governor, legislator's office, State agencies)
 - Federal agency representatives (e.g., FEMA, DOT/RSPA, ATSDR, OSHA)

*Required by Title III of SARA

2.2.3 Special Importance of Local Governments

For several reasons, local governments have a critical role to play in the development of emergency preparedness. First, local governments bear major responsibilities for protecting public health and safety; local police and fire departments, for example, often have the lead responsibility for the initial response to incidents involving hazardous materials. Second, one of the functions of local government is to mediate and resolve the sometimes competing ideas of different interest groups. Third, local governments have the resources to gather necessary planning data. Finally, local governments generally have the legislative authority to raise funds for equipment and personnel required for emergency response. Support from the executive and legislative branches is essential to successful planning. Appropriate government leaders must give adequate authority to those responsible for emergency planning.

2.2.4 Local Industry Involvement

Because fixed facility owners and operators are concerned about public health and safety in the event of an accidental release of a hazardous material, and because many facility employees have technical expertise that will be helpful to the planning team, the team should include one or more facility representatives. Title

III of SARA requires facility owners or operators to notify the emergency planning committee of a facility representative who will participate in the emergency planning process as a facility emergency coordinator. In planning districts that include several fixed facilities, one or more representative facility emergency coordinators could be active members of the planning team. The planning team could consult with the other facility emergency coordinators and/or assign them to task forces or committees (see Section 2.3.2). Title III of SARA also requires facilities to submit to the local emergency planning committee any information needed to develop the plan.

2.2.5 Size of Planning Team

For the planning team to function effectively, its size should be limited to a workable number. In communities with many interested parties, it will be necessary to select from among them carefully so as to ensure fair and comprehensive representation. Some individuals may feel left out of the planning process. This can be offset by providing these individuals access to the process through the various approaches noted in the following sections, such as membership on a task force or advisory council. In addition, all interested parties should have an opportunity for input during the review process.

2.3 Organizing the Planning Process

After the planning team members have been identified, a team leader must be chosen and procedures for managing the planning process must be established.

2.3.1 Selecting a Team Leader

A community initiating a hazardous materials emergency planning process may choose to appoint an individual to facilitate and lead the effort, or may appoint a planning team and have the group decide who

will lead the effort. Either approach can be used. It is essential to establish clear responsibility and authority for the project. The chief executive (or whoever initiates the process) should determine which course is better suited to local circumstances. (The emergency planning committee required by Title III of SARA is to select its own chairperson). Regardless of how the team leader is selected, it is his or her primary responsibility to over-

see the team's efforts through the entire planning process. Because the role of leader is so significant, a co-chair or back-up could also be named.

Five factors are of major importance in selecting a team leader:

- The degree of respect held for the person by groups with an interest in hazardous materials;
- Availability of time and resources;
- The person's history of working relationships with concerned community agencies and organizations;
- The person's management and communication skills; and
- The person's existing responsibilities related to emergency planning, prevention, and response.

Logical sources for a team leader include:

- The chief executive or other elected official.** Leadership by a mayor, city or county council member, or other senior official is likely to contribute substantially to public confidence, encourage commitment of time and resources by other key parties, and expedite the implementation of program initiatives. Discontinuity in the planning process can result, however, if an elected official leaves office.
- A public safety department.** In most communities, the fire department or police department bears principal responsibility for responding to incidents involving chemical releases and, typically, for inspecting facilities as well. A public safety department, therefore, may have personnel with past experience in emergency planning and present knowledge of existing responsibilities within the community.

- The emergency management or civil defense agency.** In many communities, officials of such an agency will be knowledgeable and experienced in planning for major disasters from a variety of causes. One of the primary responsibilities of a community's emergency management coordinator is to guide, direct, and participate in the development of a multi-hazard emergency operations plan. In some States, existing laws require that this agency be the lead agency to prepare and distribute emergency plans.
- The local environmental agency or public health agency.** Persons with expertise and legal responsibility in these areas will have special knowledge about the risks posed by hazardous materials.
- A planning agency.** Officials in a planning agency will be familiar with the general planning process and with the activities and resources of the community.
- Others.** Communities should be creative and consider other possible sources for a team leader, such as civic groups, industry, academic institutions, volunteer organizations, and agencies not mentioned above. Experience in leading groups and committees, regardless of their purpose, will prove useful in emergency planning.

Personal considerations as well as institutional ones should be weighed in selecting a team leader. For example, a particular organization may appear to have all the right resources for addressing hazardous materials incidents. But if the person in charge of that organization does not interact well with other local officials, it might be best to look for a different leader.

A response coordinator generally is knowledgeable about emergency plans and is probably a person who gets things done. Be aware, however, that a good response coordinator is not *necessarily* a good planner. He or she might make a good chief advisor to someone better suited for the team leader job.

2.3.2 Organizing for Planning Team Responsibilities

The planning team must decide who shall conduct the planning tasks and establish the procedures for monitoring and approving the planning tasks.

► A. Staffing

There are three basic staffing approaches that may be employed to accomplish the tasks involved in emergency planning:

- **Assign staff.** Previous experience in related planning efforts demonstrates the usefulness of assigning one or more dedicated staff members to coordinate the planning process and perform specific planning tasks. The staff may be assigned within a "lead agency" having related responsibilities and/or expertise, or may be created separately through outside hiring and/or staff loans from government agencies or industry.
- **Assign task forces or committees.** Planning tasks can be performed by task forces or committees composed entirely or in part of members of the planning team. Adding knowledgeable representatives of government agencies, industry, environmental, labor, and other community organizations to the individual task forces or committees not only supplements the planning team expertise and resources, but also provides an opportunity for additional interested parties to participate directly in the process.

- **Hire contractors or consultants.** If the personnel resources available for the formation of a dedicated staff and task forces or committees are limited, and funds can be provided, the planning team may elect to hire contractors or consultants. Work assigned to a contractor can range from a specialized job, such as designing a survey, to performing an entire planning task (e.g., hazards identification and analysis). A disadvantage of hiring contractors or consultants is that it does not help build a community-centered capability or planning infrastructure.

The three approaches presented above are not mutually exclusive. A community may adopt any combination of the approaches that best matches its own circumstances and resources.

► B. Managing the Planning Tasks

The monitoring and approval of planning assignments are the central responsibilities of the planning team. In order to have ongoing cooperation in implementing the plan, it is recommended that the planning team operate on a consensus basis, reaching general agreement by all members of the team. Achieving consensus takes more time than majority voting, but it is the best way to ensure that all represented parties have an opportunity to express their views and that the decisions represent and balance competing interests. If it is determined that a consensus method is inappropriate or impossible (e.g., because of the multi-jurisdictional nature of a group), the planning team should formally decide how issues will be resolved.

The team leader should work with the team members to establish clear goals and deadlines for various phases of the planning process. Progress toward these goals and deadlines should be monitored frequently.

Planning meetings, a necessary element of the planning process, often do not make the best use of available time. Meetings can be unnecessarily long and unproductive if planning members get bogged down on inappropriate side issues. Sometimes, when several agencies or groups sit down at one table, the meeting can become a forum for expressing political differences and other grievances fueled by long-standing interagency rivalries. For a team to be effective, a strong team leader will have to make sure that meeting discussions focus solely on emergency planning.

Another point to consider is that the team approach requires the melding of inputs from different individuals, each with a different style and sense of priorities. A team leader must ensure that the final plan is consistent in substance and tone. An editor may be used to make sure that the plan's grammar, style, and content all ultimately fit well together.

On critical decisions, it may be desirable to extend the scope of participation beyond the membership of the planning team. Approaches that might be used to encourage community consensus building through broadened participation in the process include invited reviews by key interest groups, or formation of an advisory council composed of interested parties that can independently review and comment on the planning team's efforts. Chapter 6 contains further guidance on consensus-building approaches.

The procedures to be used for monitoring and approving planning assignments should be carefully thought out at the beginning of the planning process; planning efforts work best when people understand the ground rules and know when and how they will be able to participate. The monitoring and approval process can be adjusted at any time to accommodate variations in local interest.

Planning committees formed according to Title III of SARA are to develop their own rules. These rules include provisions for public notification of committee activities;

public meeting to discuss the emergency plan; public comments; response to public comments by the committee; and distribution of the emergency plan.

► C. The Use of Computers

Computers are handy tools for both the planning process and for maintaining response preparedness. Because new technology is continually being developed, this guide does not identify specific hardware or software packages that planning teams and/or response personnel might use. Local planners should consult Regional FEMA or EPA offices (see Appendix F) for more detailed descriptions of how some communities are using computers.

The following list summarizes some ways in which computers are useful both in the planning process and for maintaining response preparedness.

- Word processing.** Preparation and revision of plans is expedited by word processing. Of special interest to planners is the use of word processing to keep an emergency plan up to date on an annual or semiannual basis.
- Modeling.** Planners might consider applying air dispersion models for chemicals in their community so that, during an emergency, responders can predict the direction, velocity, and concentration of plume movement. Similarly, models can be developed to predict the pathways of plumes in surface water and ground water.
- Information access.** Responders can use a personal computer on site to learn the identity of the chemical(s) involved in the incident (e.g., when placards are partially covered), the effects of the chemical(s) on human health and the environment, and appropriate countermeasures to contain and clean

up the chemical(s). Communities that intend to use computers on scene should also provide a printer on scene.

- **Data storage.** Communities can store information about what chemicals are present in various local facilities, and the availability of equipment and personnel that are needed during responses to incidents involving specific chemical(s). Compliance with Title III will generate large amounts of data (e.g., MSDS forms, data on specific chemicals in specific facilities, data on accidental releases). (See Appendix A.) Such data could be electronically stored and retrieved. These data should be reviewed and updated regu-

larly. Area maps with information about transportation and evacuation routes, hospital and school locations, and other emergency-related information, can also be stored in computer disks.

State and local planners with personal computer communications capability can access the Federally operated National Hazardous Materials Information Exchange (NHMIE) by dialing (312) 972-3275. Users can obtain up-to-date information on hazmat training courses, planning techniques, events and conferences, and emergency response experiences and lessons learned. NHMIE can also be reached through a toll-free telephone call (1-800-752-6367; in Illinois, 1-800-367-9592).

2.4 Beginning to Plan

When the planning team members and their leader have been identified and a process for managing the planning tasks

is in place, the team should address several interrelated tasks. These planning tasks are described in the next chapter.

3. Tasks of the Planning Team

3.1 Introduction

The major tasks of the planning team in completing hazardous materials planning are:

- Review of existing plans**, which prevents plan overlap and inconsistency, provides useful information and ideas, and facilitates the coordination of the plan with other plans;
- Hazards analysis**, that includes hazards identification, vulnerability analysis, and risk analysis;
- Assessment of preparedness, prevention, and response capabilities**, that identifies existing prevention measures and response capabilities (including mutual aid agreements), and assesses their adequacy;
- Completion of hazardous materials planning** that describes the

personnel, equipment, and procedures to be used in case of accidental release of a hazardous material; and

- Development of an ongoing program** for plan implementation/maintenance, training, and exercising.

This chapter discusses the planning tasks that are conducted prior to the preparation of the emergency plan. Chapters 4 and 5 provide guidance on plan format and content. Chapter 6 discusses the team's responsibilities for conducting internal and external reviews, exercises, incident reviews, and training. This chapter begins with a discussion of the organizational responsibilities of the planning team.

3.2 Review of Existing Plans

Before undertaking any other work, steps should be taken to search out and review all existing emergency plans. The main reasons for reviewing these plans are (1) to minimize work efforts by building upon or modifying existing emergency planning and response information and (2) to ensure proper coordination with other related plans. To the extent possible, currently used plans should be amended to account for the special problems posed by hazardous materials, thereby avoiding redundant emergency plans. Even plans

that are no longer used may provide a useful starting point. More general plans can also be a source of information and ideas. In seeking to identify existing plans, it will be helpful to consult organizations such as:

- State and local emergency management agencies;
- Fire departments;
- Police departments;

- State and local environmental agencies;
- State and local transportation agencies;
- State and local public health agencies;
- Public service agencies;
- Volunteer groups, such as the Red Cross;
- Local industry and industrial associations; and
- Regional offices of Federal agencies such as EPA and FEMA.

When reviewing the existing plans of local industry and industrial associations, the planning team should obtain a copy of the CAER program handbook produced by CMA. (See Section 1.5.4.) The handbook provides useful information and encourages industry-community cooperation in emergency planning.

In addition to the above organizations, planning teams should coordinate with the RRTs and OSCs described in Section 1.4.1. Communities can contact or obtain information on the RRT and OSC covering their area through the EPA Regional office or USCG district office. (See Appendix F for a list of these contacts.)

3.3 Hazards Analysis: Hazards Identification, Vulnerability Analysis, Risk Analysis

A hazards analysis is a critical component of planning for hazardous materials releases. The information developed in a hazards analysis provides both the factual basis to set priorities for planning and also the necessary documentation for supporting hazardous materials planning and response efforts.

There are several concepts involved in analyzing the dangers posed by hazardous materials. Three terms -- hazard, vulnerability, risk -- have different technical meanings but are sometimes used interchangeably. This guidance adopts the following definitions:

- Hazard.** Any situation that *has the potential* for causing injury to life, or damage to property and the environment.
- Vulnerability.** The *susceptibility* of life, property, and the environment to injury or damage if a hazard manifests its potential.
- Risk.** The *probability* that injury to life, or damage to property and the environment will occur.

A hazards analysis may include vulnerability analysis and risk analysis, or it may simply identify the nature and location of hazards in the community. Developing a complete hazards analysis that examines all hazards, vulnerabilities, and risks may be neither possible nor desirable. This may be particularly true for smaller communities that have less expertise and fewer resources to contribute to the task. The planning team must determine the level of thoroughness that is appropriate. In any case, planners should ask local facilities whether they have already completed a facility hazards analysis. Title III requires facility owners or operators to provide to local emergency planning committees information needed for the planning process.

As important as knowing how to perform a hazards analysis is deciding how detailed an analysis to conduct. While a complete analysis of all hazards would be informative, it may not be feasible or practical given resource and time constraints. The value of a limited hazards analysis should not be underestimated. Often the examination of only major hazards is necessary, and these may be studied without undertaking an elaborate risk analysis. Thus, deciding what is really needed and what can be afforded is an important early step in the hazards analysis process. In fact, the screening of hazards and setting analysis priorities is an essential task of the planning team.

The costs of hazards analysis can and often should be reduced by focusing on the hazards posed by only the most common and/or most hazardous substances. A small number of types of hazardous materials account for the vast majority of incidents and risk. The experience from DOT's *Lessons Learned* is that the most prevalent dangers from hazardous materials are posed by common substances, such as gasoline, other flammable materials, and a few additional chemicals. The CEPP technical guidance presents a method that may be used to assist in ranking hazards posed by less prevalent but extremely hazardous substances, such as liquid chlorine, anhydrous ammonia, and hydrochloric and sulfuric acids.

A hazards analysis can be greatly simplified by using qualitative methods (i.e., analysis that is based on judgment rather than measurement of quantities involved). Smaller communities may find that their fire and police chiefs can provide highly accurate assessments of the community's hazardous materials problems. Other, larger communities may have the expertise and resources to utilize quantitative techniques but may decide to substitute qualitative methods in their place should it be cost effective to do so.

Simple or sophisticated, the hazards analysis serves to characterize the nature of the problem posed by hazardous materials. The information that is developed in the hazards analysis should then be used by the planning team to orient planning appropriate to the community's situation. **Do not commit valuable resources to plan development until a hazards analysis is performed.**

3.3.1 Developing the Hazards Analysis

The procedures that are presented in this section are intended to provide a simplified approach to hazards analysis for both facility and transportation hazards. Communities undertaking a hazards analysis should refer to CEPP technical guidance for fixed facilities and to *Lessons Learned* and *Community Teamwork* for transportation.

The components of a hazards analysis include the concepts of hazard, vulnerability, and risk. The discussion that follows summarizes the basic procedures for conducting each component.

► A. Hazards Identification

The hazards identification provides information on the facility and transportation situations that have the potential for causing injury to life, or damage to property and the environment due to a hazardous materials spill or release. The hazards identification should indicate:

- The types and quantities of hazardous materials located in or transported through a community;

- The location of hazardous materials facilities and routes; and
- The nature of the hazard (e.g., fire, explosions) most likely to accompany hazardous materials spills or releases.

To develop this information, consider hazardous materials at fixed sites and those that are transported by highway, rail, water, air, and pipeline. Examine hazardous materials at:

- Chemical plants;
- Refineries;
- Industrial facilities;
- Petroleum and natural gas tank farms;
- Storage facilities/warehouses;
- Trucking terminals;
- Railroad yards;
- Hospital, educational, and governmental facilities;
- Waste disposal and treatment facilities;
- Waterfront facilities, particularly commercial marine terminals;
- Vessels in port;
- Airports;
- Nuclear facilities; and
- Major transportation corridors and transfer points.

For individual facilities, consider hazardous materials:

- Production;
- Storage;
- Processing;
- Transportation; and
- Disposal.

Some situations will be obvious. To identify the less obvious ones, interview fire and police chiefs, industry leaders, and reporters; review news releases and fire and police department records of past incidents. Also, consult lists of hazardous chemicals that have been identified as a result of compliance with right-to-know laws. (Title III of SARA requires facility owners and operators to submit to the local emergency planning committee a material safety data sheet for specified chemicals, and emergency and hazardous chemical inventory forms. Section 303 (d) (3) of Title III states that "upon request from the emergency planning committee, the owner or operator of the facility shall promptly provide information... necessary for developing and implementing the emergency plan.") Use the CEPP technical guidance for help in evaluating the hazards associated with airborne releases of extremely hazardous substances.

The hazards identification should result in compilation of those situations that pose the most serious threat of damage to the community. Location maps and charts are an excellent means of depicting this information.

► **B. Vulnerability Analysis**

The vulnerability analysis identifies what in the community is susceptible to damage should a hazardous materials release occur. The vulnerability analysis should provide information on:

- The extent of the vulnerable zone (i.e., the significantly affected area) for a spill or release and the conditions that influence the zone of impact (e.g., size of release, wind direction);
- The population, in terms of size and types (e.g., residents, employees, sensitive populations -- hospitals, schools, nursing homes, day care centers), that could be expected to be within the vulnerable zone;
- The private and public property (e.g., homes, businesses, offices) that may be damaged, including essential support systems (e.g., water, food, power, medical) and transportation corridors; and
- The environment that may be affected, and the impact on sensitive natural areas and endangered species.

Refer to the CEPP technical guidance or DOT's *Emergency Response Guidebook* to obtain information on the vulnerable zone for a hazardous materials release. For information on the population, property, and environmental resources within the vulnerable zone, consider conducting:

- A windshield survey of the area (i.e., first hand observation by driving through an area);
- Interviews of fire, police, and planning department personnel; and
- A review of planning department documents, and statistics on land use, population, highway usage, and the area's infrastructure.

The vulnerability analysis should summarize information on all hazards determined to be major in the hazards identification.

► **C. Risk Analysis**

The risk analysis assesses the probability of damage (or injury) taking place in the community due to a hazardous materials release and the actual damage (or injury) that might occur, in light of the vulnerability analysis. Some planners may choose to analyze worst-case scenarios. The risk analysis may provide information on:

- The probability that a release will occur and any unusual environmental conditions, such as areas in flood plains, or the possibility of simultaneous emergency incidents (e.g., flooding or fire hazards resulting in release of hazardous materials);
- The type of harm to people (acute, delayed, chronic) and the associated high-risk groups;
- The type of damage to property (temporary, repairable, permanent); and

- The type of damage to the environment (recoverable, permanent).

Use the Chemical Profiles in the CEPP technical guidance or a similar guide to obtain information on the type of risk associated with the accidental airborne release of extremely hazardous substances.

Developing occurrence probability data may not be feasible for all communities. Such analysis can require specialized expertise not available to a community. This is especially true of facility releases which call for detailed analysis by competent safety engineers and others (e.g., industrial hygienists) of the operations and associated risk factors of the plant and engineering system in question (refer to the American Institute of Chemical Engineers' *Guidelines for Hazard Evaluation Procedures*). Transportation release analysis is more straightforward, given the substantial research and established techniques that have been developed in this area (refer to *Community Teamwork and Lessons Learned*).

Communities should not be overly concerned with developing elaborate quantitative release probabilities. Instead, occurrence probabilities can be described in relative terms (e.g., low, moderate, high). The emphasis should be on developing reasonable estimates based on the best available expertise.

3.3.2 Obtaining Facility Information

The information that is needed about a facility for hazards analysis may already be assembled as a result of previous efforts. As indicated in Section 1.4.1, industry is required by Title III of SARA to provide inventory and release information to the appropriate emergency planning committee. Local emergency planning committees are specifically entitled to any information from facility owners and operators deemed necessary for developing and implementing the emergency plan. The EPA Administrator can order facilities to comply with a local committee's requests for necessary information; local planning committees can bring a civil suit against a facility that refuses to provide requested information. Some State and local governments have adopted community right-to-know legislation. These community right-to-know provisions vary, but they generally require industry and other handlers of hazardous materials to provide information to State or local authorities and/or the public about hazardous materials in the community. Wisconsin, for example, requires all hazardous materials spills to be reported to a State agency. Such requirements provide a data base that the planning team can use to determine the types of releases that have occurred in and around the community.

Requesting information from a facility for a hazards analysis can be an opening for continuing dialogue within the community. The information should be sought in such a way that facilities are encouraged to cooperate and participate actively in the planning process along with governmental agencies and other community groups. Respecting a commercial facility's needs to protect confidential business information (such as sensitive process information) will encourage a facility to be forthcoming with the information necessary for the community's emergency planning. The planning team can learn what the facility is doing and what measures have been put in place to reduce risks, and also identify what additional resources such as personnel, training, and equipment are needed in the community. Because facilities use different kinds of hazard assessments (e.g., HAZOP, Fault-tree analysis), local planners need to indicate specifically what categories of information they are interested in receiving. These categories may include:

- Identification of chemicals of concern;

- Identification of serious events that can lead to releases (e. g., venting or system leaks, runaway chemical reaction);
- Amounts of toxic material or energy (e. g., blast, fire radiation) that could be released;
- Predicted consequences of the release (e. g., population exposure illustrated with plume maps and damage rings) and associated damages (e. g., deaths, injuries);
- Whether the possible consequences are considered acceptable by the facility; and
- Prevention measures in place on site.

The facilities themselves are a useful resource; the community should work with the facility personnel and utilize their expertise. The assistance that a facility can provide includes:

- Technical experts;
- Facility emergency plans;
- Cleanup and recycling capabilities;
- Spill prevention control and countermeasures (SPCC);
- Training and safe handling instructions; and
- Participation in developing the emergency plan, particularly in defining how to handle spills on company property.

Cooperative programs such as CMA's CAER program are also a source for hazard information. One of the major objectives of the CAER program is to improve local emergency plans by combining chemical plant emergency plans with other local planning to achieve an integrated community emergency plan. The planning team should ask the facility if it is participating in the CAER program; this may stimulate non-CMA members to use the CAER approach. If a facility is participating in the CAER program, the emergency plans developed by the facility will serve as a good starting point in information gathering and emergency planning. The CAER program handbook also encourages companies to perform hazards analyses of their operations. Local planners should ask facilities if they have adhered to this recommendation and whether they are willing to share results with the planning team.

3.3.3 Example Hazards Analysis

Exhibit 3 presents an example of a very simple hazards analysis for a hypothetical community. Hazards A, B, and C are identified as three among other major hazards in the community. Information for the exhibit could have been obtained from windshield surveys of the area; the CEPP technical guidance; information gained from facilities under Title III provisions; and/or interviews with fire, police, county planners, and facility representatives. These interviews also could have provided input into the exhibit's qualitative assessments of hazard occurrence.

Once completed, the hazards analysis is an essential tool in the planning process. It assists the planning team to decide:

Exhibit 3
EXAMPLE HAZARDS ANALYSIS FOR A HYPOTHETICAL COMMUNITY

	Hazard A	Hazard B	Hazard C
1. HAZARDS IDENTIFICATION (MAJOR HAZARDS)			
a. Chemical	Chlorine	Ammonia	Liquid methyl Isocyanate (MIC)
b. Location	Water treatment plant	Tank truck on local Interstate highway	Pesticide manufacturing plant in nearby semi-rural area
c. Quantity	2000 lbs	5000 lbs	5000 lbs
d. Properties	Poisonous; may be fatal if inhaled. Respiratory conditions aggravated by exposure. Contact may cause burns to skin and eyes. Corrosive. Effects may be delayed.	Poisonous; may be fatal if inhaled. Vapors cause irritation of eyes and respiratory tract. Liquid will burn skin and eyes. Contact with liquid may cause frostbite. Effects may be delayed. Will burn within certain vapor concentration limits and increase fire hazard in the presence of oil or other combustible materials.	Causes death by respiratory distress after inhalation. Other health effects would include permanent eye damage, respiratory distress, and disorientation. Explosive. Extremely flammable.
2. VULNERABILITY ANALYSIS			
a. Vulnerable zone	A spill of 2000 lbs of chlorine from a storage tank could result in an area of radius 1650 feet (0.3 miles) where chlorine gas may exceed the level of concern.	A spill of 5000 lbs of ammonia resulting from a collision of a tank truck could result in an area of radius 1320 feet (0.25 miles) where ammonia exceeds its level of concern.	A spill of 5000 lbs of methyl isocyanate could affect an area of radius 3300 feet (0.6 miles) with MIC vapors exceeding the level of concern (assuming that the liquid is hot when spilled, the tank is not diked, and the MIC is at 100% concentration).
b. Population within vulnerable zone	Approximately 500 residents of a nursing home; workers at small factory.	Up to 700 persons in residences, commercial establishments, or vehicles near highway interchange. Seasonal influx of visitors to forest preserve in the fall.	Up to 200 workers at the plant and 1000 children in a school.
c. Private and public property that may be damaged	Facility equipment, vehicles, and structures susceptible to damage from corrosive fumes. Community's water supply may be temporarily affected given that the facility is its primary supplier. Mixture with fuels may cause an explosion.	25 residences, 2 fast food restaurants, one 30 room motel, a truck stop, a gas station and a mini-market. Highway and nearby vehicles may be susceptible to damage from a fire or explosion resulting from the collision.	Runoff to a sewer may cause an explosion hazard as MIC reacts violently with water.
d. Environment that may be affected	Terrestrial life.	Adjacent forest preserve is highly susceptible to forest fires especially during drought conditions.	Nearby farm animals.

Exhibit 3 (Continued)
EXAMPLE HAZARDS ANALYSIS FOR A HYPOTHETICAL COMMUNITY

	Hazard A	Hazard B	Hazard C
3. RISK ANALYSIS			
a. Probability of hazard occurrence	Low -- because chlorine is stored in an area with leak detection equipment in 24 hour service with alarms. Protective equipment is kept outside storage room.	High -- Highway interchange has a history of accidents due to poor visibility of exits and entrances.	Low -- facility has up to date containment facilities with leak detection equipment, and an emergency plan for its employees. There are good security arrangements that would deter tampering or accidents resulting from civil uprisings.
b. Consequences if people are exposed	High levels of chlorine gas in the nursing home and factory could cause death and respiratory distress. Bedridden nursing home patients are especially susceptible	Release of vapors and subsequent fire may cause traffic accidents. Injured and trapped motorists are subject to lethal vapors and possible incineration. Windblown vapors can cause respiratory distress for nearby residents and business patrons.	If accident occurs while school is in session, children could be killed, blinded, and/or suffer chronic debilitating respiratory problems. Plant workers would be subject to similar effects at any time.
c. Consequences for property	Possible superficial damage to facility equipment and structures from corrosive fumes (repairable).	Repairable damage to highway. Potential destruction of nearby vehicles due to fire or explosions.	Vapors may explode in a confined space causing property damage (repairable). Damage could result from fires (repairable).
d. Consequences of environmental exposure	Possible destruction of surrounding fauna and flora	Potential for fire damage to adjacent forest preserve due to combustible material (recoverable in the long term).	Farm animals and other fauna could be killed or suffer health effects necessitating their destruction or indirectly causing death.
e. Probability of simultaneous emergencies	Low	High	Low
f. Unusual environmental conditions	None	Hilly terrain prone to mists, thus creating adverse driving conditions	Located in a 500 year river flood plain.

- The level of detail that is necessary;
- The types of response to emphasize; and
- Priority hazards or areas for planning.

The examples presented in Exhibit 3 illustrate the basic fact that there are no hard and fast rules for weighing the relative importance of different types of hazards in the context of the planning process. Compare example hazards B and C in the exhibit. Hazard C involves a substance, methyl isocyanate (MIC), whose lethal and severe chronic effects were evident at Bhopal. As described in the example, an MIC release could affect 200 plant workers and 1000 children in a nearby school. By contrast, the ammonia in example hazard B is less lethal than MIC and threatens fewer people. With just this information in mind, a planner might be expected to assign the MIC a higher planning priority than he would the ammonia. Consider now the "probability of occurrence." In example C, plant safety and prevention measures are excellent, and an MIC incident is correspondingly unlikely to occur. On the other hand, poor highway construction and weather conditions that affect visibility make an ammonia incident (example hazard B) far more probable. Planners must balance all factors when deciding whether to give planning priority to B or C. Both situations are dangerous and require emergency planning. Some would argue that the lethality of MIC outweighs the presence of good safety and prevention procedures; others would argue that the frequency of highway interchange accidents is reason enough to place greater emphasis on planning to deal with an ammonia incident. Each planning team must make such judgments on priorities in light of local circumstances.

Before initiating plan development, the planning team should complete an assessment of available response resources, including capabilities provided through mutual aid agreements. Guidance for conducting such an assessment is presented in the following section.

3.4 Capability Assessment

This section contains sample questions to help the planning team evaluate preparedness, prevention, and response resources and capabilities. The section is divided into three parts. The first part covers questions that the planning team can ask a technical representative from a facility that may need an emergency plan. The second part includes questions related to transportation.

The third part addresses questions to a variety of response and government agencies, and is designed to help identify all resources within a community. This information will provide direct input into the development of the hazardous materials emergency plan and will assist the planning team in evaluating what additional emergency response resources may be needed by the community.

3.4.1 Facility Resources

What is the status of the safety plan (also referred to as an emergency or contingency plan) for the facility? Is the safety plan consistent with any community emergency plan?

- Is there a list of potentially toxic chemicals available? What are their physical and chemical characteristics, potential for causing adverse health effects, con-

trols, interactions with other chemicals? Has the facility complied with the community right-to-know provisions of Title III of SARA?

- Has a hazards analysis been prepared for the facility? If so, has it been updated? Has a copy been provided to the local emergency planning committee?
- What steps have been taken to reduce identified risks?
- How does the company reward good safety records?
- Have operation or storage procedures been modified to reduce the probability of a release and minimize potential effects?
- What release prevention or mitigation systems, equipment, or procedures are in place?
- What possibilities are there for safer substitutes for any acutely toxic chemicals used or stored at the facility?
- What possibilities exist for reducing the volume of the hazardous materials in use or stored at the facility?
- What additional safeguards are available to prevent accidental releases?
- What studies have been conducted by the facility to determine the feasibility of each of the following approaches for each relevant production process or operation: (a) input change, (b) product reformulation, (c) production process change, and (d) operational improvements?
- Are on-site emergency response equipment (e.g., fire fighting equipment, personal protective equipment, communications equipment) and trained personnel available to provide on-site initial response efforts?
- What equipment (e.g., self-contained breathing apparatus, chemical suits, unmanned fire monitors, foam deployment systems, radios, beepers) is available? Is equipment available for loan or use by the community on a reimbursable basis? (Note: Respirators should not be lent to any person not properly trained in their use.)
- Is there emergency medical care on site?
- Are the local hospitals prepared to accept and provide care to patients who have been exposed to chemicals?
- Who is the emergency contact for the site (person's name, position, and 24-hour telephone number) and what is the chain of command during an emergency?
- Are employee evacuation plans in effect and are the employees trained to use them in the event of an emergency?
- What kinds of notification systems connect the facility and the local community emergency services (e.g., direct alarm, direct telephone hook-up, computer hook-up) to address emergencies on site?
- What is the mechanism to alert employees and the surrounding community in the event of a release at the facility?

- Is there a standard operating procedure for the personal protection of community members at the time of an emergency?
- Does the community know about the meaning of various alarms or warning systems? Are tests conducted?
- How do facility personnel coordinate with the community government and local emergency and medical services during emergencies? Is overlap avoided?
- What mutual aid agreements are in place for obtaining emergency response assistance from other industry members? With whom?
- Are there any contacts or other pre-arrangements in place with specialists for cleanup and removal of releases, or is this handled in-house? How much time is required for the cleanup specialists to respond?
- What will determine concentrations of released chemicals existing at the site? (Are there toxic gas detectors, explosimeters, or other detection devices positioned around the facility? Where are they located?)
- Are wind direction indicators positioned within the facility perimeter to determine in what direction a released chemical will travel? Where are they located?
- Is there capability for modeling vapor cloud dispersion?
- Are auxiliary power systems available to perform emergency system functions in case of power outages at the facility?
- How often is the safety plan tested and updated? When was it last tested and updated?
- Does the company participate in CHEMNET or the CAER program?
- Does the company have the capability and plans for responding to off-site emergencies? Is this limited to the company's products?

What is the safety training plan for management and employees?

- Are employees trained in the use of emergency response equipment, personal protective equipment, and emergency procedures detailed in the plant safety plan? How often is training updated?
- Are simulated emergencies conducted for training purposes? How often? How are these simulations evaluated and by whom? When was this last done? Are the local community emergency response and medical service organizations invited to participate?
- Are employees given training in methods for coordinating with local community emergency response and medical services during emergencies? How often?
- Is management given appropriate training? How frequently?

Is there an emergency response equipment and systems inspection plan?

- Is there a method for identifying emergency response equipment problems? Describe it.
- Is there testing of on-site alarms, warning signals, and emergency response equipment? How often is this equipment tested and replaced?

3.4.2 Transporter Resources

What cargo information and response organization do ship, train, and truck operators provide at a release?

- Do transport shipping papers identify hazardous materials, their physical and chemical characteristics, control techniques, and interactions with other chemicals?
- Do transports have proper placards?
- Are there standard operating procedures (SOPs) established for release situations? Have these procedures been updated to reflect current cargo characteristics?
- Who is the emergency contact for transport operators? Is there a 24-hour emergency contact system in place? What is the transport operation's chain of command in responding to a release?

What equipment and cleanup capabilities can transport operations make available?

- What emergency response equipment is carried by each transporter (e.g., protective clothing, breathing apparatus, chemical extinguishers)?
- Do transports have first-aid equipment (e.g., dressings for chemical burns, and water to rinse off toxic chemicals)?
- By what means do operators communicate with emergency response authorities?
- Do transport operations have their own emergency response units?
- What arrangements have been established with cleanup specialists for removal of a release?

What is the safety training plan for operators?

- Are operators trained in release SOPs and to use emergency response equipment? How often is training updated?
- How often are release drills conducted? Who evaluates these drills and do the evaluations become a part of an employee's file?
- Are safe driving practices addressed in operator training? What monetary or promotional incentives encourage safety in transport operation?

Is there a transport and emergency response equipment inspection plan?

- What inspections are conducted? What leak detection and equipment readiness tests are done? What is the schedule for inspections and tests?
- Are problems identified in inspections corrected? How are maintenance schedules established?

3.4.3. Community Resources

What local agencies make up the community's existing response preparedness network? Some examples include:

- Fire department;
- Police/sheriff/highway patrol;
- Emergency medical/paramedic service associated with local hospitals or fire and police departments;
- Emergency management or civil defense agency;
- Public health agency;
- Environmental agency;
- Public works and/or transportation departments;
- Red Cross; and
- Other local community resources such as public housing, schools, public utilities, communications.

What is the capacity and level of expertise of the community's emergency medical facilities, equipment, and personnel?

Does the community have arrangements or mutual aid agreements for assistance with other jurisdictions or organizations (e.g., other communities, counties, or States; industry; military installations; Federal facilities; response organizations)? In the absence of mutual aid agreements, has the community taken liability into consideration?

What is the current status of community planning and coordination for hazardous materials emergency preparedness? Have potential overlaps in planning been avoided?

- Is there a community planning and coordination body (e.g., task force, advisory board, interagency committee)? If so, what is the defined structure and authority of the body?
- Has the community performed any assessments of existing prevention and response capabilities within its own emergency response network?
- Does the community maintain an up-to-date technical reference library of response procedures for hazardous materials?
- Have there been any training seminars, simulations, or mock incidents performed by the community in conjunction with local industry or other organizations? If so, how frequently are they conducted? When was this last done? Do they typically have simulated casualties?

Who are the specific community points of contact and what are their responsibilities in an emergency?

- List the agencies involved, the area of responsibility (e.g., emergency response, evacuation, emergency shelter, medical/health care, food distribution, control access to accident site, public/media liaison, liaison with Federal and State responders, locating and manning the command center and/or emer-

gency operating center), the name of the contact, position, 24-hour telephone number, and the chain of command.

- Is there any specific chemical or toxicological expertise available in the community, either in industry, colleges and universities, poison control centers, or on a consultant basis?

What kinds of equipment and materials are available at the local level to respond to emergencies? How can the equipment, materials, and personnel be made available to trained users at the scene of an incident?

Does the community have specialized emergency response teams to respond to hazardous materials releases?

- Have the local emergency services (fire, police, medical) had any hazardous materials training, and if so, do they have and use any specialized equipment?
- Are local hospitals able to decontaminate and treat numerous exposure victims quickly and effectively?
- Are there specialized industry response teams (e.g., CHLOREP, AAR/BOE), State/Federal response teams, or contractor response teams available within or close to the community? What is the average time for them to arrive on the scene?
- Has the community sought any resources from industry to help respond to emergencies?

Is the community emergency transportation network defined?

- Does the community have specific evacuation routes designated? What are these evacuation routes? Is the general public aware of these routes?
- Are there specific access routes designated for emergency response and services personnel to reach facilities or incident sites? (In a real incident, wind direction might make certain routes unsafe.)

Does the community have other procedures for protecting citizens during emergencies (e.g., asking them to remain indoors, close windows, turn off air-conditioners, tune into local emergency radio broadcasts)?

Is there a mechanism that enables responders to exchange information or ideas during an emergency with other entities, either internal or external to the existing organizational structure?

Does the community have a communications link with an Emergency Broadcast System (EBS) station? Is there a designated emergency communications network in the community to alert the public, update the public, and provide communications between the command center and/or emergency operating center, the incident site, and off-scene support? Is there a back-up system?

- What does the communications network involve (e.g., special radio frequency, network channel, siren, dedicated phone lines, computer hook-up)?
- Is there an up-to-date list, with telephone numbers, of radio and television stations (including cable companies) that broadcast in the area?

- Is there an up-to-date source list with a contact, position, and telephone number for technical information assistance? This can be Federal (e.g., NRC, USCG CHRIS/HACS, ATSDR, OHMTADS), State, industry associations (e.g., CHEMTREC, CHLOREP, AAR/BOE, PSTN), and local industry groups (e.g., local AIChE, ASME, ASSE chapters).

Is there a source list with a contact, position, and telephone number for community resources available?

- Does the list of resources include: wreck clearing, transport, cleanup, disposal, health, analytical sampling laboratories, and detoxifying agents?

Have there been any fixed facility or transportation incidents involving hazardous materials in the community? What response efforts were taken? What were the results? Have these results been evaluated?

3.5 Writing an Emergency Plan

When the team has reviewed existing plans, completed a hazards identification and analysis, and assessed its preparedness, prevention, and response capabilities, it can take steps to make serious incidents less likely. Improved warning systems, increased hazardous materials training of industry and local response personnel, and other efforts at the local level, can all make a community better prepared to live safely with hazardous ma-

terials. The team should also begin to write an emergency plan if one does not already exist, or revise existing plans to include hazardous materials. Chapter 4 describes two approaches to developing or revising an emergency plan. Chapter 5 describes elements related to hazardous materials incidents that should be included in whichever type of plan the community chooses to write.

REGULACION OSHA
29 CFR 1910.119
ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LOS PROCESOS DE QUÍMICOS
ALTAMENTE PELIGROSOS

El siguiente documento ha sido transcrito íntegramente de el Registro Federal, lunes 24 de Febrero de 1992, en una forma que se cree fácilmente leído y comprendido.

ANTECEDENTES

El 24 de Febrero de 1992, el Departamento de Trabajo de E.U., Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), editó la Administración de la Seguridad de Procesos de Químicos Altamente Peligrosos, reglamento final, 29 CFR 1910.119. Se estima que esto costará a la industria entre \$8.5 y \$12.9 billones en los próximos 10 años y cubrirá cerca de 25000 plazas y 3 millones de empleados.

La Regulación PSM (Admón de Seguridad de Procesos) se hace efectiva el 26 de Mayo de 1992, con excepción de los requerimientos puestos en los párrafos de Información de Seguridad en los Procesos y los Procesos de Análisis de Riesgo los cuales se pasarán a despues de 5 años.

El estandar para la Administración de la Seguridad en los Procesosde Químicos Altamente Peligrosos está diseñada para guiar fácilmente en la dirección segura los procesos que usen químicos altamente peligrosos. Este es un estandar directivo, con la intención que se pongan los requerimientos a cumplirse con programas de dirección suficientes que prescriban métodos específicos que deban ser usados para controlar los químicos peligrosos. Los requerimientos estarán comprometidos a prevenir o reducir el riesgo a mayores incidentes industriales que expongan a empleados de peligros de toxicidad, fuego o explosión.



151

RESUMEN BREVE DE LA REGULACIÓN OSHA
"Administración de la Seguridad en los Procesos de Químicos Altamente Peligrosos"
29 CFR 1910.119

- a. **Aplicación**
 - 1. Químicos \geq a los niveles del apéndice A.
 - 2. Líquidos o gases inflamables \geq a 10,000 lbs. (con algunas excepciones).
 - 3. Explosivos/pirotécnicos incluidos por referencia.
- b. **Definiciones**
- c. **Participación de los Empleados.**
 - 1. Plan escrito en cuanto a la participación en análisis de procesos peligrosos y otros elementos
- d. **Información de Procesos de Seguridad.**
 - 1. Información documentada de químicos altamente peligrosos (MSDS).
 - 2. La Tecnología de Procesos.
 - 3. Los equipos en los procesos.
- e. **Análisis de Procesos Peligrosos (1x/5 años)**
 - 1. Elaborar HAZOP u otros análisis apropiados.
 - 2. Direccionar los procesos peligrosos, ingeniería y controles administrativos, consecuencias en el control de fallas, y análisis de los efectos en empleados del centro de trabajo, incidentes previos
- f. **Procedimientos de Operación**
 - 1. Arranques, rutinas, paros, emergencias; parámetros operativos, salud y seguridad.
 - 2. Disponibilidad de empleados y programas de requerimientos anuales.
- g. **Entrenamiento**
 - 1. Inicial, actualización/suplementario, certificación.
- h. **Contratistas**
 - 1. Empresa: suministra información de peligrosidad, asegura entrenamiento en las prácticas de trabajo, acciones de emergencia.
- i. **Revisiones de Seguridad en Pre-arranques.**
 - 1. Para instalaciones nuevas o modificaciones las cuales cambien los procesos de seguridad-revisión de información de construcción, ambos en consecuencia el HAZOP, procedimientos completos de operación/entrenamiento.
- j. **Integridad Mecánica**
 - 1. Procedimientos, entrenamiento, requerimientos de inspección y prueba (por códigos), corrección de deficiencias, y requerimientos de fabricación QA para aplicación en los equipos (vasijas a presión, tanques, tubería y válvulas, desfuegos, sistemas ESD, y controles).
- k. **Permisos de trabajo Calientes**
- l. **Cambios de la Dirección**
 - 1. Requerimientos de procedimientos de cambios de la dirección, documentación, autorización, entrenamiento, y requerimientos de registros.
- m. **Investigación de Incidentes**
 - 1. Instructivos, regulaciones, equipos de trabajo.
- n. **Planeación de la Respuesta a la Emergencia**
 - 1. Requerimientos referidos a otros existentes en el código sección 29CFR 1910.38.
- o. **Conformidad con Auditorías de Seguridad (1x/3 años)**
 - 1. Evaluación con equipos de trabajo, reportes, consecuencias, retención de requerimientos
- p. **Secretos Profesionales**
 - 1. Información disponible a empleados seguros, acuerdos confidenciales.

PROPUESTAS DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Expositor : Ing Juan Pelayo Rojas
Comité Nacional Permanente de Peritos en Riesgo Ambiental
del C I M E
Presentado en el XVI Congreso Nacional Bienal del Colegio de Ingenieros Mecánicos
Electricistas (CIME), México D.F., marzo de 1996

INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas a través del programa del “Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales” D I R D N 1990 - 2000 , ha propuesto a todas las naciones tres acciones básicas :

- 1.- Efectuar análisis de riesgos y vulnerabilidad por efectos de sismos y huracanes.
- 2.- Elaborar planes y programas de prevención de riesgos y mitigación de desastres.
- 3.- Desarrollar sistemas de alertamiento regionales y asociarse a los sistemas mundiales

Como podemos observar de los criterios mundiales anteriores, México ha trabajado en dirección de esos tres aspectos destacando las acciones emprendidas para el desarrollo del Sistema de Alerta Sísmica, el cual es el único sistema público de alertamiento sísmico en operación del mundo y es sin duda una de las más importantes medidas tomadas a raíz de los sismos de 1985.

El Sistema de Alerta Sísmica

El objetivo principal del sistema pretende:

“Contribuir a la disminución y mitigación de los efectos catastróficos en la Ciudad de México, de los sismos fuertes generados en la brecha de Guerrero alertando a:

- La población.
- Los sistemas vitales y servicios públicos.
- Los sistemas especiales.

Propiciando la implementación de los procedimientos de seguridad más convenientes para cada caso específico”.

Este sistema ha estado operando desde 1991 como un proyecto experimental y proporciona una ventaja de alrededor de 50 segundos para una alerta anticipada, antes de que un sismo mayor a seis grados Richter, que esté ocurriendo en las costas de Guerrero, llegue a la ciudad de México. La diferencia de velocidades entre las ondas sísmicas y las de radio proporciona la ventaja para el alertamiento, ya que la distancia entre las estaciones detectoras y la ciudad es de 320 km. en promedio.

REDUCCIÓN DE RIESGOS

La reducción de los efectos catastróficos de los sismos originados en las costas de Guerrero, se podrá comprender un poco más si revisamos la siguiente definición de riesgo:

$$\text{RIESGO} = (\text{VULNERABILIDAD}) * (\text{PELIGROSIDAD}) * (\text{COSTO})$$

Nos damos cuenta que la peligrosidad de un sismo no es posible disminuir, por el momento, pero sí podemos reducir la vulnerabilidad de la población, de sistemas e instalaciones vitales y estratégicos que pudieran ser afectados, si se efectúan acciones específicas como las siguientes:

- Uso adecuado del suelo, derivado del conocimiento de su respuesta a los sismos (observando la normatividad del nuevo reglamento de construcciones del D.F.).
- Adecuación y aseguramiento físico de estructuras e instalaciones .
- Adopción del Sistema de Alerta Sísmica y sus aplicaciones específicas, para contribuir a la disminución de afectaciones a la población, a la ocurrencia de siniestros derivados de los sismos y a la concatenación de eventos desastrosos en procesos y procedimientos identificados como peligrosos.

Los escenarios de accidentes graves que pudieran ocurrir en industrias e instalaciones peligrosas, estarían muy relacionados con la pérdida de control sobre sustancias peligrosas provocando:

- Fuga o derrame.
- Explosión previa a la fuga.
- Incendio previo a la fuga.

El Instituto Nacional de Ecología ha establecido criterios para el establecimiento de zonas de protección en las inmediaciones de las industrias e instalaciones consideradas de alto riesgo, por el tipo de sustancias y procesos peligrosos que manejan.

Para sustancias tóxicas, la zona de riesgo queda definida por un círculo con radio igual al valor máximo de exposición por 30 minutos, en donde las personas no sufran daños irremediables a la salud (IDLH).

Para sustancias explosivas, la zona de riesgo queda definida por el círculo cuyo radio es igual al valor de 0.5 PSI de sobrepresión de la onda de choque estimada para el valor máximo probable (VMP).

Con la implantación de sistemas como la alerta sísmica y sus procedimientos y mecanismos de aplicación mas adecuados, se pretende contribuir a disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves que puedan afectar las zonas consideradas de riesgo; y en algunos casos disminuir los valores mencionados.

Del método de esquemas de puntos de evaluación cuantitativa de riesgos, tenemos la siguiente definición de "Riesgo Efectivo" (X):

$$X = Y - Z, \text{ ó también:}$$

$$X = Y / Z$$

En donde : Y corresponde a el riesgo potencial evaluado y Z representa las medidas de seguridad adoptadas que eliminan o disminuyen la peligrosidad o la vulnerabilidad.

En las definiciones anteriores podemos observar que el riesgo efectivo X puede llegar a tener valores muy disminuidos, si adoptamos medidas que contribuyan a tal efecto (Z) como lo es la implementación del sistema de alerta sísmica, sistemas automáticos contra incendio, sistemas de detección de incendio, capacitación de brigadas contra incendio, etc.

APLICACIONES DE LA ALERTA SÍSMICA

Alerta Sísmica Japonesa

El sistema de alerta sísmica de los ferrocarriles del Japón, ha estado en operación durante más de 20 años en las tres líneas de Shinkansen (Sanyo, Tokaido, Joetsu/Tohoku). Cada una tiene un sistema ligeramente diferente de las demás, reflejando estados de evolución no similares.

Cuando el sistema es activado, se toman diferentes medidas de seguridad que dependen de la intensidad pico observada JMA (que es una escala japonesa), contra las aceleraciones pico observadas en GALS (unidad de aceleración en : cm / seg^2). Dentro de esas medidas están:

- Disminuir la velocidad a 70 km / h , para una aceleración de entre 40 y 80 gals y una intensidad de III jma.
- Disminuir la velocidad a 30 km / h , para una aceleración de entre 80 y 120 gals y una intensidad de III jma ; o para una intensidad de V jma y aceleración de entre 40 y 80 gals.
- Mantener detenidos los trenes hasta que los tramos de la vía con pobres condiciones del terreno sean inspeccionados a pie; para aceleraciones entre 80 y 120 gals e intensidades de IV jma.
- Mantener detenidos los trenes hasta que la sección completa de la vía sea inspeccionada a pie; para aceleraciones de 120 gals o más e intensidades de V jma.

Sistema de Alerta Sísmica de la Ciudad de México S A S

El sistema de alerta sísmica para la ciudad de México se inició en agosto de 1991 como proyecto experimental, cubriendo 25 centros de educación primaria. Actualmente se encuentra instalado en oficinas de autoridades civiles y militares gubernamentales, universidades, servicios públicos, complejos habitacionales , el Sistema de Transporte Colectivo " Metro" y en las radiodifusoras comerciales.

ESCUELAS

Actualmente se cubre con la señal de alerta a la mayor parte de escuelas oficiales de la ciudad, la cobertura fue ampliada utilizando la señal que difunden las radiodifusoras a través de un procedimiento implementado por la Dirección General de Emergencia Escolar de la Secretaría de Educación Pública y con asesoría de la Secretaría de Obras y Servicios del D.F.

En el procedimiento se indica que cada escuela deberá contar con un radio portátil que opere también con energía eléctrica, el cual deberá permanecer encendido durante todo el horario de labores. El director del plantel asignará a dos personas o más que habitualmente se encuentren en un área cercana al sistema de alarma de evacuación del plantel (sirena , campana, etc.), para que sin distraer sus actividades cotidianas, puedan escuchar permanentemente la radio en cualquier estación comercial que difunda la señal de la alerta sísmica. En caso de que se active la alerta sísmica , deberán hacer sonar la alarma del plantel para que la comunidad educativa efectúe las acciones de seguridad preestablecidas en el plan de emergencia ante desastres y que han sido ejercitadas en los simulacros que periódicamente se realizan.

POBLACIÓN EN GENERAL

La población en general es alertada por el sistema, a través de la señal que es emitida por casi todas las radiodifusoras comerciales de la ciudad, su programación es interrumpida por un sonido electrónico. En algunas de las estaciones de radio la señal es conectada automáticamente, en otras el operador acciona una grabación con el sonido de la señal.

Como se dijo anteriormente ésta señal es utilizada por escuelas públicas y algunas otras instituciones como bancos, oficinas , etc., en donde personal designado se encuentra escuchando permanentemente los medios de comunicación. Esta difusión que se hace por éste medio le da la característica principal de ser un sistema de alertamiento público.

Su implementación como un sistema de alertamiento público fue con motivo de la preocupación generalizada de la población de la ciudad de contar con un medio que la previniera de sismos como los registrados en 1985. Por éste motivo el gobierno de la ciudad a través de la Secretaría de Obras y Servicios, llevó a cabo una serie de convenios con la Asociación de Radiodifusores para instalar el sistema en los medios masivos de comunicación y hacerla llegar a toda la población de la ciudad.

En apoyo a ésta acción el gobierno de la ciudad envió por correo a la población 1,500, 000 folletos, en donde se describe brevemente al sistema de alerta sísmica y detalla las medidas a tomar con apoyo de la alerta: antes, durante y después de un sismo. También son transmitidos por las radiodifusoras mensajes breves con instrucciones similares a las contenidas en el folleto.

Para verificar la difusión de la señal de la alerta por éste medio, se lleva a cabo cada dos meses la emisión de la señal a las estaciones sin que éstas la trasmitan a la población.

La Dirección General de Protección Civil del D.F. tiene un programa permanente que verifica la realización de simulacros de evacuación de edificios, coadyuvando así al conocimiento de las acciones a realizar cuando se active la alerta sísmica

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO "METRO"

El sistema de Alerta Sísmica se encuentra instalada en los tres " Puestos Centrales de Control" (P.C.C.) y en la central de Vigilancia; en dichos centros se controla el tráfico de trenes y el tránsito de personal de supervisión y mantenimiento, así como la seguridad de los usuarios.

Por el momento, las actividades principales que se efectúan una vez que se activa la alerta sísmica consisten en:

- El regulador de tráfico de cada línea, ordena a los conductores de los trenes que se encuentren en las estaciones no avanzar, estableciendo el procedimiento DBO (despacho bajo orden) manteniendo sus puertas abiertas.
- También procura que todos los trenes en circulación se aproximen a la estación siguiente, para facilitar las maniobras de desalojo del tren en caso necesario.
- Otro mecanismo de seguridad lo establece el pilotaje automático con el que cuentan todos los trenes y que en grado mínimo lo pierden algunos de ellos. Este mecanismo no permite la salida de los trenes de las estaciones una vez establecido el DBO.
- Cada regulador de tráfico puede efectuar los cortes de corriente eléctrica de alimentación de los trenes por secciones o de toda la línea, en caso de que se presente un problema derivado del sismo.
- En caso de evacuación de un tren en plena vía, se cuenta con el apoyo y procedimientos específicos que llevan a cabo el jefe de estación, vigilantes y policía auxiliar.

PROPUESTAS DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA SÍSMICA

PEMEX - REFINACIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Pemex tiene instalados dentro de la Ciudad de México, tres centros periféricos de almacenamiento de combustibles, en donde realiza principalmente el llenado de autotanques para su distribución en gasolineras y otras áreas. Al igual que Pemex algunas industrias realizan el llenado de autotanques y recipientes con sustancias peligrosas además de su manejo en ciertos procesos, por éste motivo con la instalación del sistema de alerta sísmica se lograría:

- Implementar sistemas automáticos de cierre de válvulas para el llenado de autotanques , recipientes y procesos riesgosos.
- Alertar a las brigadas contra incendio para que se encuentren preparadas y para poner a resguardo a su personal y equipo.
- Suspender actividades riesgosas que impliquen manejo de sustancias inflamables, tóxicas , corrosivas y explosivas.

GASODUCTOS Y POLIDUCTOS DE PEMEX REFINACIÓN , PEMEX GAS Y EMPRESAS PARTICULARES

Pemex cuenta con varios cientos de kilómetros de poliductos y gasoductos instalados

en la ciudad de México, además algunas compañías particulares distribuyen gas por ducto en ciertas zonas de la ciudad a industrias y conjuntos habitacionales, dado el riesgo que representan éste tipo de instalaciones por el impacto que sobre de ellas puede producir un sismo fuerte, la implementación de la alerta sísmica implicaría:

- Instalar un sistema automático que suspenda el bombeo de gas y sustancias petroquímicas en las redes de ductos.

- Salvaguardar al personal especializado y al equipo móvil de atención de emergencias en ductos.
- Realizar acciones específicas para minimizar la interrupción del servicio después del sismo.

ESTACIONES DE BOMBEROS, GRUPOS PARAMÉDICOS, DE RESCATE Y AUXILIO

Debido a la gran importancia que tienen éste tipo de instituciones y grupos en la respuesta inmediata de mitigación de desastres, su salvaguarda de los efectos catastróficos de un sismo fuerte es fundamental, por eso es necesario que cuenten con la señal de alerta sísmica para que el personal especializado en cada tarea, así como el equipo y unidades móviles sean puestos a salvo y también para efectuar acciones específicas convenientes para el alertamiento del personal y equipo distribuido por la ciudad.

SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

La Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del D.F. cuenta ya con un receptor de la señal de la alerta sísmica en el edificio de sus oficinas centrales. Su central de control, en una primera instancia, puede hacer llegar la señal a los centrales de bombeo e instalaciones que consideren importantes, pero sería conveniente que cada una de esas instalaciones contara con receptores propios. La utilidad que les representaría la alerta sería:

- Salvaguardar al personal especializado y al equipo de atención de emergencias hidráulicas
- Iniciar el arranque de sistemas auxiliares de gran potencia para el suministro de energía eléctrica a los sistemas de bombeo.
- Realizar acciones específicas para minimizar la interrupción de los servicios de agua potable y drenaje.

**LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, SRIA.
DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES Y TELÉFONOS DE MÉXICO.**

Estas cuatro instancias cuentan con centros de control de la distribución de la energía eléctrica y centrales importantes de conmutación de comunicaciones terrestres y satelitales, esto último para el caso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Teléfonos de México. Por ser considerados parte de los sistemas vitales de la ciudad, la instalación de la alerta sísmica en estos centros y en otros específicos que cada una de éstas instancias determine, contribuiría a:

- Iniciar el arranque de sistemas auxiliares de mediana y gran potencia de generación de energía eléctrica.
- Poner a salvo al personal especializado, equipo y unidades móviles de atención de emergencias y fallas en los sistemas eléctricos, telefónicos y de comunicaciones especializadas.
- Llevar a cabo acciones específicas que cada instancia determine para resguardar sus equipos especializados de control durante y después del sismo, así como para disminuir la probabilidad de interrupción de sus servicios.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS URBANOS DEL D.F. Y DIRECCIÓN
GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS DEL D.F.**

Servicios Urbanos en caso de siniestros o desastres, apoya con su personal y equipo las tareas de rescate de los cuerpos especializados, realizando acciones de remoción de escombros y limpieza en las áreas impactadas, así como en las vías de comunicación afectadas en donde también se efectúan reparaciones necesarias por parte de Obras Públicas. Por estos motivos y además por depender de las mismas el funcionamiento correcto de importantes sistemas vitales y estratégicos de la ciudad (limpieza, puentes, pasos a desnivel, vías de comunicación, alumbrado, etc.), con la instalación de la alerta sísmica se contribuiría a:

- Salvaguardar al personal especializado y al equipo necesario para atender emergencias, fallas y para apoyar logísticamente a los cuerpos de rescate.

- Efectuar acciones específicas para minimizar la interrupción de los servicios a su cargo.

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO “BENITO JUÁREZ”

Debido a la importancia que representa para la seguridad aérea el aterrizaje y despegue seguro de aeronaves y porque la pista y otras instalaciones se encuentran ubicadas en una zona donde pueden ser afectadas por los movimientos sísmicos, con la instalación de la señal de alerta sísmica se podría:

- Suspender el despegue y aterrizaje de aeronaves por parte del control de tráfico aéreo.
- Instalar un sistema automático de suspensión de la carga de combustible a las aeronaves.
- Alertamiento de los cuerpos de emergencia locales.

EDIFICIOS DE LA CIUDAD UBICADOS EN EN LAS ZONAS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS SÍSMICOS

Uno de los objetivos de la alerta sísmica emitida a través de las radiodifusoras, es cubrir a las edificaciones ubicadas en las zonas de riesgo, por tal motivo la mayor parte de ellas que presenten una vulnerabilidad considerable por la cantidad de personas e instalaciones importantes y riesgosas ubicadas en las mismas, deben contar con la alerta en forma directa para evitar errores humanos.

Tomando en cuenta los análisis de tiempos de evacuación y con los resultados obtenidos de las prácticas de evacuación de las edificaciones, con la instalación directa de la alerta sísmica se lograría:

- Desalojar a las personas a las áreas de seguridad predeterminadas fuera del edificio.

- Ubicar en zonas de seguridad de cada piso a las personas que no puedan evacuar el por falta de tiempo.
- Efectuar acciones específicas de seguridad para minimizar los daños que pudiera provocar el sismo.

HOSPITALES, CENTROS DE SALUD, CLINICAS , ETC.

Todas las instituciones dedicadas a la atención de la salud deben ser protegidas con la señal de la alerta sísmica y muy especialmente las que cuentan con servicios de atención de emergencias o que pueden atender a personas lesionadas a consecuencia de siniestros o grandes desastres. Dentro de las acciones que pudieran realizar con auxilio de la alerta estarían:

- Suspender actividades especiales (como cirugías, anestesias, etc.) que pudieran ser afectadas por el movimiento sísmico.
- Ubicar al personal médico, de enfermería, técnico, etc. en áreas de seguridad dentro o fuera del inmueble en áreas preestablecidas.
- Salvaguardar al personal y equipo móvil de atención de emergencias en áreas seguras fuera de las edificaciones .
- Evacuar las áreas de atención al público hacia zonas seguras preestablecidas.
- Indicar a los pacientes que se puedan mover , que se ubiquen en las zonas de seguridad cuando se active la alerta sísmica.
- Efectuar acciones específicas que eviten la suspensión de los servicios después de ocurrido el sismo.

AUTORIDADES DEL D.D F. Y DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL DEL D.F.

El Jefe del Departamento del Distrito Federal, La Secretaría de Obras , Protección Civil y otras autoridades cuentan con la alerta sísmica, pero es muy importante que el mismo sistema de alerta pueda evolucionar de tal forma que, en la detección de los sismos sea posible saber lo inmediatamente la magnitud del evento. Con esta información se podría desarrollar un sistema informático de evaluación inicial y de zonificación de máximos daños esperados por intensidad del sismo, el cual operaría como directriz de los esfuerzos inmediatos de mitigación de los efectos del evento, así como de inspección de esas áreas determinadas.

Este sistema podrá ser derivado del que evalúa daños por el método de microzonificación sísmica y que ya existe. En éste sentido se está desarrollando un sistema similar llamado de evaluación temprana de daños, con datos del Sistema Sismológico Nacional el cual da información de la magnitud del sismo 20 minutos después aproximadamente. La ventaja que daría la información que podría proporcionar el sistema de alerta sísmica es el factor tiempo, con el cual las acciones de mitigación se coordinarían con mayor eficiencia.

REFERENCIAS

Espinosa, A. Jimenez, O. Contreras, G. Ibarrola, R. Ortega. México city Seismic Alert System, mayo 1992. Y Simposium Internacional de Prevención de Desastres Sísmicos. CENAPRED. México.

Y. Nakamura, Prevention Laboratory Railway Technical Research Institute, Tokyo Japan.
B. E. Tucker, Division of Mines and Geology , Sacramento California. "Erthquake Warning System for Japan Railways' Bullet Train: Implications for Disaster Prevention in California".

Bito, Y., and Nakamura, Y., 1987, Urgent earthquake detection and alarm system: Civil Engineering in Japan 1986, Japan Society of Civil Engineers, February, p. 103-116.

Informe CIS, "Cuando suene la Alerta Sísmica", Centro de Investigación Sísmica, junio 1993.

Folleto : "Sistema de Alerta Sísmica; ¿Qué hacer antes, durante y después de un sismo, y cómo aprovechar la alerta sísmica". Secretaría General de Obras del D.D.F., México 1994.

*FUNDACION CIUDAD DE MEXICO
PARA LA PREVENCION*



*DE DESASTRES SISMICOS,
I.A.P.*

CIUDAD DE MEXICO



DDF

FUNDACION JAVIER BARROS SIERRA, A.C.



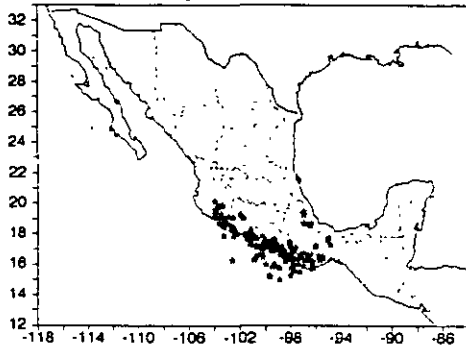
SISTEMA DE ALERTA SISMICA

Proyecto auspiciado por la Secretaría General de Obras del
Departamento del Distrito Federal

CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, A.C.



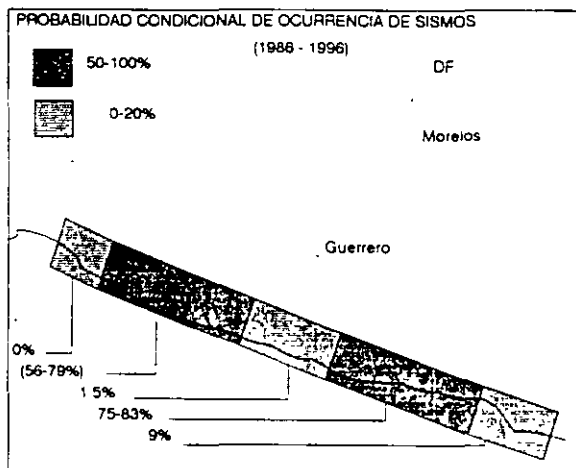
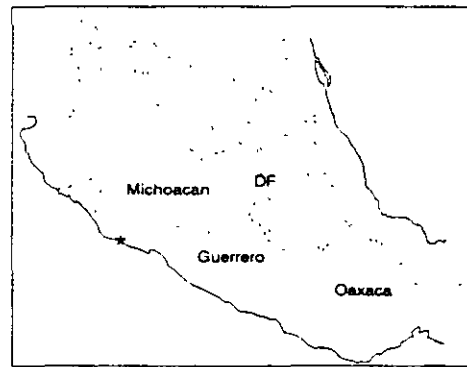
SISTEMA DE ALERTA SISMICA (SAS)



ANTECEDENTES

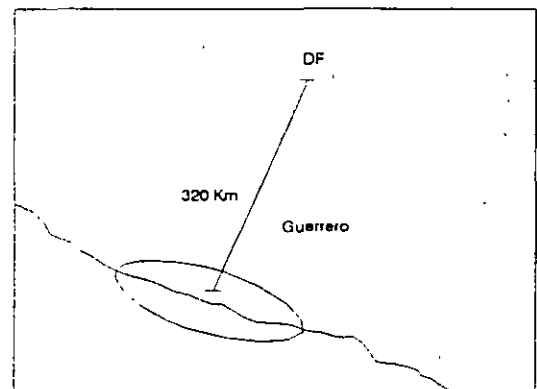
Los sismos que más han afectado a la ciudad de México, provienen de la zona de subducción, que va desde Chiapas hasta Jalisco.

El sismo de septiembre de 1985 se originó en la "Brecha de Michoacán", que había permanecido inactiva por lo menos 75 años.

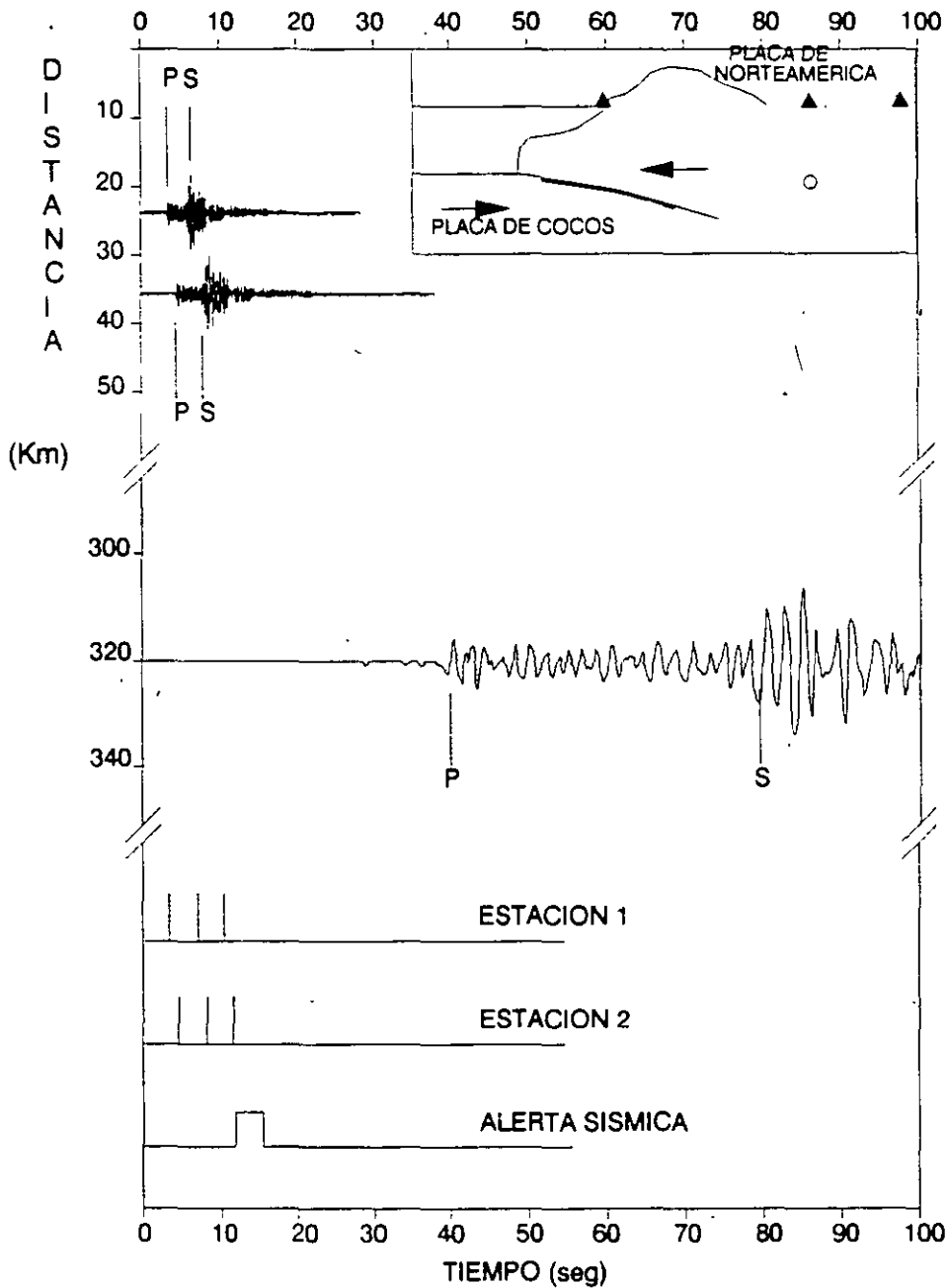


De esta zona, la "Brecha de Guerrero" permanece inactiva desde hace más de 30 años, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un sismo similar al de 1985 antes del año 2000 es muy alta.

La ciudad de México se encuentra aproximadamente a 320 Km de la "Brecha de Guerrero".



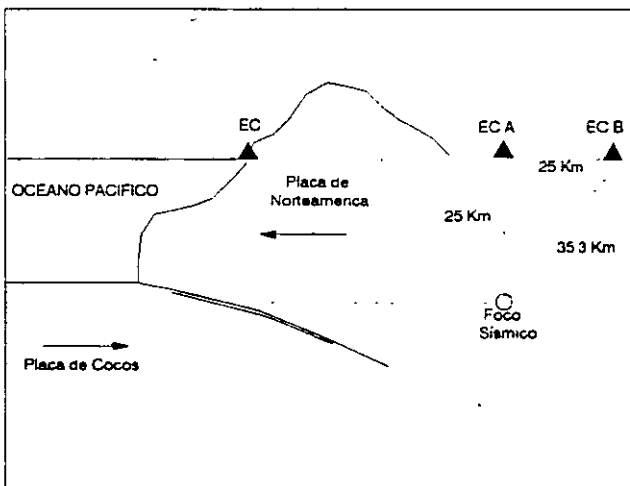
La velocidad de propagación de las ondas sísmicas entre Guerrero y la ciudad de México es cercana a los 8 Km por seg, mientras que la de las ondas de radio es prácticamente instantánea. Los efectos notables de sismos de la Brecha de Guerrero alcanzan al DF, entre 50 y 60 seg después de su ocurrencia.



Las autoridades del Gobierno de la ciudad de México encargaron al Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, AC (CIRES) el diseño y construcción de un Sistema de Alerta Sísmica.

DESCRIPCION FUNCIONAL DEL SAS

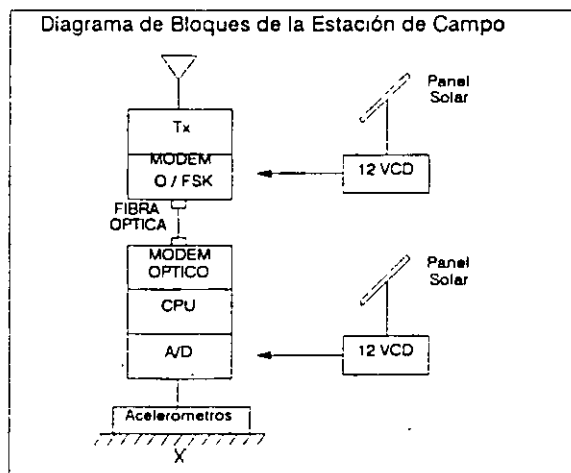
La función del Sistema de Alerta Sísmica consiste en proporcionar una señal de alerta en el DF, cada vez que ocurra en la Brecha de Guerrero un movimiento telúrico importante, con la máxima anticipación posible. Para lograr esto, se diseñaron 3 subsistemas básicos cuya configuración se describe a continuación.



SISTEMA SISMO DETECTOR

De acuerdo con expertos en sismología y geofísica, los sismos que generan aceleraciones importantes en la Brecha de Guerrero, presentan su epifoco entre 25 y 35 Km de profundidad, por lo tanto, y para cubrir los 300 Km de la Brecha, se utilizan 12 estaciones de campo (ES-DECA) separadas entre sí 25 Km, lo cual permite una detección oportuna de un sismo en más de una estación con un retardo mínimo. Esta área cubre también las Brechas de Acapulco y Ometepepec.

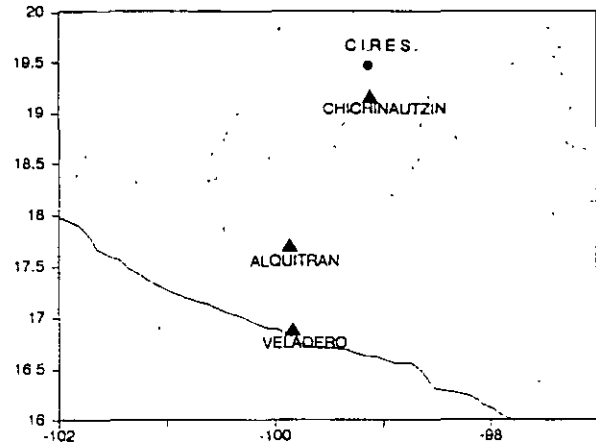
Cada ESDECA cuenta con 3 sensores de aceleración orientados en las direcciones Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical; un convertidor de señales analógicas a digitales, un controlador que determina si la señal analizada es un sismo de acuerdo con el algoritmo de detección, un radio transmisor y un sistema de alimentación apoyado en celdas solares y baterías.



Para lograr la redundancia requerida, se utilizan dos frecuencias de radio F1 y F2 alternadas, de manera tal que no existan dos estaciones adyacentes con la misma frecuencia y reducir la posibilidad de colisión cuando alguna estación transmita.

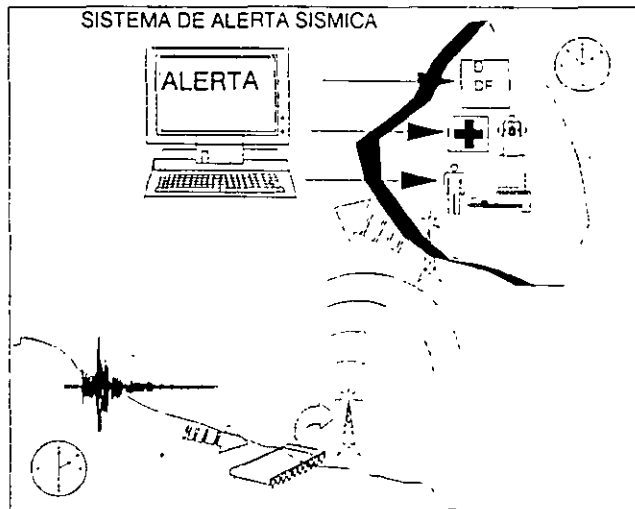
**SISTEMA DE COMUNICACIONES
GUERRERO - DISTRITO FEDERAL**

Consta de tres estaciones repetidoras (ESREPE) localizadas en: Cerro el Veladero (Acapulco), Cerro el Alquitrán (Chilpancingo) y Cerro el Chichinautzin (DF). Cada una contiene dos sistemas gemelos para recibir y transmitir las señales de las estaciones de campo al siguiente repetidor, para recibirlos finalmente en la sede del CIRES.



SISTEMA DE MONITOREO, GENERACION Y DIFUSION DE ALERTA SISMICA

En la sede del CIRES se tiene la estación central de registro (ESCERE), que consta de dos computadoras que analizan ininterrumpidamente los datos provenientes de las estaciones de campo para, al recibir algún mensaje de alerta de sismo, difundir en el valle de México la señal de alerta sísmica. Esta señal será captada, a su vez, por los usuarios finales de este sistema mediante equipos de radio conocidos como estaciones jerarquizadas de usuarios (ESJEUS).



Mediante la configuración descrita, cualquier señal enviada desde las estaciones de campo de la Brecha de Guerrero será conducida por los dos canales del Sistema de Comunicaciones hasta el CIRES, donde una vez analizadas automáticamente, se radiarán señales de alerta sobre el valle de México.

OBJETIVO

El objetivo del Sistema de Alerta Sísmica para el Distrito Federal, es contribuir a mitigar los efectos catastróficos de sismos fuertes sobre la población y sistemas vitales de la ciudad.

METAS

1. Implantar a lo largo de la Brecha de Guerrero (300Km), un Sistema Sismo Detector.

2. Implantar un Sistema de Telecomunicaciones confiable durante sismos, entre la Brecha de Guerrero y el Distrito Federal.

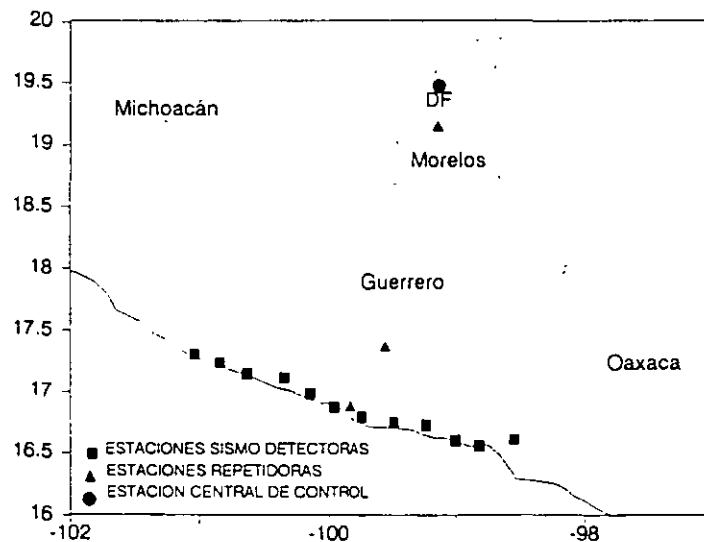
3. Implantar un sistema que interprete señales sísmicas de Guerrero, que genere y difunda señales de Alerta Sísmica en el valle de México.

4. Implantar en el Distrito Federal Estaciones Jerarquizadas para Usuarios divididos en tres niveles:

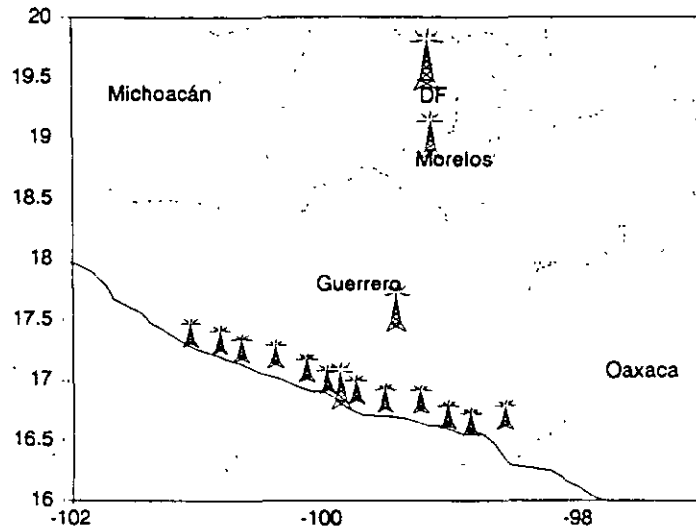
a) Autoridades del DDF y sistema de protección civil

b) Sistemas vitales y servicios públicos

c) Sistemas especiales

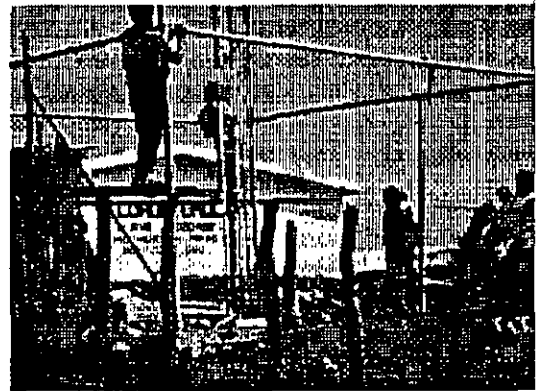
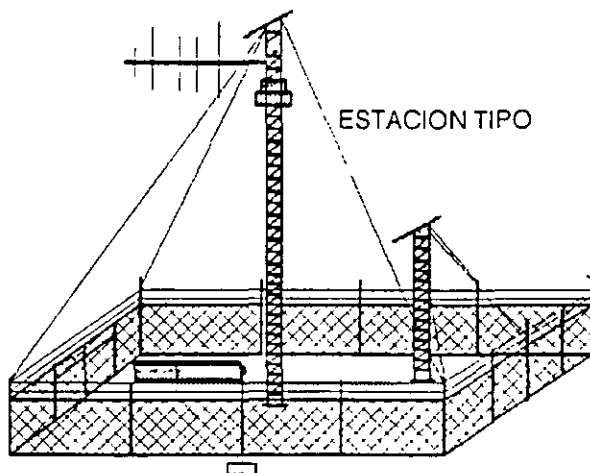


DESARROLLO DEL SISTEMA



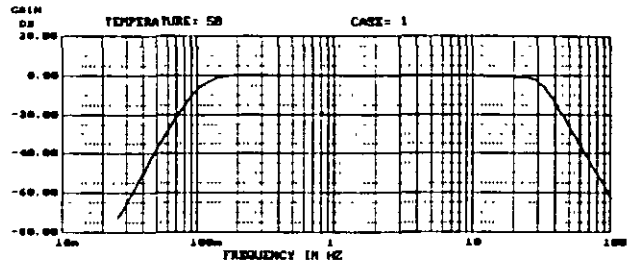
OBRA CIVIL

- Localización de 12 Estaciones de Campo en Guerrero y tres repetidores.*
- Instalación de Antenas en el DF.*
- Construcción de Obra Civil (casetas, torres, etc).*
- Autorización de uso de infraestructura para instalar repetidores.*

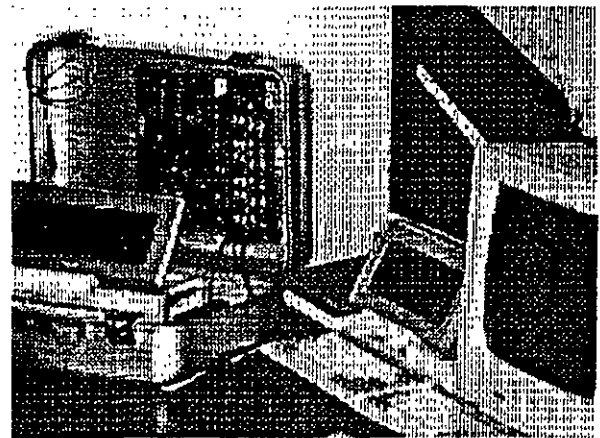
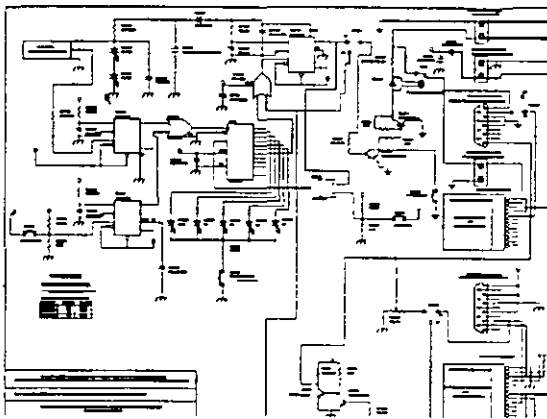
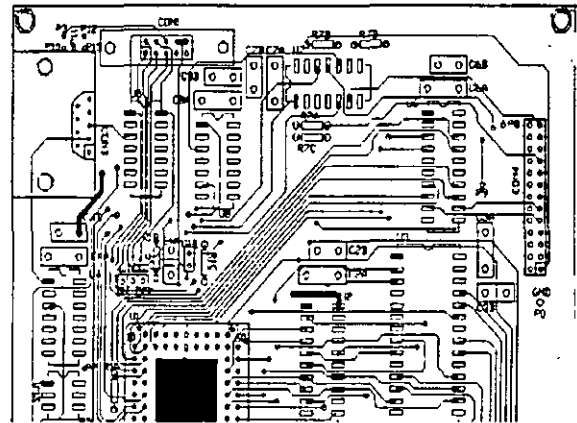
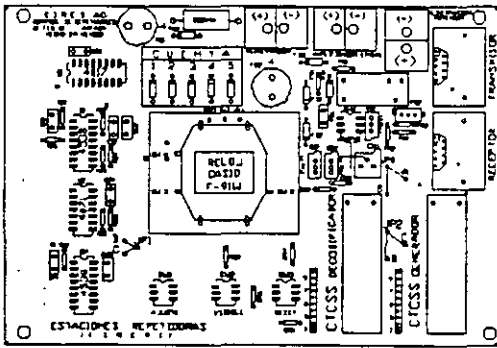


DESARROLLO ELECTRONICO

El CIRES diseñó 10 circuitos prototipo utilizando tecnología de vanguardia (fibra óptica, microcontroladores, etc) y construyó más de 70 tarjetas para este proyecto.



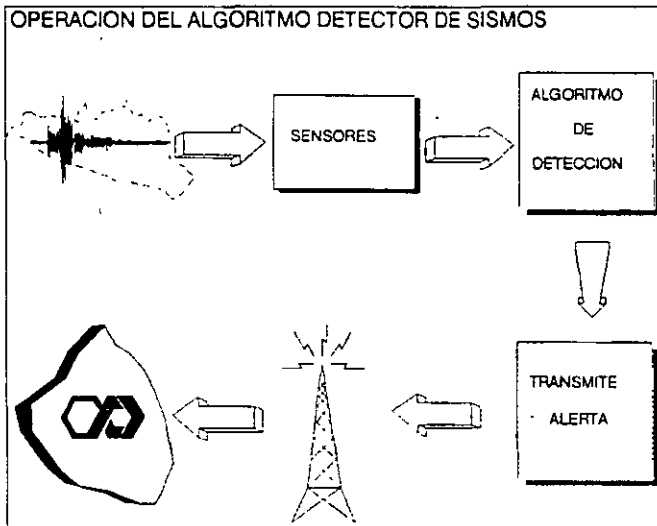
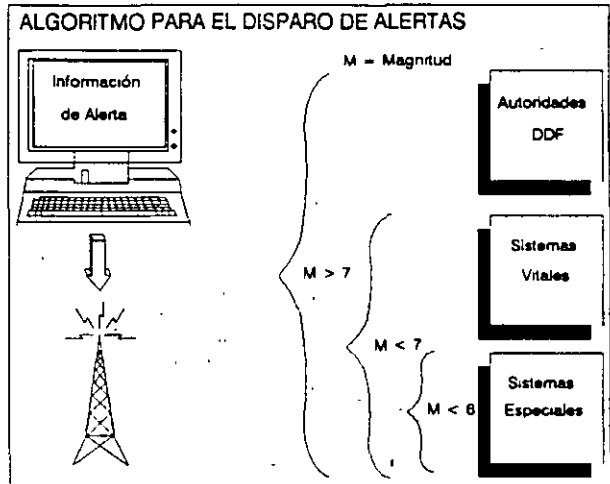
Frequency = 100 000000.00 HZ Gain = -42.793 DB
 Phase angle = -472.958 Degrees Group delay = 8.8699999-08 Sec
 Gate slope = -362 85151E-01 DB/OCT Peak gain = 8.316087E-237.4999998-03



DESARROLLO DE SOFTWARE

Los programas desarrollados para el Sistema de Alerta Sísmica son:

1. Algoritmo de detección de sismos
2. Algoritmo para el disparo de alertas a usuarios
3. Supervisión del SAS



ALGORITMO DE DETECCION DE SISMOS

- a) Analiza el desarrollo de eventos en tiempo real
- b) Detección de niveles de aceleración generados por sismos.
- c) Confirma la presencia de un sismo durante su desarrollo
- d) Integra la energía desarrollada por un sismo, para estimar su magnitud.

ALGORITMO DE SUPERVISION DEL SAS

- a) Monitorea el estado de operación de las estaciones de campo y repetidoras
- b) Aviso de detección de falla en el sistema
- c) Envía alertas a los usuarios, cuando se detecta un sismo
- d) Señalización del estado de operación del sistema

LABEL	OPERACION	REGISTRO	VALORES
01000	JNB R1,S	CPU REGISTERS	FLAGS
01001	CLR RI	C Accumulator	AC FB OU P OFF HI OM OFF MENU
01002	MOV B,SDUF	1 01001101:4D:M	1 0 0 0
01003	JB 20H,0,01004	addr	data
01004	SETB 20H,0	PC:0109	98 FD C2 Timers TM/TL TF/TR C/T/M/MS
01005	MOV A,B	SP: 00	00 00 24 01 T0: 00 00 0 0 0 0 0 0
01006	ADD A,#04H	0010	00 00 06 00 00 00 00 00
01007	MOV 30H,A	DP:0092	45 4D 00 00
01008	MOV 31H,B	RS:00:	00: 00: 00: 00: In: A 0 T1 X1 T0 MS Edg IT IE
01009	RET	R1:00:	00: 0:4D In: 0 0 0 0 0 0 0 0
01010	DEC 30H	R2:00:	R4:00 R6:00 Fr: 0 0 0 0 0 0 X1: 0 0
01011	MOV A,30H	R3:00:	R5:00 R7:00 SDUF: In Out PCOM:XXXXXXXX
01012	JZ 01013	4D:M	06:9 SCOM:01100001
01013	MOV A,31H	Data Space	0000 00 00 00 00 00 00 00
01014	CLR C	Ports	0000 24 01 04 01 DC 01 00 00
01015	ADD A,B	0010	00 00 06 00 00 00 00 00
01016	MOV 31H,A	0010	00 00 06 00 00 00 00 00
01017	JMP 01020	External Data Space	0000 20 31 31 20 41 42 52 20
01018	CLR 20H,0	0000	31 39 39 31 20 50 52 55
01019	CLR C	0090	45 4D 00 00 00 00 00 00
01020	MOV A,31H	0090	00 00 00 00 00 00 00 00



RESULTADOS RECIENTES

SISTEMA DE ALERTA SISMICA

SISMO DEL 22 DE MAYO DE 1994

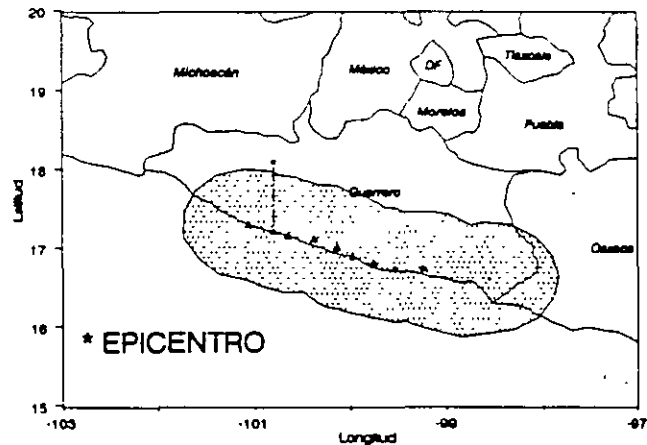
GUERRERO

ACELEROGRAMA EL VEINTE

(1) T Pre Alerta = 19:42:08

ACELEROGRAMA TETITLAN

(2) T Confirmacion Alerta = 19:42:09



DISTRITO FEDERAL

(4) Ts = 19:42:41

ACELEROGRAMA CIBELES

(3) Tp = 19:42:16

TA = 30 seg

Disparo Alerta = 19:42:11

Función de Alerta Sísmica

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Tiempo (seg)

Tiempo de Origen = 19:41:46, Geofísica, Idel, UNAM

3: Tiempo de "P" en plaza Cibeles

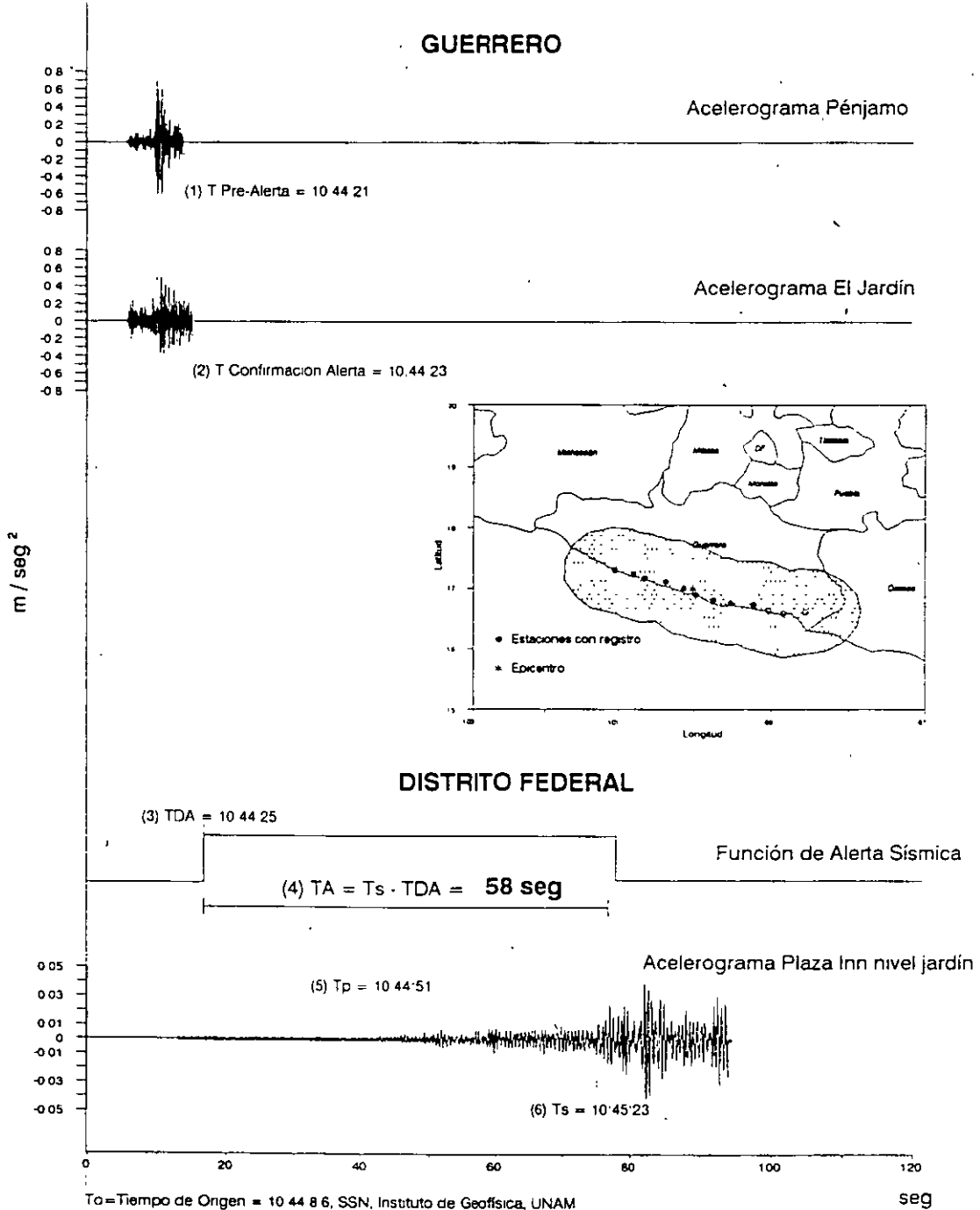
4: Tiempo de "S" en plaza Cibeles

TA = Tiempo anticipado = Ts - Tiempo Disparo Alerta

940525-22:00-JME-GIA

CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, AC SISTEMA DE ALERTA SISMICA

SISMO M=5.1° RICHTER, REGISTRADO EL 29 DE OCTUBRE A LAS 10 44:8.6



(3) TDA = Tiempo de Disparo de Alerta

(4) TA = Tiempo anticipado = Ts · TDA

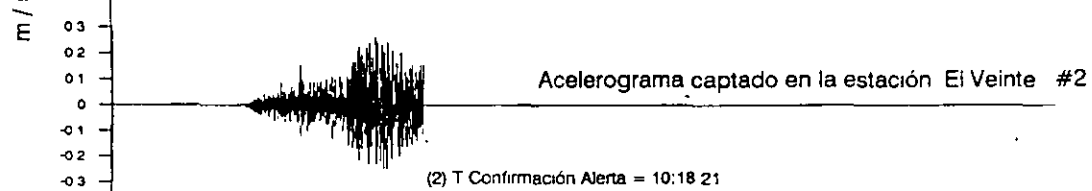
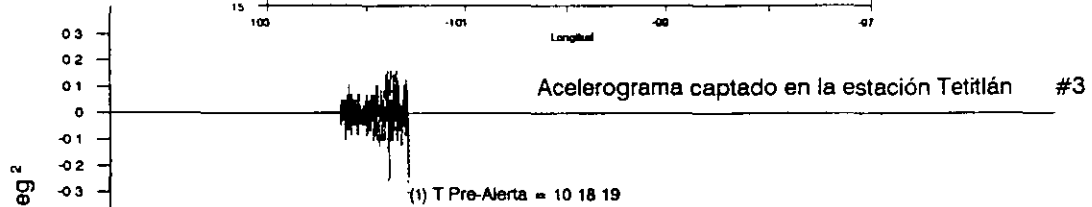
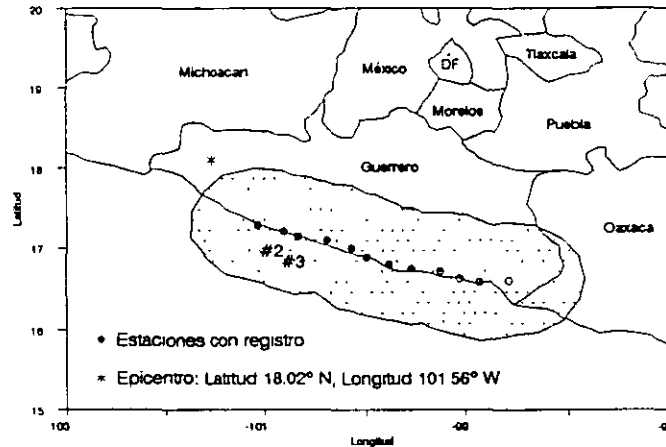
(5) Tp = Tiempo de "P" en Plaza Inn

(6) Ts = Tiempo de "S" en Plaza Inn

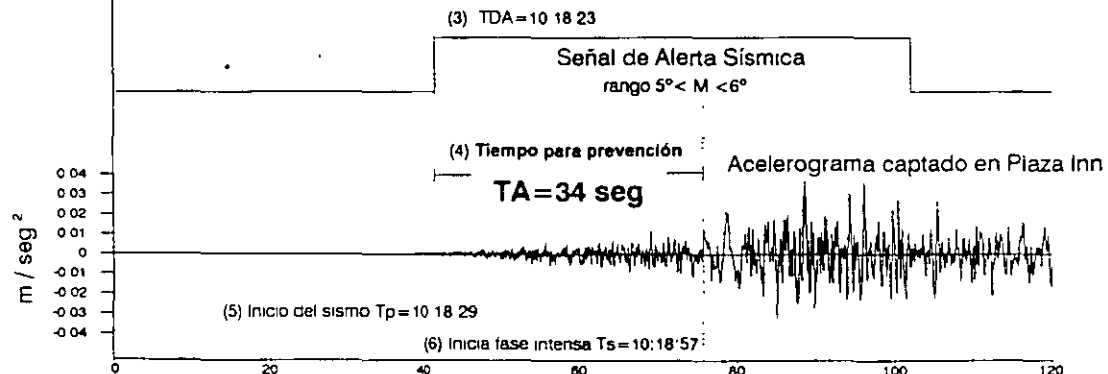
941108-11:00-JME/FAA

CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, AC SISTEMA DE ALERTA SISMICA

Sismo del 10 de diciembre de 1994, en Guerrero, $T_o=10:17:40.9$, $M=6.3^\circ$ Richter



Función del Sistema de Alerta Sísmica en la Ciudad de México



T_o =Tiempo de Origen = 10:17:40.9, SSN, Instituto de Geofísica, UNAM

M =Magnitud ° Richter, SSN, Instituto de Geofísica, UNAM

(3) TDA=Tiempo de Disparo de Alerta

(4) TA= T_s-TDA

(5) T_p =Tiempo de "p" en Plaza Inn

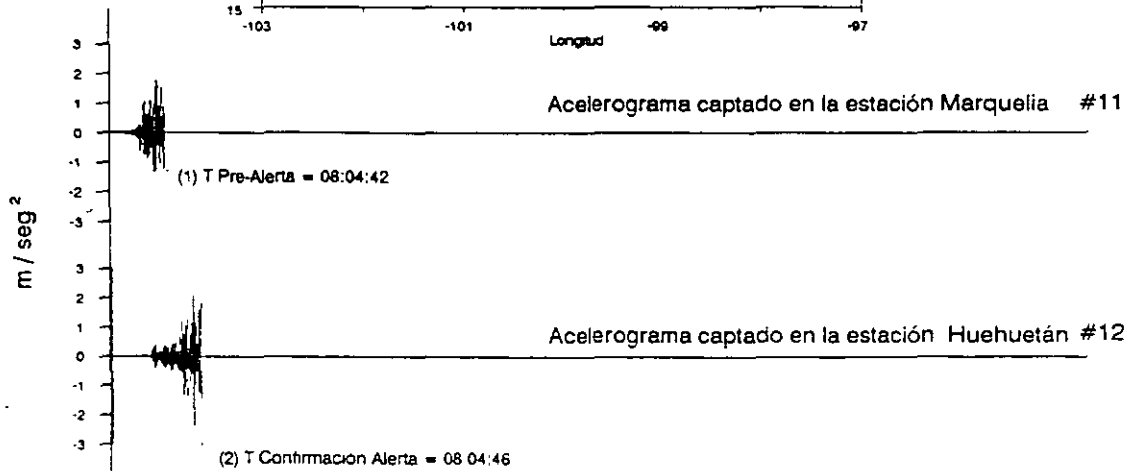
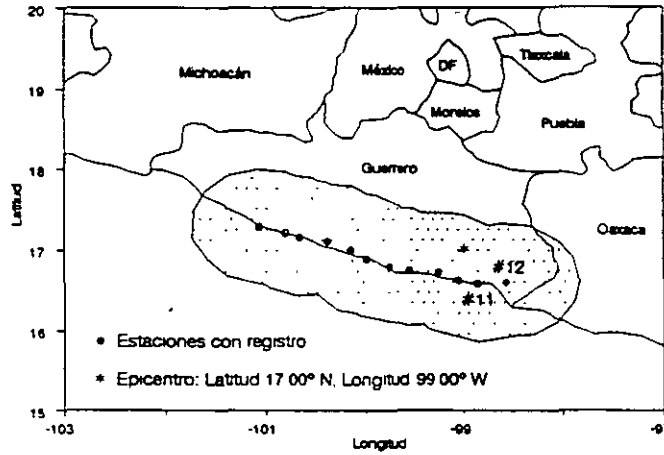
(6) T_s =Tiempo de "s" en Plaza Inn

941210PO-FAA

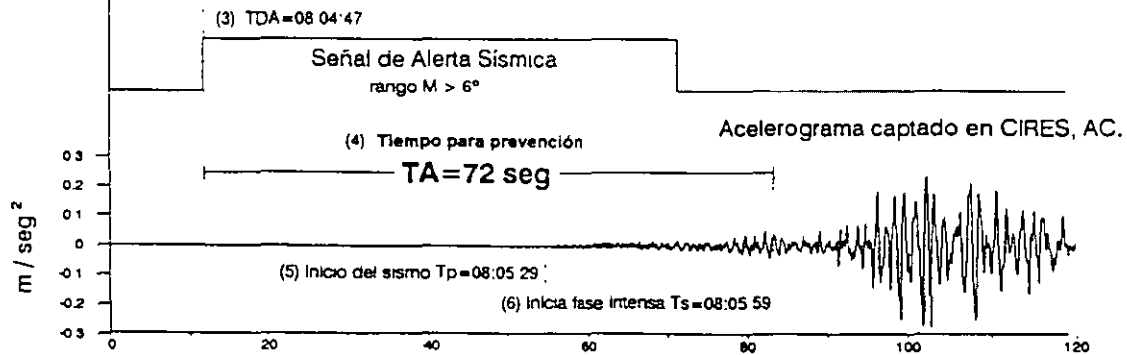
CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, AC

SISTEMA DE ALERTA SISMICA

Sismo del 14 de septiembre de 1995, en Guerrero, $T_o=08:04:35.8$, $M=7.3^\circ$ Richter



Función del Sistema de Alerta Sísmica en la Ciudad de México



T_o = Tiempo de Origen = 08:04:35.8, SSN, Instituto de Geofísica, UNAM
 M = Magnitud 7.3° Richter, SSN, Instituto de Geofísica, UNAM

- (3) TDA = Tiempo de Disparo de Alerta
- (4) TA = $T_s - TDA$
- (5) T_p = Tiempo de "p" en Cires, AC.
- (6) T_s = Tiempo de "s" en Cires, AC.

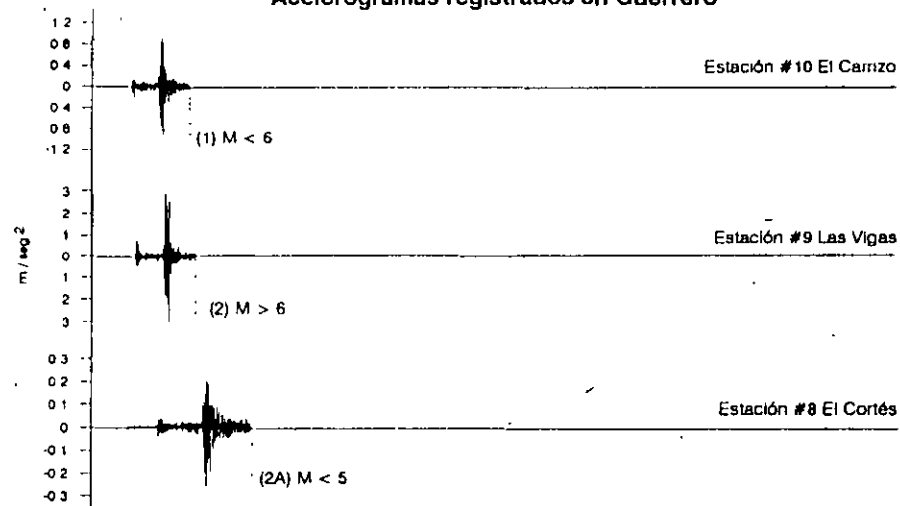
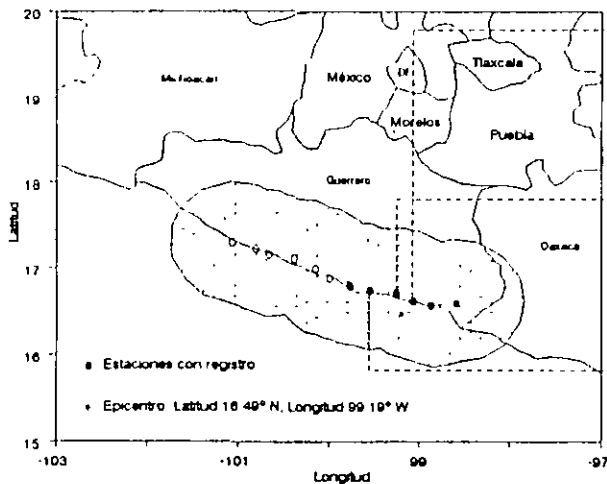
950914PO.DRW

CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, AC

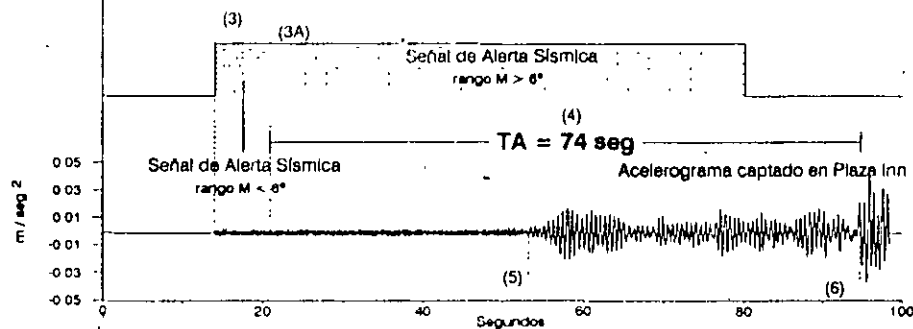
SISTEMA DE ALERTA SISMICA

Sismo del 13 de marzo de 1996, en Guerrero, To=15:04:19.7, M=5.3° Richter

Acelerogramas registrados en Guerrero



Función del Sistema de Alerta Sísmica en la Ciudad de México



To=Tiempo de Origen = 15 04 19.7, SSN, Instituto de Geofísica, UNAM

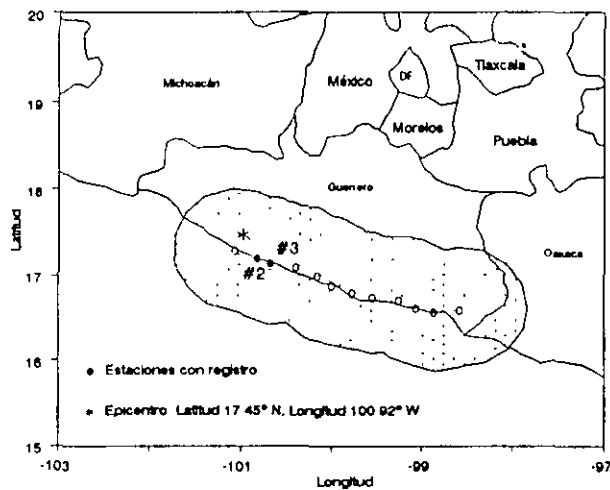
- (1) T Preadvertencia 1 = 15.04.32 (M < 6)
- (2) T Confirmación Alerta 1 (M < 6) y Preadvertencia 2 = 15.04.33 (M > 6)
- (2A) T Confirmación Alerta 2 (M > 6) = 15.04.40
- (3) TDA = Tiempo de Disparo de Alerta
- (3) TDA1 = 15.04.34 (M < 6)
- (3A) TDA2 = 15.04.41 (M > 6)
- (4) TA = Ts-TDA = 74 seg
- Tiempo para prevención (Alerta M > 6)**
- (5) Tp = Tiempo de "p" en Plaza Inn
- Inicio del sismo Tp = 15:05:13
- (6) Ts = Tiempo de "s" en Plaza Inn
- Inicia fase Intensa Ts = 15.05.55

960313H.DRW

CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, AC

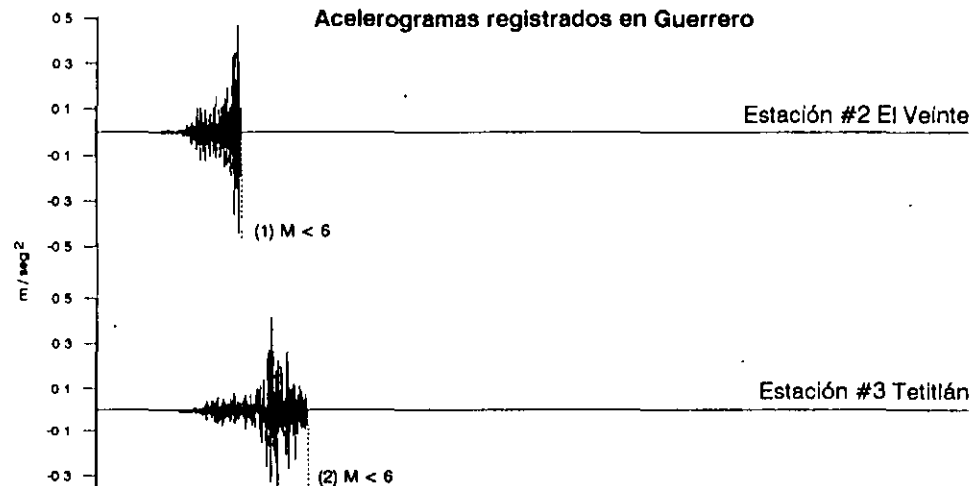
SISTEMA DE ALERTA SISMICA

Sismo del 15 de julio de 1996, en Guerrero, $T_o = 16:23:34$ (hora local), $M = 6.5$ Richter

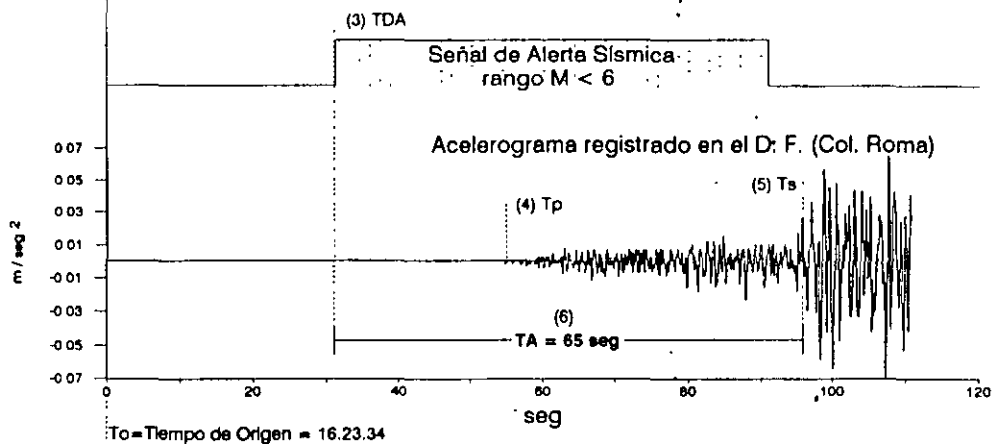


- (1) T Prealerta = 16:23:54 ($M < 6$)
- (2) T Confirmación Alerta = 16:24:03 ($M < 6$)
- (3) TDA = Tiempo de Disparo de Alerta = 16:24:05
- (4) T_p = Tiempo de "p" en Col. Roma
 Inicio del sismo $T_p = 16:24:29$
- (5) T_s = Tiempo de "s" en Col. Roma
 Inicia fase Intensa $T_s = 16:25:10$
- (6) $TA = T_s - TDA = 65$ seg. (tiempo para prevención)

Acelerogramas registrados en Guerrero



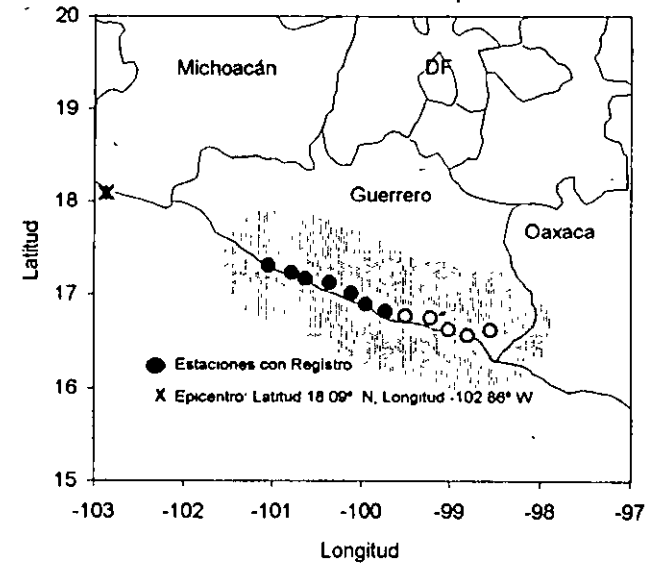
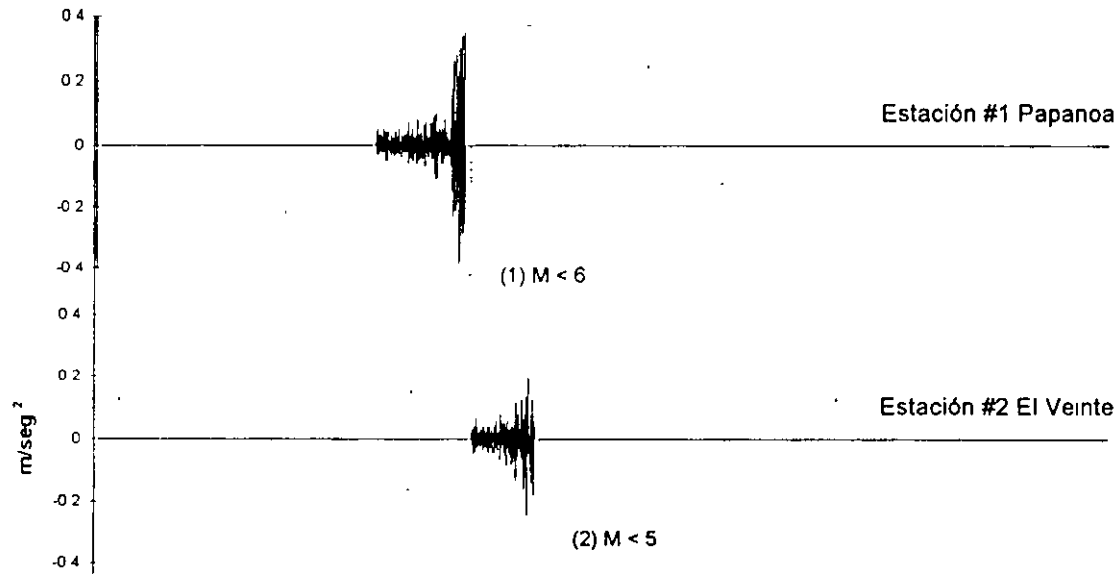
Función del Sistema de Alerta Sísmica en la Ciudad de México



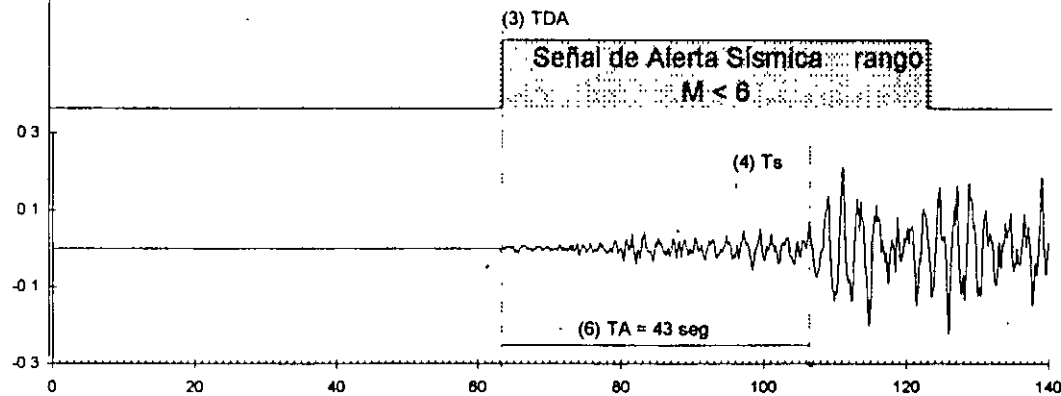
960715.DRW

CENTRO DE INSTRUMENTACIÓN Y REGISTRO SÍSMICO, AC. SISTEMA DE ALERTA SÍSMICA

Sismo del 11 enero de 1997, To = 14:28:29 (hora local) M = 7.3 Richter
Acelerogramas registrados en Guerrero



Función del Sistema de Alerta Sísmica en la Ciudad de México



98

SISMOS Y ALERTA SÍSMICA

Ing. Juan Manuel Espinosa Aranda 1

El Sistema de Alerta Sísmica (SAS) es un recurso desarrollado en el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico (CIRES) de la Fundación Javier Barros Sierra, con el objetivo de contribuir a mitigar los efectos catastróficos de sismos fuertes, originados en la costa de Guerrero, entre la población y los sistemas vitales de la ciudad de México. El SAS surge porque era oportuno, dado el conocimiento del riesgo sísmico, el acentuado crecimiento de la cultura de prevención y la madurez de los recursos humanos y tecnológicos dispuestos.

México es un país que se localiza al sur de la "Placa Norteamericana" y la subducción que ocurre bajo sus estados del litoral pacífico sur genera sismos. Además, cuando la "Placa de Cocos" penetra bajo la República Mexicana, el material sólido de la placa cambia de fase y se vuelve líquido, esto produce vapores que suben y generan volcanes que también en ocasiones producen movimientos sísmicos.

En el valle de México existen múltiples evidencias de la actividad geológica típica en esta región del país, volcanes, cordilleras y manantiales de aguas termales. Además, el mismo valle está en la franja volcánica que corre entre el Océano Pacífico y el Golfo de México, fig 1. Es posible observar montañas y volcanes como los de Colima, el Nevado de Toluca, el Ajusco, el Popocatepetl, el Iztaccihuatl, la Malinche, el Pico de Orizaba y algunos volcanes menores cerca de los Tuxtles, en Veracruz. Toda esa espléndida muestra de la actividad geológica hace evidente la deformación de la corteza terrestre en esa zona del país, bajo la que se subduce la "Placa de Cocos", entre los estados de Chiapas y Jalisco.

La capital de nuestro país ha sufrido importantes efectos sísmicos causados por algunos eventos fuertes que ocurren principalmente en esa región; como los de Michoacán, en septiembre de 1985. Actualmente, se estima que en la costa de Guerrero se pueden generar sismos de alto riesgo para la ciudad de México.

El SAS, desarrollado para informar en caso de que ocurra un terremoto en la costa de Guerrero, cubre sólo una parte de las regiones generadoras de sismos, por lo que eventualmente puede no detectar algunos, sin que esto signifique que el sistema funciona mal. De este juicio podemos proponer que el SAS debe ser ampliado hacia otras regiones tectónicas que afecten el DF y para proteger a otras ciudades del país.

Vivimos en una zona sísmica y la difusión de esta cultura nos corresponde tanto, como a los grupos que coordinan las actividades de prevención. Desconocemos cuando va a temblar y en que situación estaremos. Esto nos demanda la definición y práctica de nuestro plan particular de prevención.

El proyecto de la Alerta Sísmica se inició en diciembre de 1989, cuando el Departamento del Distrito Federal otorgó al CIRES la primera aportación financiera. El SAS se diseñó y construyó durante 1990 y durante el primer semestre de 1991 se logró su instalación. En agosto de 1991 el SAS se entregó funcionando al Sr. Regente del Departamento del Distrito Federal. En este periodo el SAS ha sido evaluado y perfeccionado continuamente.

Desde el 1o. de agosto de 1991 y con el propósito de entregar las señales de Alerta Sísmica, como un servicio de apoyo gratuito a la población, la Fundación Ciudad de México para la prevención de desastres sísmicos y la Asociación de Radiodifusores del Distrito Federal convinieron retransmitir, para los habitantes del valle de México, la señal de Alerta Sísmica desde todas las estaciones comerciales de radio del DF.

El Sistema de Alerta Sísmica, fig 5, consiste de un Sistema Sismo-Detector (SISIDE) que cubre 300 km de litoral en la costa de Guerrero, con Estaciones de Campo (ESDECA) a cada 25 km. Adicionalmente se implementó un Sistema de Comunicaciones Guerrero-Distrito Federal (SICOGUEDF), que vincula estas estaciones con la ciudad de México, las ESDECA y el SICOGUEDF funciona con energía solar. En la ciudad de México, la Estación Central de Registro (ESCERE) cuenta con el sistema que capta las señales, las valora y las compara con datos históricos de sismos conocidos; que sirven para determinar la importancia de cada evento y para determinar el nivel de la señal de alerta que se difunde en la ciudad de México. Además, desde la ESCERE tenemos la posibilidad de transmitir a las Estaciones Jerarquizadas de los Usuarios (ESJEUS) en 3 niveles: las autoridades, los sistemas vitales, servicios públicos y los de sistemas especiales. Así, el SAS consiste de una serie de estaciones localizadas en una región de alta sismicidad, un sistema de comunicaciones que nos informa y un sistema de control que trasmite a los radiodifusores de la ciudad de México y a receptores de las ESJEUS en el DF.

El diseño y desarrollo electrónico del sistema fue realizado integralmente en el Centro. Se implementaron 10 subsistemas prototipo y se fabricaron aproximadamente 70 módulos para instalar en las estaciones del Sistema; la tecnología aplicada incluye fibra óptica, computadoras y controladores dedicados. De igual importancia son los programas desarrollados en Ensamblador, Pascal y C++ que permiten que el SAS funcione. Los programas de detección de sismos, el algoritmo para disparar las alertas en la ciudad de México y el programa de supervisión.

En la ciudad de México el registro sismográfico se inició por decreto en 1910, pero fue hasta después del sismo que derribó el Ángel de la Independencia en 1957, cuando instituciones universitarias impulsaron el estudio de los efectos sísmicos con la instalación de acelerógrafos en el DF. La ubicación de epicentros de eventos que han generado registros en nuestra ciudad entre 1960 y 1990, fig 2, muestra que en el pasado reciente los sismos que más han afectado a nuestra ciudad ocurrieron en la costa con el Océano Pacífico del sur del país.

Estudios estadísticos de probabilidad condicional muestran que en la zona de subducción del Estado de Guerrero hay regiones que tienen más de 30 años sin movimiento, por lo que sismólogos y especialistas consideran que antes del año 2000 puede ocurrir un sismo importante, como el de Michoacán de 1985. Estudios de registros recientes logrados con aparatos a cargo del Instituto de Ingeniería de la UNAM han permitido identificar epicentros, fig 3, que muestran áreas de silencio sísmico en la costa de Guerrero: una entre Zihuatanejo y Acapulco y la otra entre

este puerto y la frontera con el Estado de Oaxaca; las Brechas de Guerrero y de Ometepec.

Este conocimiento y la preocupación de los daños que han ocasionado sismos fuertes en la ciudad de México, han motivado a las autoridades de esta ciudad, para apoyar desarrollos tecnológicos como el logrado en el Sistema de Alerta Sísmica. De igual forma, se auspician a grupos de investigación que estudian continuamente los efectos de los sismos en zonas urbanas, para perfeccionar los reglamentos de su construcción y para mejorar su seguridad ante esos fenómenos. Como se ha mencionado, eventualmente será lamentable sufrir la pérdida de vidas y bienes, que puedan causar construcciones afectadas y por daños posteriores. Hasta ahora conocemos parcialmente el fenómeno sísmico y sus efectos.

El 14 de mayo de 1991, ocurrieron dos sismos de magnitud cercana a los 6 grados Richter, entre Oaxaca y Guerrero y sus efectos fueron percibidos por muchos habitantes del DF. Esos eventos fueron detectados por el SAS y generaron la función de Alerta Sísmica, fig 4, haciendo las señales programadas en las instalaciones de la Regencia del DDF, 60 segundos antes de que la onda sísmica llegara a la Ciudad de México. Ese mismo día, después de casi dos años de operar y valorar el funcionamiento del SAS las autoridades de la ciudad informaron sobre su disponibilidad.

El apoyo a la prevención de desastres sísmicos otorgado por las autoridades del gobierno de nuestra ciudad, mediante el auspicio del SAS, es patente; sin embargo, es oportuno motivar al público sobre el uso responsable de este recurso, ya que disponer de una señal de alerta sísmica no tendría ningún objetivo si no logramos mitigar algunos de los daños que causan los efectos sísmicos.

El algoritmo de detección analiza el desarrollo de un temblor, detecta los niveles de aceleración captados por la ESDECA, confirma la presencia del sismo e integra la energía que desarrolla la onda sísmica, para estimar su magnitud hasta el momento de informar. Al recibir esta información en la ESCERE y según la magnitud se puede alertar a las ESJEUS; sistemas especiales si el sismo es pequeño, si es mayor se alerta además a los sistemas vitales, como el metro o si es un sismo mucho mayor, se alerta además a las autoridades para tomar medidas de prevención. El programa de supervisión automática nos permite verificar el funcionamiento correcto del SAS; atiende a las señales que transmiten las ESDECAS y las de cada repetidor que se reporta periódicamente durante el día

Mediante el sistema dispuesto, cualquier sismo de magnitud mayor que 6 grados Richter que ocurra en Guerrero, se registra, se analiza en los dispositivos electrónicos dispuestos en las ESDECAS, entre Papanoa y Punta Maldonado, cada ESDECA puede generar una señal de radio que alcanza a la ciudad de México, las señales de radio se repiten 3 veces para asegurar su calidad en menos de un segundo. Las transmisiones se captan en la ESCERE de la ciudad de México y se analizan en las computadoras del Centro. Dependiendo de su importancia se generan las señales de alerta: si es un sismo pequeño se controlan sistemas especiales, si es un sismo mediano a sistemas que puedan tener alguna ventaja de prevención, como son todos los sistemas semiautomáticos o automáticos y si es un sismo mayor se genera una alerta general a todo el público, 60 segundos antes de que el sismo llegue a nuestra ciudad.

ARCOS VOLCANICOS EN LA FAJA VOLCANICA
TRANSMEXICANA

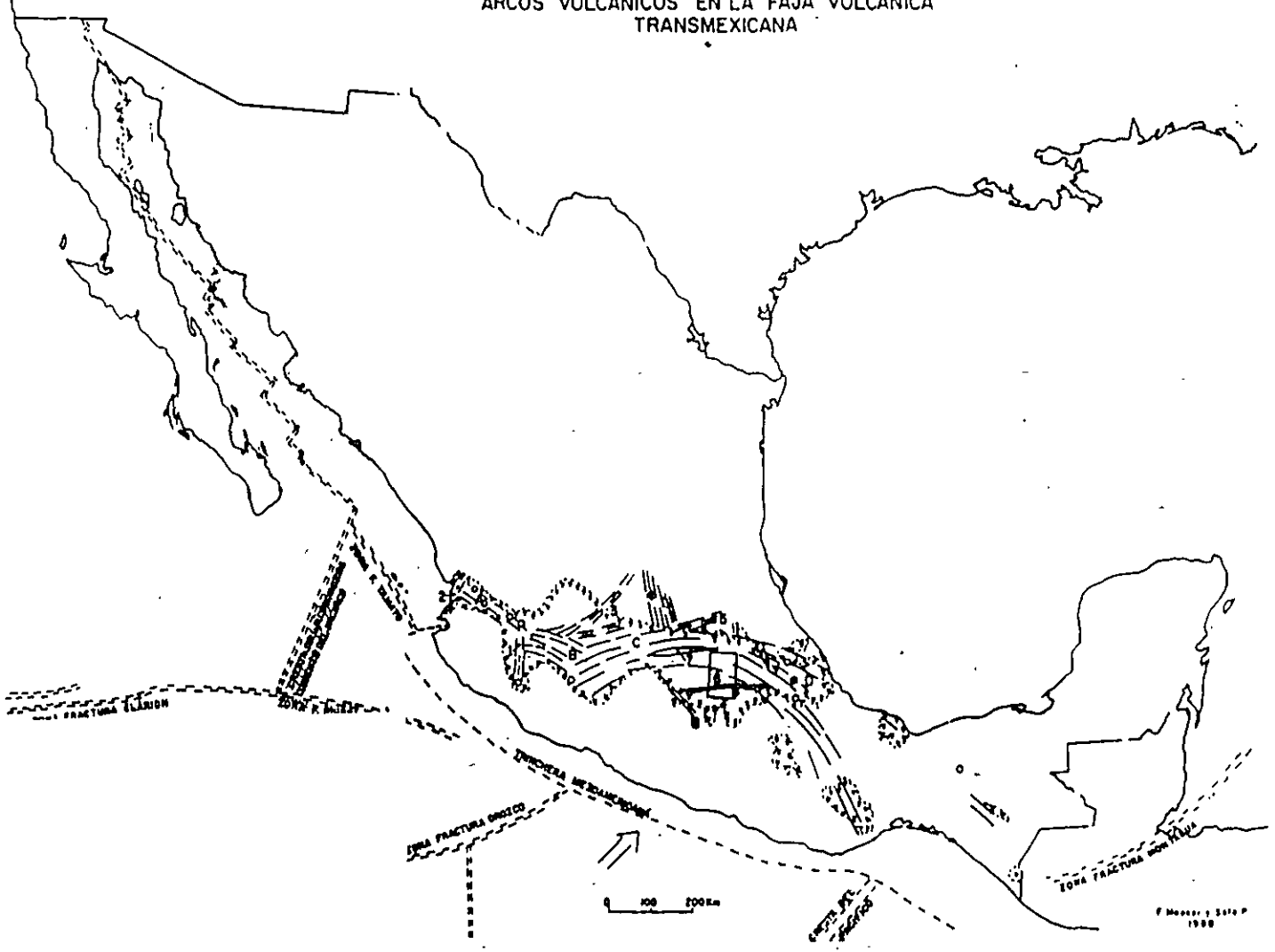


FIG 1

**EPICENTROS DE SISMOS QUE HAN GENERADO
ACELERACIONES IMPORTANTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

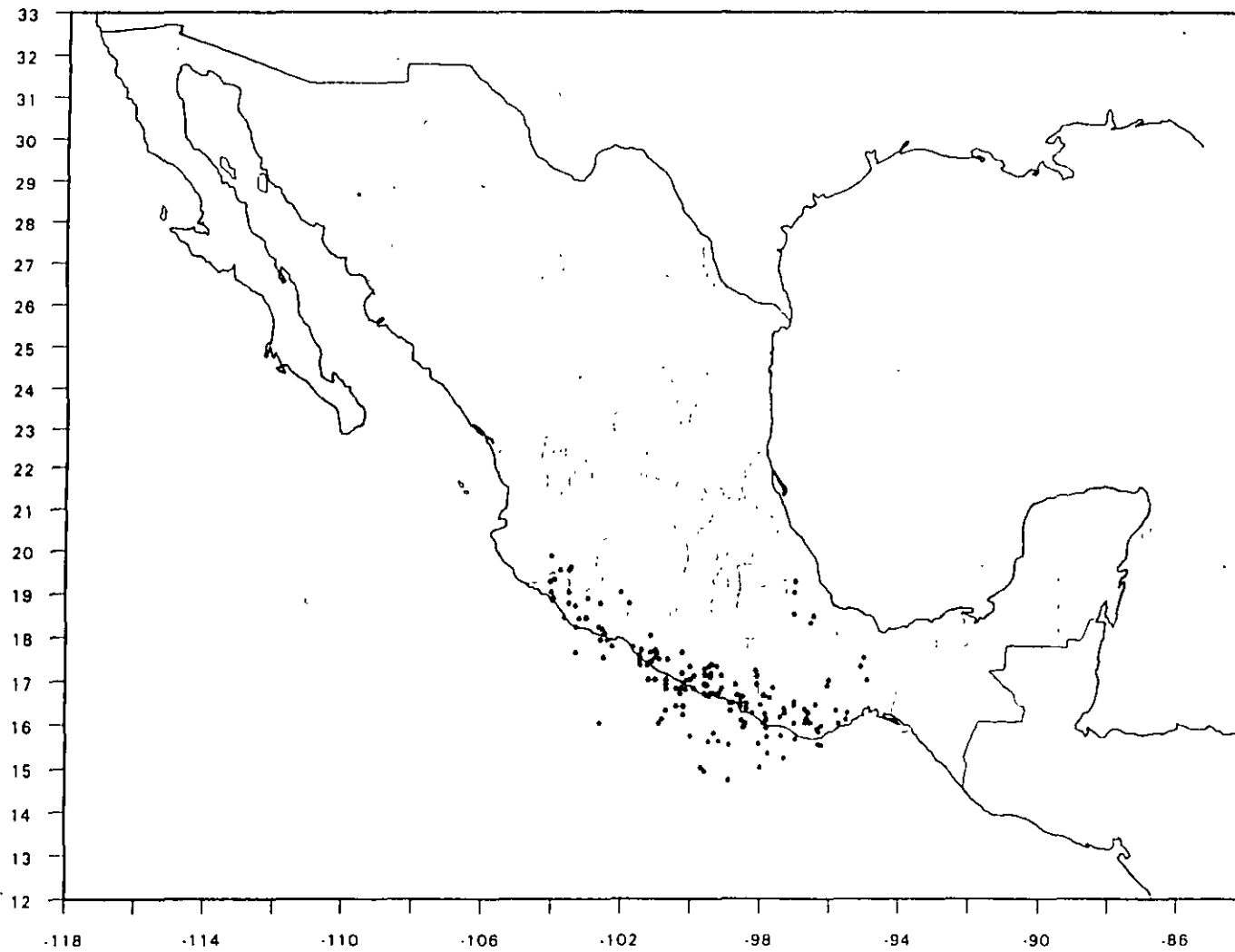


FIG 2

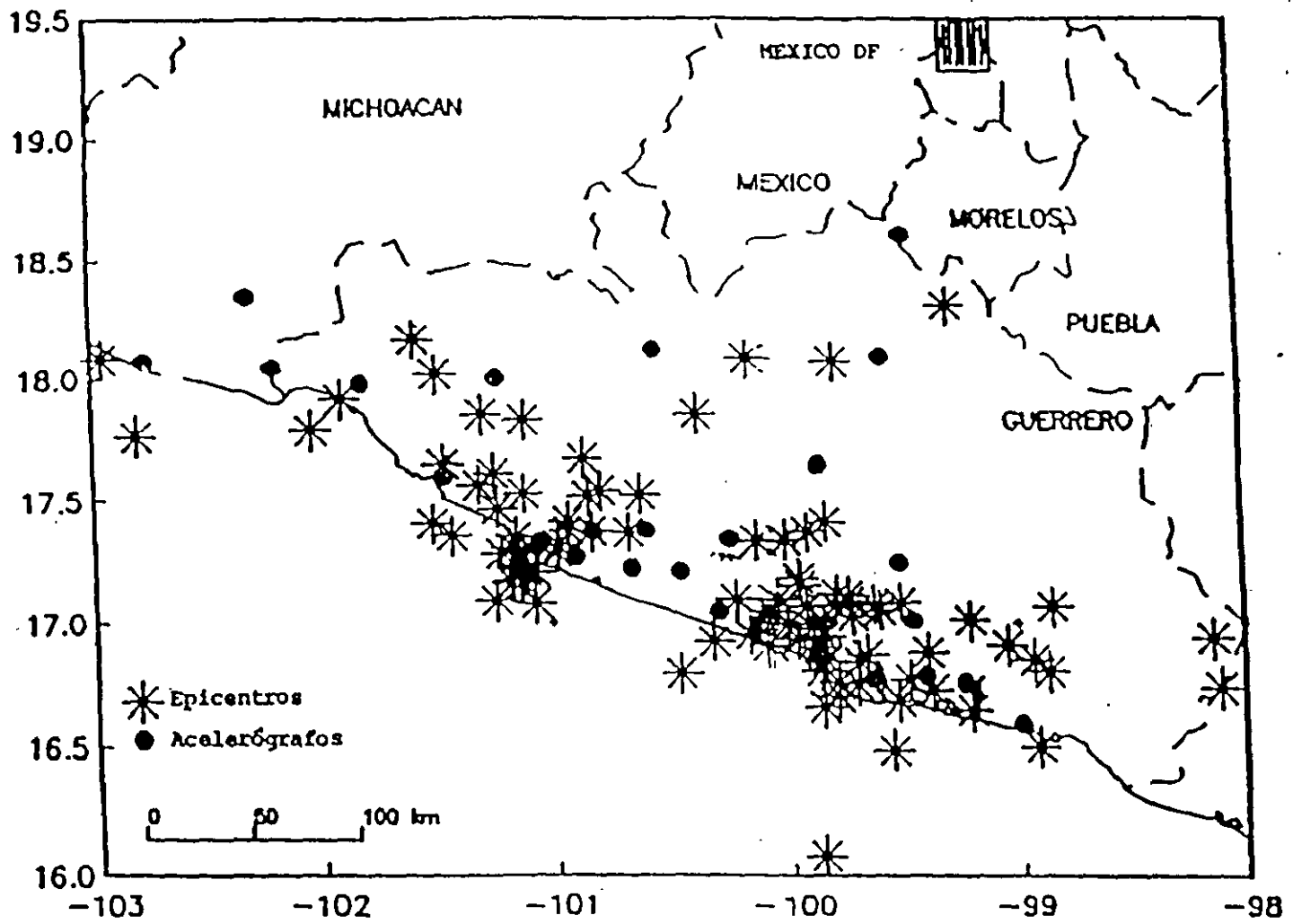
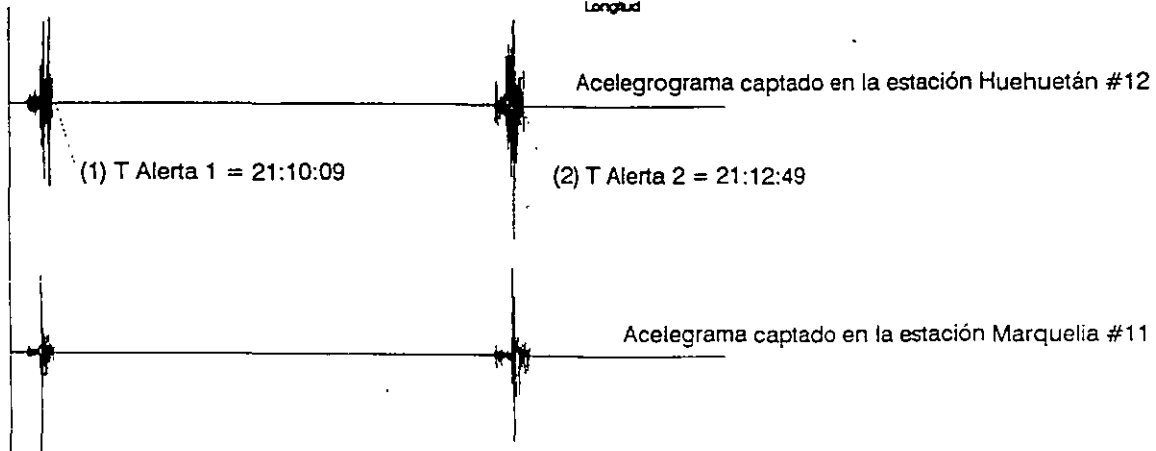
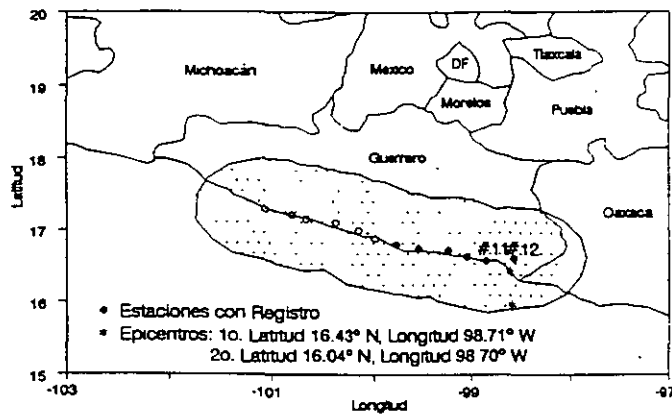


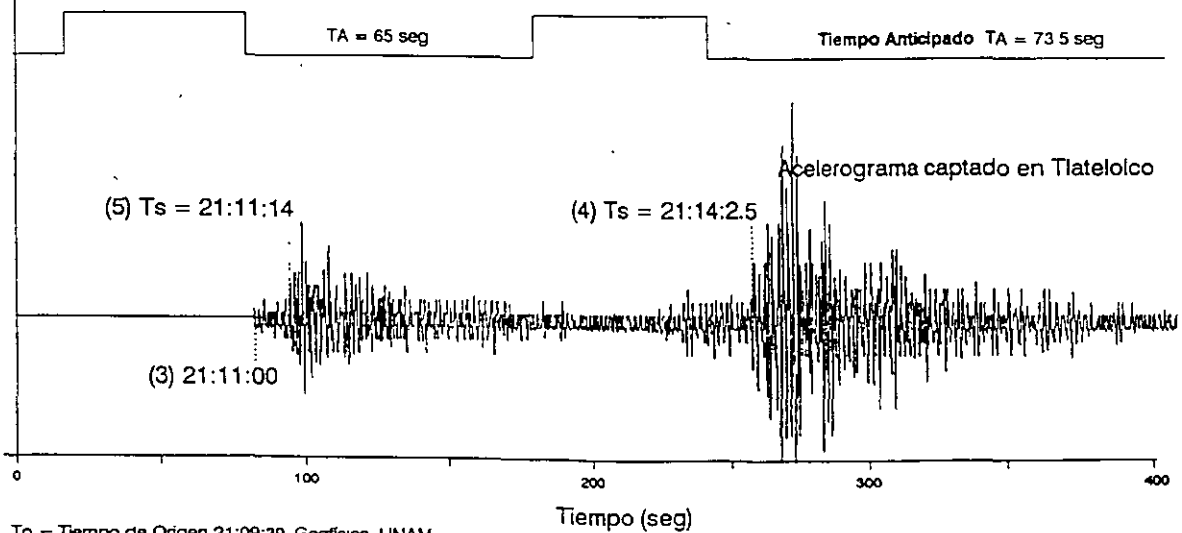
FIG 3

CENTRO DE INSTRUMENTACION Y REGISTRO SISMICO, AC SISTEMA DE ALERTA SISMICA

Sismo del 14 de mayo de 1993, en Guerrero, To = 21:09:39, M = 6.0 Richter



Función del Sistema de Alerta Sísmica en la Ciudad de México



To = Tiempo de Origen 21:09:39, Geofísica, UNAM
 1,2: T Pre-Alerta
 3. Tiempo de Aceleración en Tlatelolco
 4,5: Ts = Tiempo de S en Tlatelolco
 TA = Tiempo Anticipado = Ts - T Alerta

FIG 4

LOCALIZACIÓN DEL "SISTEMA DE ALERTA SÍSMICA" SOBRE LA REGIÓN DE SUBDUCCIÓN EN LA COSTA DEL ESTADO DE GUERRERO.

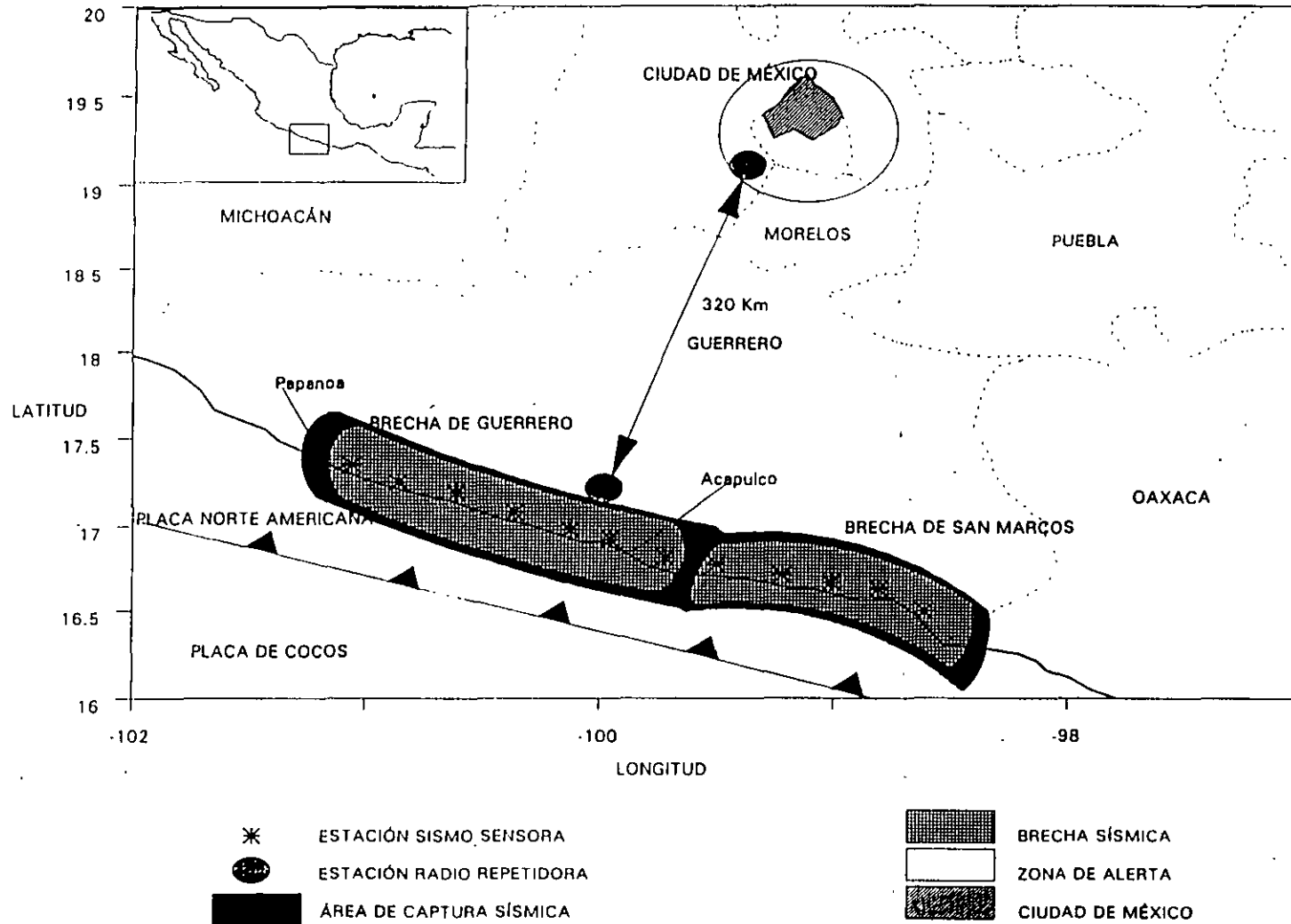


FIG 5

ANALISIS DE CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE ALERTA SISMICA

A. Jiménez, J. M. Espinosa, F. Alcántar

Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, México
Anaxágoras 814, col. Narvarte, México, D.F.

J. García

Instituto Tecnológico de la Laguna
Torreón, Coah., México.

RESUMEN

El Sistema de Alerta Sísmica (SAS) para la ciudad de México ha estado funcionando desde hace dos años. Con el fin de poder determinar su confiabilidad y analizar su desempeño, en este trabajo se presentan los datos estadísticos de fallas en el equipo y programación del sistema así como la información sobre componentes y subsistemas que más afectan la confiabilidad del SAS. Se indican las principales fallas, tiempo de mantenimiento recomendable, estimaciones de disponibilidad y tiempo medio entre fallas. Se presentan las políticas para mantener en operación al SAS en forma confiable y se analiza su desempeño en la detección y generación de señal de aviso de alerta en la ocurrencia de temblores detectados en la Brecha de Guerrero.

ABSTRACT

The Early Warning System for Mexico, city has been working for almost two years, in order to be able to determine the reliability and performance of the System this paper presents the statistics of failures in the hardware and software and the information about what components or subsystems affect the overall reliability, the sources of failures, schedule in maintenance availability and mean time between failures. The practices and procedures for attaining a high degree of reliability are presented. The performance in the detection and warning of earthquakes in the Guerrero Gap is discussed.

1. ANTECEDENTES

El Sistema de Alerta Sísmica (SAS) es un proyecto de telemetría sísmica que permite detectar eventos sísmicos en la costa de Guerrero durante su ocurrencia y enviar información acerca de su magnitud por medio de radio-comunicación hasta el D.F. En el Centro de Control del SAS automáticamente se genera y difunde una señal de radio alerta, antes de que el sismo llegue a la Ciudad de México, para que la población pueda tomar medidas preventivas y de mitigación. Las estaciones de campo (ESDECA) que detectan el sismo son doce y se encuentran localizadas desde Papanoa hasta Punta Maldonado, sus transmisiones se concentran en el cerro El Veladero en Acapulco y desde ahí se envían a la Ciudad de México a través de repetidores localizados en los cerros El Alquitrán y Chichinautzin.

Este sistema fue diseñado para operar con energía solar y permite informar de la ocurrencia de sismos fuertes en la costa de Guerrero, aproximadamente 50 segundos antes de que sus efectos arriben a la Ciudad de México.

Este proyecto fue desarrollado por el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico (CIRES) de la Fundación Javier Barros Sierra y patrocinado por el Departamento del Distrito Federal (DDF) y entró en operación el 18 de agosto de 1991. A partir de esa fecha el SAS ha sido objeto de un programa continuo de evaluación y perfeccionamiento. Durante los sismos del 14 de mayo de 1993 el SAS generó señales de alerta con 50 segs. de anticipación a la llegada de los efectos sísmicos al D.F. Las autoridades del DDF anunciaron la existencia del SAS al público dada la importancia social de este proyecto, por su característica de poder prevenir a la población de la inminente ocurrencia de un sismo en la ciudad de México.

En el diseño, construcción, instalación y operación de un sistema tecnológico complejo y con un impacto social estratégico, el factor de confiabilidad es importante y como el SAS pretende alertar sobre la ocurrencia de un fenómeno natural impredecible, como son los sismos, a los habitantes del DF, se procuró lograr un alto grado de confianza en que para un período dado el sistema cumpla la función para la cual fue diseñado.

La confiabilidad del sistema puede obtenerse en forma práctica o teórica, en el primer caso se requiere información sobre la operación del sistema durante un periodo dado y se utilizan métodos estadísticos. En el segundo caso, se obtiene un modelo matemático de confiabilidad basado en conceptos de probabilidad y modelado de sistemas. El presente trabajo se enfoca al primer caso.

Analizando la información de las fallas que ha experimentado el SAS desde su instalación, es posible obtener conclusiones acerca de su confiabilidad.

El presente trabajo analiza la confiabilidad del SAS desde las ESDECA en la costa de Guerrero, hasta que se transmite la señal de alerta a los usuarios en la Estación Central de Registro, en el DF. Por ahora no se toma en cuenta la confiabilidad asociada a los receptores del usuario.

2. INTRODUCCION

El SAS, está formado por tres subsistemas conectados en serie: El Subsistema Sismodetector (SISIDE), el Subsistema de comunicaciones Guerrero-Distrito Federal (SICOGUEDF) y la Estación Central de Registro (ESCERE) situada en el Distrito Federal.

El SISIDE formado por 12 ESDECA detecta la actividad sísmica por medio de sensores acelerométricos. Localmente los datos son procesados digitalmente en tiempo real por un algoritmo que detecta la presencia de sismo y estima su magnitud en no más de 20 seg. esta información se envía por radio hasta la Estación Concentradora Repetidora (ESCORE) situada en el cerro El Veladero en Acapulco. El SICOGUEDF lo constituyen estaciones receptoras-transmisoras situadas en los cerros: El Veladero, El Alquitrán y Chihuinautzin así como en el Distrito Federal.

Al arribar la información sísmica a la ESCERE, se procesa automáticamente para determinar la magnitud del evento sísmico y decidir si se genera la alerta sísmica que se difundirá en todo el Valle de México, aproximadamente 50 segundos antes de que llegue el sismo (Espinosa et al, 1992).

El SAS fue diseñado para ser 100% redundante, esto implica que el sistema SICOGUEDF y ESCERE están completamente duplicados y funcionan simultáneamente en paralelo, como se puede ver en la figura 1. Los dos sistemas tienen las mismas especificaciones de diseño y son completamente independientes entre sí.

El SISIDE tiene una redundancia mayor ya que por la separación de las ESDECA (25 km) al ocurrir sismos importantes se han generado hasta 6 detecciones simultáneas.

Cabe anotar que por causa de interferencias en algunas frecuencias de radio asignadas, el SICOGUEDF ha operado temporalmente sin redundancia, pero que a partir del 1 de agosto se encuentran funcionando de manera redundante.

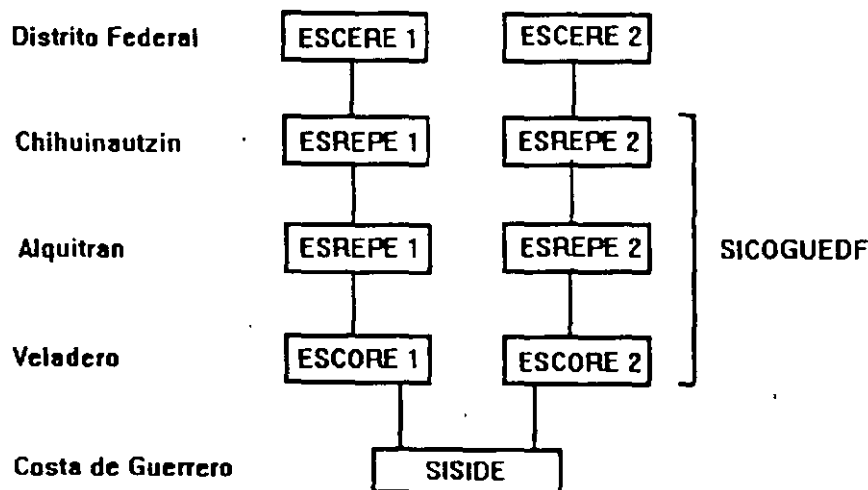


Figura 1. Estructura redundante del SAS

3. ANALISIS DE DISPONIBILIDAD

El Sistema de Alerta Sísmica entró en funcionamiento parcial, sin redundancia en agosto de 1991. A partir de esa fecha y hasta julio de 1993 (23 meses) se han registrado 66 fallas, dos de estas fueron totales (3%) y el resto parciales (97%). Las dos fallas totales fueron producidas una por descargas eléctricas durante un huracán y la otra por vandalismo, ambas se originaron en el SICOGUEDF.

3.1 Disponibilidad y tiempo muerto del sistema

De los 23 meses de operación del SAS (16,000 hs), el sistema ha quedado fuera de funciones 136 hrs; con fines de mantenimiento preventivo al enlace de radio Acapulco-DF y por mantenimiento correctivo a las fallas fatales. Así, la estimación de la disponibilidad (D) y la fracción de tiempo muerto (M) es:

$$M = 136/16,000 = 0.0085 \dots\dots\dots (1)$$

$$D = 1 - M = 0.9915 \dots\dots\dots (2)$$

Este valor de D es el que presentaba el Sistema hasta el 1 de agosto del presente año, a partir del cual entró en operación el segundo enlace de radio Acapulco-DF que hace al SICOGUEDF un Sistema completamente redundante. El tiempo de respuesta promedio para mantenimiento correctivo de las fallas fatales fue de 36hs.

3.2 Fallas relativas a cada subsistema

En la tabla 1 se muestran los porcentajes de las fallas correspondientes a cada subsistema del SAS, se observa que en el periodo que se está considerando, las fallas en el SISIDE ocurrieron en una proporción aproximada de 3 a 1 con respecto a las fallas conjuntas de los otros dos subsistemas.

Nombre del subsistema	Nº fallas	Porcentaje
ESCERE	4	4 %
SICOGUEDF	11	20 %
SISIDE	32	76 %

Tabla 1. Porcentajes de fallas relativas a cada subsistema

Origen de las fallas	Nº fallas
Vandalismo	4
Baterías y fuentes de alimentación	18
Corrimiento en frecuencia radios	12
Detectores ópticos Fibra óptica	6
Interferencia electromagnética	7
Circuitos electrónicos	6
Programación	2

Tabla 2. Principales causas de fallas

Estaciones de recepción-transmisión	Nº fallas
Veladero (Vel)	3
Alquitrán (Alq)	4
Chichinautzín (Chi)	2
Estación Central Registro (ESCERE)	6

Tabla 3. Fallas en los centros de recepción-transmisión.

3.3 Causas principales que originaron las fallas

Son 7 las causas principales que originaron las fallas parciales en el SAS, según se muestra en la tabla 2. Se observa además que el 50 % de las fallas las produjeron los corrimientos en frecuencia del equipo Receptor-Transmisor y las fuentes de alimentación (incluyendo baterías).

3.4 Fallas en los sitios de recepción-transmisión y en cada estación de campo

La distribución de fallas en los sitios de recepción-transmisión se muestra en la tabla 3 el número de fallas en la ESCERE es mayor que en los otros tres sitios debido a que se consideraron dos fallas de programación (las otras cuatro son por motivos de interferencia o corrimiento de frecuencia en radiotransmisores). Es necesario mencionar que de las dos fallas totales una ocurrió en El Alquitrán por robo de paneles solares y la otra ocurrió en el Veladero durante el paso por la costa de Guerrero del Huracán Calvin el día 7 de julio de 1993, la causa fue la inducción de alto voltaje producido por una descarga eléctrica (rayo). En la tabla 4 se da la distribución de fallas en las doce ESDECA que constituyen el SISIDE.

Se observa que en las estaciones COR, VIG, CAR y MAR se concentran casi el 70 % de las fallas asociadas con las doce ESDECA.

3.5 Histograma del número total de fallas

El histograma de la figura 3 se obtuvo considerando N = 66 muestras (número de fallas) y un rango de 24 meses. El número de intervalos de clase (NIC) se escogió de acuerdo a la regla práctica:

$$NIC = 1 + 3.3 \log_{10} N = 8 \dots\dots\dots (3)$$

Así, la longitud de los intervalos de clase (LIC) es: LIC = 24/8 = 3 meses. La estimación de la media se obtiene a partir de la siguiente expresión:

Estaciones de campo	Clave	Nº fallas
Papanao	(Pap)	1
El Veinte	(Vnt)	3
Tetiltlan	(Tet)	1
Cacalutla	(Cal)	3
Penjamo	(Pen)	2
Jardin	(Jar)	1
San Pedro	(Spe)	1
Cortes	(Cor)	8
Las Vigas	(Vig)	9
El Carrizo	(Car)	5
Marquelia	(Mar)	7
Huehuetan	(Hue)	1

Tabla 4. Fallas de las estaciones de campo

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{NIC} f_i m_i}{N} \dots\dots\dots (4)$$

donde m_i es el punto medio de la LIC (marca de clase) y f_i es la frecuencia correspondiente, para la varianza tenemos:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{NIC} f_i m_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{NIC} (f_i m_i) \right)^2 / N}{N - 1} \dots\dots\dots (5)$$

Las estimaciones son: media $X = 6.5$ meses (mediados de abril de 1992) y varianza $S^2 = 22$ meses².

De la figura 2 se observa que una distribución probabilística lognormal se ajusta al histograma. Asimismo, se observa que después del mes de septiembre de 1992 el sistema se ha estabilizado y el número de fallas tienden a una distribución uniforme. Lo observado en el histograma es lógico dado que cuando un sistema está en su etapa de inicio la probabilidad de falla es grande y a medida que pasa el tiempo (un año en nuestro caso) el sistema se estabiliza.

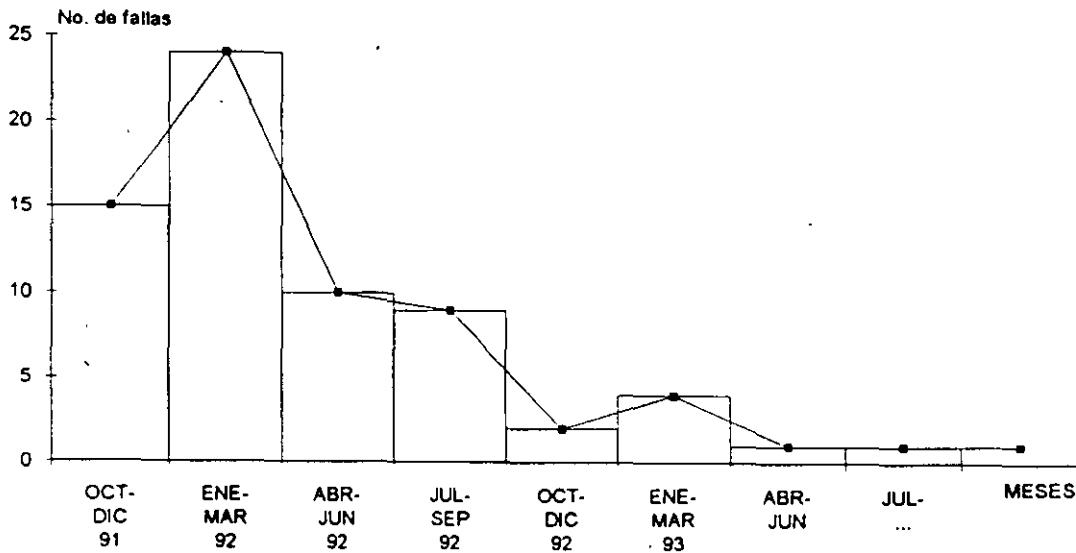


Figura 2. Histograma del número total de fallas

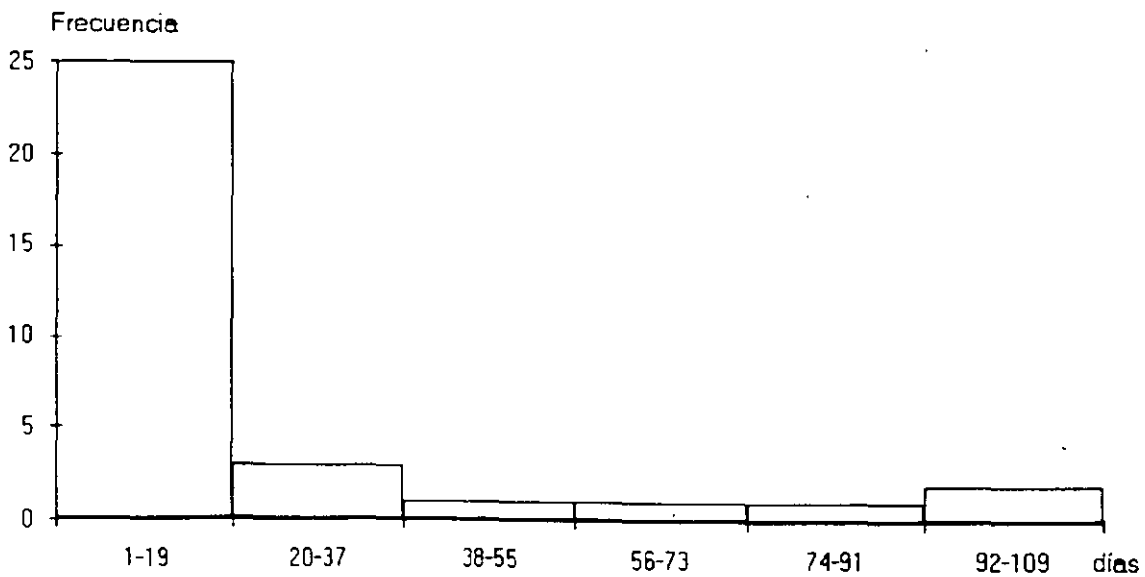


Figura 3. Histograma del tiempo entre fallas

3.6 Fechas de ocurrencia de falla por estacion de campo

Hasta septiembre de 1992 las fallas en los doce ESDECA sumó el 85 % de las fallas totales. Después de septiembre el tiempo entre fallas fue de 3 a 4 meses y se produjeron 5 fallas en 10 meses

3.7 Fallas de programacion

El programa que implementa el algoritmo sismodetector en las ESDECA y el que estima la magnitud del sismo en la ESCERE ha generado falsas alarmas en dos ocasiones. En un caso ruido electrónico causado en el filtro de una fuente fue resuelto como sismo $M > 6$ y en el otro caso correspondió a la falta de protocolo de comunicaciones entre el transmisor de la Alerta Sísmica y la computadora de control. Dado que los errores de programación se repiten en forma confiable, fue fácil corregir los errores de filtrado y generar el protocolo.

3.8 Histograma del tiempo entre fallas

Siguiendo un procedimiento similar al empleado en la obtención del histograma del número total de fallas, en este caso $N = 33$ (intervalos de tiempo entre fallas) y el NIC se obtuvo a partir de la ecuación (3) con $NIC = 6$, asimismo, la LIC es $108 / 6 = 18$ días. (Wayne *et al.*, 1983)

Las estimaciones de media y desviación estándar son: $X = 19$ días y $S = 28$ días respectivamente. El valor de la media proporciona una estimación del tiempo medio entre fallas (TMEF) del SAS, es decir: $TMEF = 19$ días.

El SAS esta formado por un 98% de equipo electrónico y eléctrico y un 2% de partes mecánicas, por lo que se considera para fines de calculo una función de riesgo constante (Goldberg *et al.*, 1981) (O'connor *et al.*, 1981) y se utiliza una función de densidad de probabilidad (fdp) exponencial, esto implica que la función de confiabilidad $R(t)$ del SAS sea de la forma:

$$R(t) = e^{-t/TMEF}; t \geq 0 \dots\dots\dots (6)$$

si se considera que el tiempo de mantenimiento al Sistema es de un mes, la confiabilidad de que el SAS siga funcionando después de ese tiempo se calcula considerando que el TMEF es el tiempo entre fallas fatales o catastróficas observado, así, $TMEF = 180$ días en este caso: $R(t) = e^{-30/180} = 0.84648$. Aunque se requieren mas fallas totales para obtener su fdp y así aumentar el nivel de confianza en la estimación del TMEF.

3.9 Confiabilidad del sistema con redundancia

La confiabilidad total $R_T(t)$ en el Sistema con redundancia activa está dada por:

$$R_T(t) = 2 R(t) - R^2(t) \dots\dots\dots (7)$$

si $R(t) = e^{-\lambda t}$

$$R_T(t) = e^{-\lambda t} (2 - e^{-\lambda t}) \dots\dots\dots (8)$$

donde:

$$\lambda = 1/TMEF = 1/180 \text{ días, para } t=30 \text{ días} \dots\dots\dots (9)$$

se obtiene:

$$R_T(30) = 0.9764 \dots\dots\dots (10)$$

Este resultado es el factor de confiabilidad mostrado por el SAS en 23 meses de operación. Es importante notar que se incluyen los factores asociados a fallas iniciales de puesta en marcha. Este análisis deberá repetirse cuando el Sistema acumule 12 meses más de servicio y estimando los 24 últimos meses de servicio.

4. SISMOS DETECTADOS POR EL SISTEMA

El SAS ha detectado un total de 98 sismos en el período de agosto de 1991 a agosto de 1993. En la tabla 5 se presentan las magnitudes sismos $M \geq 6$ comparadas con los reportados por el Servicio Sismológico Nacional.

	M>6	M<6	Total
SAS	4	5	9
SISMOLOGICO	2	7	9

Tabla 5. Sismos detectados por el SAS

4.1 Confiabilidad teórica del algoritmo detector

La confiabilidad del algoritmo detector que actualmente se encuentra implementado en las estaciones de can., ESDECA fue estudiado por el Centro de Investigación Sísmica (CIS) de la Fundación Javier Barros Sierra. Después de generar 684 sismos en forma sintética, concluyen que el Algoritmo detector tiene un 89 % de confiabilidad para detectar sismos de gran magnitud ($M > 6$) (Informe CIS *et al.*, 1993).

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes a las que se llegó en el presente estudio son las siguientes:

- Los resultados de confiabilidad que se presentan únicamente incluyen el SAS hasta su etapa de envío de señal de alerta a la población y no incluyen la señal que recibe el usuario.
- El 96% de las fallas ocurrieron en el SISIDE y en el SICOGUEDF.
- Después del mes de septiembre de 1992 (un año de operación), el Sistema se ha estabilizado y las fallas tienden a distribuirse uniformemente en el tiempo.
- Las fallas tienden a ocurrir cada tres meses a partir de septiembre de 1992. En los sitios de recepción-transmisión la mínima separación entre fallas fue de un mes, esto ocurrió en el cerro El Alquitrán
- El vandalismo y los fenómenos naturales extraordinarios (huracanes, rayos, etc.) son las causas principales que originaron fallas totales en el SAS.
- El corrimiento en las frecuencias de transmisión y recepción así como problemas en las fuentes de alimentación (incluyendo baterías) fueron las causas principales que ocasionaron la mayoría de fallas.
- El histograma del tiempo entre fallas se modela con una fdp exponencial, esto implica que la función de confiabilidad del Sistema $R(t)$ sea exponencial y el tiempo medio entre fallas (TMEF) tienda a ser constante.
- Considerando un TMEF igual a 180 días (para fallas totales), la confiabilidad de que el SAS siga funcionando después de un mes (a partir de la última reparación por falla total) es: $R_T(30)=0.9764$.

Para asegurar la disponibilidad del SAS se deberán cuidar los siguientes puntos:

1. El programa de mantenimiento preventivo a las ESDECA y SICOGUEDF debe ser mensual, esto ayudará a minimizar las fallas observadas.
2. Se deben llevar a cabo acciones tendientes a prevenir actos vandálicos principalmente en la estación concentradora y en los dos repetidores (ALQ y CHI).
3. Se debe de reemplazar el equipo de recepción-transmisión por otro con mejores especificaciones, para evitar los corrimientos en frecuencia.
4. Para minimizar interferencias se deben cambiar las frecuencias portadoras.
5. El incremento de la confiabilidad implica una inversión la cual puede compensarse al reducirse el costo por mantenimiento.

REFERENCIAS

- Espinosa, A. Jimenez, O. Contreras, G. Ibarrola, R. Ortega. Mexico city Seismic Alert System, mayo 1992. I Symposium Internacional de Prevención de Desastres Sísmicos. CENAPRED. México.
- Goldberg, 'Extending the Limits of Reliability Theory', Wiley . Sons, 1981.
- Informe CIS, 'Cuando suene la Alerta Sísmica', Centro de Investigación Sísmica, Junio 1993.
- O'Connor Patrick D. T. , 'Practical Reliability Engineering', Heyden . Son LTD, London, 1981.
- Wayne, 'How to Analyze Reliability Data', American Society for Quality Control, Statistics Division, 1983.

ACCIDENTES QUÍMICOS EN EL CONTEXTO DE DESASTRES TECNOLÓGICOS

Dr. Ovsēi Gelman^{*}, Ing. Alberto Rodríguez,
Ing. Gerardo Sierra[†]

Introducción

Desde el primer volumen de esta Serie de Monografías, se ha manifestado un profundo interés por conocer y controlar la compleja problemática de desastres provocados por el desarrollo y aplicación de las tecnologías. Las monografías publicadas se han dedicado a la descripción y análisis de los diversos actores y causas que a lo largo provocan accidentes con consecuencias dramáticas para la población y el ambiente. En la Monografía No. 1, se mostró el estado actual de la regulación y gestión de los productos químicos y se destacó su importancia, con el fin de controlar la ocurrencia de los fenómenos destructivos de origen químico, a través de la reducción de los impactos adversos que estos productos provocan en caso de inadecuado almacenamiento, manejo, traslado o desecho¹. Asimismo, la No. 3 expone algunos aspectos de peligro para la salud humana y los sistemas ecológicos, que presentan por sus características tóxicas los desechos o residuos peligrosos².

Sin embargo, debido a los objetivos específicos de los números anteriores, no se había mostrado y

analizado, en forma cabal y con una postura eminentemente sistémica e interdisciplinaria, la creciente tendencia de la ocurrencia de los *desastres tecnológicos*; entendidos éstos como los producidos por un inadecuado mantenimiento y operación de los proliferantes y sofisticados medios tecnológicos y procesos industriales que resultan en eventuales explosiones e incendios, así como derrames, escapes y desechos de sustancias peligrosas, sin olvidar la contaminación crónica, que impactan en forma dramática a la población expuesta que se encuentra cada vez más próxima³. Asimismo, ha faltado destacar y analizar la relación sustancial entre los desastres tecnológicos y ecológicos, debido a la naturaleza específica de los impactos y sus consecuencias, así como por la excepcional fragilidad del ambiente.

Se considera que, en el proceso natural del desarrollo de la serie de monografías, ha llegado el momento de plantear explícitamente el concepto de desastre tecnológico, como un marco integrador que permite visualizar, ubicar e interrelacionar los diversos fenómenos destructivos, que tradicionalmente se estudian por separado. Sin embargo, a pesar de que cada uno de ellos es muy importante por sí mismo, debido a las graves consecuencias que producen, a final de cuentas constituyen causa y, a la vez, manifestaciones particulares de desastre tecnológico. Sólo en el contexto general que provee este concepto pueden entenderse y, por ende, prevenirse y atenderse mejor estos fenómenos destructivos.

Debido a las restricciones del espacio de este volumen, así como del tiempo limitado para su inte-

^{*} Programa Interinstitucional de Prevención de Riesgo y Monitoreo Industrial -Piprimin-. Universidad Nacional Autónoma de México.

[†] Grupo de Investigación Interdisciplinaria de Desastres, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

¹ Cortinas de Nava C. 1992 Regulación y gestión de productos químicos en México, enmarcados en el contexto internacional, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, Serie Monografía No. 1, 267 pp.

² Cortinas de Nava C., Vega Gleason S. *et al.* Residuos peligrosos en el mundo y en México, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, Serie Monografía No. 2, 1993, 215 pp.

³ Gelman O., Resumen del Coloquio, Memoria del Coloquio Internacional el Reto de Desastres Tecnológicos y Ecológicos, Academia Mexicana de Ingeniería, 1993, pp 145-150.

gración, a continuación se expone brevemente la problemática de los desastres, se analizan tres causas principales de su crecimiento y se da énfasis a la definición de los desastres tecnológicos, así como a las necesidades apremiantes de su control. Asimismo, se hace una reflexión sobre las limitaciones de los enfoques tradicionales de carácter monodisciplinario, enfatizando la necesidad de acudir al enfoque interdisciplinario e ilustrando éste para el caso de la prevención y atención de accidentes químicos. Se aprovecha la oportunidad, también, para presentar algunos resultados del estudio realizado por el Programa Interinstitucional de Prevención de Riesgo y Monitoreo Industrial (Piprimin) de la Universidad Nacional Autónoma de México⁴ ⁵ para la Sedesol⁶, que se solicitó a través del Instituto Nacional de Ecología.

Problemática de desastres

La problemática de desastres no es reciente ni privativa de esta época. Desde el inicio de la humanidad, el hombre ha tenido que afrontar los riesgos que surgen de la necesidad de obtener los recursos indispensables para su subsistencia: por ejemplo, ha tenido que labrar tierras fértiles, ubicadas frecuentemente cerca de grandes ríos, en áreas inundables; habitar en áreas sísmicas o sobre los costados de los volcanes, donde se ha expuesto a las erupciones; vivir en zonas propensas a fenómenos destructivos de origen humano, tales como la contaminación, los derrames de sustancias peligrosas, incendios y explosiones. El hombre ha tenido la necesidad de maximizar la disponibilidad de recursos indispensables para su subsistencia y de minimizar los riesgos que enfrenta para conseguirlos.

⁴ El Piprimin fue establecido en la UNAM, en 1992, con el fin de diseñar el Sistema de Prevención de Riesgos y Monitoreo Industrial, así como de apoyar su instalación en las mayores ciudades del país y complejos industriales, en coordinación con las instituciones de educación superior e investigación.

⁵ Dirección General de Información, *Programa de prevención de riesgos y monitoreo industrial*, Gaceta UNAM, Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México, Número 2 681, UNAM, 14 de septiembre, 1992, pp. 1-3.

⁶ Piprimin, *Marco Conceptual para el estudio, prevención y atención de desastres ecológicos y tecnológicos*. Elaborado para el Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, Tomo 1, noviembre, 1992, 85 pp.; Tomo 2, diciembre, 1992, 140 pp.; Tomo 3, enero 1993, 31 pp.

Desde la antigüedad, ya sea a través de plegarias, o por medio de la construcción de estructuras robustas en áreas sísmicas o de presas y diques en cuencas de ríos que provocan inundaciones, el hombre ha tratado de prevenir los desastres. Asimismo, ha realizado preparativos para resolver determinadas situaciones de emergencia, ejemplo de ellos es el capítulo de la Biblia referente a la construcción del Arca para hacer frente al diluvio.

En el transcurso de los siglos la situación ha mejorado gracias al desarrollo científico y tecnológico, que se dedica, desde sus inicios, a prevenir y combatir los diversos peligros a los cuales estaba y está, expuesta la humanidad. Por ejemplo, la ingeniería civil ha ayudado a levantar presas y excavar canales para evitar inundaciones o sequías, según el caso, o construir viviendas más seguras ante movimientos telúricos. De igual forma, los avances de la medicina y de los servicios de salud han permitido erradicar diversas epidemias y envenenamientos masivos.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha observado una tendencia permanente y amenazante incremento de la ocurrencia de desastres, tanto en magnitud, como en cobertura, agravada por cambios sustantivos en su naturaleza, la que se manifiesta en variaciones de sus características y en la transformación de los patrones que siguen los sucesos. En los siguientes incisos se analizan las tres principales causas del aumento en la ocurrencia de los desastres en amplias zonas, que abarcan los asentamientos humanos, complejos industriales, áreas agrícolas y sistemas ecológicos.

Causas del incremento de los desastres

La primera causa del incremento de los desastres surge de la diversificación de los tipos de peligro a los cuales está propensa la población y el ambiente, en general, así como al incremento de la intensidad de sus manifestaciones, que son consecuencia del surgimiento de nuevos fenómenos destructivos de origen tecnológico típicos en la mayoría de los actuales asentamientos humanos que cuentan con una alta concentración de industrias y transporte.

La frecuencia de desastres tecnológicos ha aumentado en estrecha relación con la proliferación de los

procesos industriales y con el desarrollo acelerado de nuevas tecnologías y fuentes de energía. Los desastres tecnológicos que con frecuencia desembocan en desastres ecológicos, son de muy reciente aparición, y aún no ha sido posible identificar ni pronosticar todos sus posibles efectos nocivos, a diferencia de las calamidades naturales como sismos e inundaciones.

Los incendios y las explosiones producidos por sustancias químicas son la tercera causa de muerte accidental, tras de las producidas por el tráfico vehicular, que se sitúan en primer lugar, seguidas por las caídas, golpes e intoxicaciones en el hogar y centros de trabajo⁷.

En México, las explosiones de 1984 en las instalaciones de recepción, almacenamiento y distribución de gas LP en San Juan Ixhuatepec y las de 1992 en el drenaje de la ciudad de Guadalajara, sólo constituyen los fenómenos destructivos de ámbito tecnológico más trágicos, pues entre 1982-1984 se registraron dos incendios diarios en promedio, originados en las industrias de la República Mexicana⁸. Información más reciente⁹ muestra que en el Estado de México, en el transcurso de ocho años después de las explosiones de San Juan Ixhuatepec, se presentaron 17 accidentes, entre fugas de sustancias, incendios, derrames y explosiones. En Guadalajara, en el periodo 1991-1992, se habían identificado 15 accidentes debidos a las mismas causas.

El caso de la contaminación ambiental, revela un cambio en la naturaleza propia del desastre, debido a que sus consecuencias no tienen, a diferencia de los desastres tradicionales, manifestaciones espectaculares —muertos y heridos—, tan directas y notorias, es decir, no se producen de manera brusca y, por ende, tampoco atraen a los medios masivos de comunicación y, lo que es más trágico, no alarma ni a la población ni al gobierno, al menos, a corto plazo.

No obstante, las consecuencias adversas de la con-

taminación se suman, al integrarse en los organismos en el transcurso del tiempo, al perjudicar el crecimiento y desarrollo de las personas, así como al producir trastornos fisiológicos y psicológicos que desembocan en enfermedades y, en ocasiones, en pérdida de vidas. Además, al disminuir la productividad y destruir en forma irreversible el sistema ecológico, llegan a interrumpir el funcionamiento normal de la sociedad. Por ejemplo, la alta exposición a desechos y residuos como los hidrocarburos clorados y solventes industriales, aun en bajas concentraciones, provocan graves efectos en el sistema nervioso central, hígado y riñón, mientras que la exposición a las reacciones químicas entre mezclas de hidrocarburos, óxidos de azufre y nitrógeno, con los componentes de la atmósfera, tiene serias consecuencias en la flora y fauna¹⁰.

El aumento en la intensidad de los fenómenos destructivos naturales también se observa por la influencia adversa de ciertos factores tecnológicos, sociales y políticos sobre el equilibrio de los procesos ecológicos; por ejemplo, el crecimiento de la mancha urbana incrementa la incidencia de lluvias en el Distrito Federal, mientras que su hundimiento progresivo es provocado por la sobreexplotación de los mantos acuíferos.

Asimismo, el crecimiento de los desastres se debe a las complejas interrelaciones entre los fenómenos destructivos, tal es lo que sucede cuando un accidente provoca otros más peligrosos; por ejemplo, los movimientos del suelo, que pueden ser provocados por sismos o hundimientos regionales, por citar algunas causas, ocasionan frecuentemente fugas en tanques y ductos subterráneos que almacenan o transportan sustancias químicas de distinta índole, las cuales pueden irremediablemente contaminar los mantos acuíferos o provocar incendios y explosiones.

La segunda causa se relaciona con la notable vulnerabilidad de las grandes urbes, resultado de la alta densidad y del crecimiento de la población expuesta al peligro, así como de la enorme complejidad de los

⁷ Martínez García F., *Grandes explosiones e incendios del siglo XX*, MAFPRE SEGURIDAD, Revista de la Fundación MAFPRE, Año 9, No. 33, 1989, pp. 33-38.

⁸ Dirección General de Protección Civil, 1992. *Atlas Nacional de Riesgos*, Secretaría de Gobernación, 121 pp.

⁹ Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1993. *Fascículo 6: Riesgos Químicos*, Sistema Nacional de Protección Civil, Secretaría de Gobernación.

¹⁰ Romero E, 1993. *El agua en el Distrito Federal, contaminada por desechos orgánicos* (basada en la conferencia La Problemática del Agua en la Ciudad de México, dictada por la Dra. Marisa Mazary), Gaceta UNAM, No. 2 793, Dirección General de Información, 2 de diciembre, p 16.

servicios urbanos y sistemas de subsistencia que las componen, tales como agua potable, drenaje y energía eléctrica. Naturalmente, esto propicia que cualquier impacto destructivo repercuta en un elevado número de pérdidas humanas y daños materiales, en la interrupción de los servicios esenciales de soporte de vida, así como en sensibles cambios del ambiente.

Un ejemplo típico se presentó en 1984, en Bhopal, India, en donde una población de aproximadamente un millón de habitantes, ubicada en la cercanía de la empresa Unión Carbide, fabricante de plaguicidas, sufrió las consecuencias de un accidente provocado por el aumento incontrolado de la presión en un tanque que contenía metilisocianato (MIC), que ocasionó la muerte por intoxicación, de entre 2 500 a 8 mil personas y daños a la salud de otras 200 mil personas, esto significó la afectación de alrededor de 20% de la población aledaña¹¹.

También destaca la enorme fragilidad de los sistemas ecológicos, ya que, por su alta interdependencia, un impacto negativo en uno de ellos provoca la destrucción o una alteración significativa de otros. En consecuencia algunos sistemas ecológicos sobreviven, adaptándose a ciertos tipos de impactos y luchando por su subsistencia; sin embargo, muchos otros tienden a desaparecer.

Históricamente, los desastres ecológicos eran resultado exclusivo de calamidades naturales, es decir, el ambiente se encargaba de restablecer el equilibrio; sin embargo, en la actual era de comercialización y producción masiva, los accidentes industriales o, en términos generales, los desastres tecnológicos, pueden afectar extensas áreas del entorno, y ocasionar desastres ecológicos.

La tercera causa del aumento en la ocurrencia de desastres consiste en la ineficacia e ineficiencia de los procesos de su regulación o gestión. Esto es consecuencia, por un lado, de la parcialidad y el carácter aislado de las medidas para el combate de los desastres, resultado tanto de la falta de la interacción y coordinación entre las diversas disciplinas científicas y ramas ingenieriles, como de la ausencia de un

enfoque auténticamente interdisciplinario que asegure la identificación y solución de los problemas reales, sin estar sujeto a visiones limitadas. Por el otro, se asocia a la ineficiente ejecución de las medidas disponibles, debido principalmente a la falta de una adecuada organización de la sociedad, así como a la insuficiente planeación para enfrentar los desastres.

Los ejemplos, desgraciadamente, son abundantes y obvios. Estudios sobre la ciudad de México han revelado que "...por la falta de normatividad en el uso del suelo, la deforestación de los bosques, los asentamientos irregulares y los desechos industriales, han provocado, en las laderas del occidente, desbordamiento de ríos, cambio de clima, contaminación y limitada recarga efectiva de los mantos freáticos que alimentan las aguas subterráneas de la planicie..."¹².

De igual forma, la puesta en marcha por segundo año consecutivo del Programa de Contingencias Ambientales 1992-1993 de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), con medidas idénticas a las del año anterior, reveló la insuficiencia de los mecanismos de prevención y control de las emisiones contaminantes en la ZMCM, a pesar de los esfuerzos de los organismos responsables por mostrar sus logros en esta materia¹³.

Entre las ineficientes medidas, destaca el programa "un día sin auto", el cual propició el aumento del parque vehicular en la ZMCM. En un informe del 20 de abril de 1992, sobre el balance del Programa de Contingencias Ambientales, el Regente de la ciudad señaló la existencia de 2.5 millones de vehículos en la Zona Metropolitana¹⁴, mientras que en el Informe de Avances a septiembre de 1992⁸ se menciona la cantidad de 3.3 millones de vehículos que circulan diariamente por la ciudad, el crecimiento durante este periodo fue de 800 mil unidades.

¹² Dirección General de Información, 1992. *Asentamientos irregulares causan graves perjuicios al medio ambiente*, Gaceta UNAM, Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México, Número 2 702, UNAM, 26 de noviembre, p 20.

¹³ Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica, 1992. *Avances a septiembre de 1992*, Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, 70 pp.

¹⁴ Camacho Solís M., 1992. *Palabras del Jefe del Departamento del Distrito Federal, licenciado Manuel Camacho Solís, al realizar un balance del Programa de Contingencias Ambientales*, mimeo, 6 pp.

¹¹ Zeballos J. L., *Los Desastres Químicos. Capacidad de Respuesta de los Países en Vías de Desarrollo*, Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, OPS, mimeo, 7 pp

La inoperatividad de las medidas que se adoptan, frecuentemente, en forma aislada o simplemente con el fin de dar la imagen de ciertas acciones para sólo aminorar la preocupación de la población expuesta a los peligros, tiene severas consecuencias sociales y políticas, y se cuestionan drásticamente por la opinión pública cuando ocurre el desastre. El caso más ilustrativo y más conocido lo constituye el desastre del 22 de abril de 1992 en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, que, además de provocar enormes daños, desencadenó la inconformidad generalizada de la comunidad nacional ante el gobierno del estado, que provocó la renuncia del Gobernador y sus principales colaboradores.

Como se observa de este breve análisis de las causas de desastres, ya no es suficiente realizar estudios tradicionales, dedicados solamente a la descripción, entendimiento y pronóstico de este fenómeno, sino que es indispensable enfocarse sobre un objetivo del proceso cognoscitivo completamente diferente, el del estudio y diseño de los mecanismos para su control. Por ello, en el siguiente inciso se hace un análisis más detallado a los procesos de control de desastres.

Control de desastres

Se puede identificar, en el proceso general de control de desastres, durante toda la historia de la humanidad, hasta sus formas más rudimentarias, dos líneas principales y complementarias: una que busca disminuir los riesgos latentes, en tanto que la otra está orientada a enfrentar y resolver las situaciones de emergencia que se presentan cuando los riesgos se hacen manifiestos. El énfasis que se ha dado a cada una de estas alternativas, en diferentes épocas y países, depende no sólo del tipo del desastre en consideración, sino de diversos factores, tanto de carácter tecnológico y económico, como socio-político e ideológico.

Es sintomático que el uso del término "*desastres naturales*"¹⁵ trata, implícitamente, de eliminar la res-

ponsabilidad social en su producción, poniendo en duda la factibilidad de su prevención.

Es claro que algunos fenómenos destructivos de origen natural no pueden prevenirse; sin embargo, la gravedad de un desastre, que surge como consecuencia de muchos factores, entre los que destaca la vulnerabilidad de la comunidad expuesta y sus sistemas de soporte, en términos generales se puede disminuir a través de las correspondientes medidas de prevención. Actualmente, se pueden apreciar diversos ejemplos de reducción de las consecuencias desastrosas ocasionadas por sismos o huracanes, a través de la construcción de edificios y obras con mayor resistencia a sus impactos.

Aún en la situación del impacto de un fenómeno natural sobre un sistema expuesto, como lo es el ecológico, el hombre puede, en ciertos casos, tratar de evitar o reducir la afectación. Por ejemplo, ante las erupciones volcánicas, la construcción de obras que canalizan y restringen los flujos de lava y lodo puede evitar la deforestación del lugar¹⁶. Además, en el caso de los fenómenos destructivos de origen tecnológico no hay lugar a dudas sobre la factibilidad e importancia de la prevención como la estrategia prioritaria, ya que obviamente el desastre depende completamente del hombre y, por ende, constituye la responsabilidad explícita de la sociedad.

Desgraciadamente, todavía muchas sociedades se restringen a realizar meramente la atención de emergencias, sin tomar en cuenta la previsión y, por ende, la prevención. Sin embargo, a pesar de que el auxilio se convierte así en el último recurso, se observa una enorme fragmentación e ineficiencia de las medidas de socorro, frecuentemente por la falta de una adecuada preparación e instrumentación de los cuerpos especiales de atención de desastres y, en forma especial, de los tecnológicos y ecológicos.

Un ejemplo convincente, y a la vez trágico, lo constituye el caso del combate del incendio ocurrido en unos almacenes de sustancias químicas peligrosas (plaguicidas, herbicidas, etc.), en Basilea, Suiza, en 1986, cuando los bomberos emplearon el recurso tra-

¹⁵ Recientemente, debido a la insuficiencia del concepto desastres naturales, la Comisión Técnica D, de la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales, que se celebró en Yokohama, Japón, del 23 al 27 de mayo de 1994, sugirió un nuevo término de "NATECHS", para incluir, además, los desastres tecnológicos.

¹⁶ Morita Y., 1989. *Volcanic Disaster Countermeasures*, Textbook for Seminar on Administration for Disaster Prevention, National Land Agency, Japan International Cooperation Agency, Japan, 19 pp.

dicional de apagar las llamas con grandes chorros de agua, lo que provocó una enorme contaminación del río Rhin, a donde fue a dar el agua utilizada mezclada con las sustancias químicas¹⁷.

El auxilio se ve agravado por la ausencia de planeación; lo que, al sustituirse por la improvisación, da resultados aceptables sólo a corto plazo, ya que, en lapsos mayores, se revelan consecuencias adversas que empeoran no sólo la propia situación de emergencia, por no realizar las acciones adecuadas en el momento preciso, sino a los tomadores de decisiones en los que se pierde la confianza y consecuentemente, el apoyo de la población.

En la ciudad de México, el descontento de la población por el ineficiente proceso de atención de la emergencia provocada por los sismos de 1985, obligó a la sociedad a organizarse en forma improvisada, provocó, en un principio, la renuncia del entonces Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología e influyó, en gran medida, sobre la pérdida de las elecciones para senadores de los candidatos del Partido Revolucionario Institucional, en 1988.

Asimismo, frecuentemente se da primacía a las acciones de carácter técnico y se descuidan las organizativas. En consecuencia, existen y más aún, se crean diversos órganos encomendados a atender unas y otras facetas del combate de desastres, sin responsabilidades bien determinadas ni una clara definición de las interrelaciones entre ellos, lo que resulta en un desperdicio de recursos, por duplicar esfuerzos, y fomentar lagunas, que se ven más como océanos, de las funciones no cubiertas por nadie.

A lo anterior, hay que agregar la subevaluación inicial del riesgo que presenta un fenómeno destructivo, que posteriormente cambia a su sobrestimación, lo que disminuye la posibilidad de actuar oportunamente y aumenta la confusión de prioridades de acción y asignación de recursos.

Un ejemplo de esta situación se observa en la ciudad de México, donde a raíz de los sismos de septiembre de 1985, se polarizó la atención hacia esta problemática, descuidándose otras, también relevan-

tes, como es la de contaminación ambiental. Sólo en 1988 se iniciaron medidas explícitamente dedicadas a tratar de controlar las emisiones contaminantes al aire y apenas, hace cuatro años (en octubre de 1990), se estableció el Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Además, se revela una falta generalizada, a nivel mundial, de la conciencia social y como consecuencia (o *viceversa*), de la voluntad política para afrontar desastres cabalmente. Esto en sí es desastroso, debido a las consecuencias a mediano y largo plazo, que resultan de los propios desastres, para el bienestar y salud pública, así como para la estabilidad de la sociedad y continuidad de su desarrollo económico y a final de cuentas, para la paz social.

En respuesta a esta situación, prevaleciente tanto en los países en vías de desarrollo como en los desarrollados, la Organización de Naciones Unidas (ONU) estableció, desde 1990, el Decenio Internacional de Reducción de Desastres Naturales (DIRDN), que plantea la posibilidad de lograr, para el año 2000, tres objetivos: i) la determinación general de los riesgos naturales que suponen una amenaza de desastre, ii) los planes nacionales y/o locales de prevención, preparación y sensibilización de la opinión pública y iii) el rápido acceso a los sistemas de alerta a nivel mundial, regional, nacional y local, así como con una amplia difusión de advertencias¹⁸.

En México, la práctica común del sector público de desarrollar acciones aisladas tampoco ha contribuido a hacer efectivo el combate de desastres. Esto es debido a que la ejecución de cualquier acción correcta puede ser insuficiente e, inclusive, traer consecuencias adversas, si no es acompañada y sincronizada con una serie de actividades interrelacionadas, determinadas de antemano, y que además deben ser realizadas en forma coordinada por diferentes actores y estratos de la población, a través de múltiples mecanismos sociales.

La validez de estas conclusiones generales se hace evidente en el caso de la lucha contra desastres tecnológicos y, particularmente, contra la contamina-

¹⁷ Prevel R., 1989. *Bastlea, dos años después*, Revista Internacional de Protección Civil, Organización Internacional de Protección Civil, Vol. II, No. 1, Suiza, pp. 23-24.

¹⁸ Bruce. J. P., 1994. *Retos a partir de Yokohama*, Editor. Japón Disasters, Boletín del DIRDN, No. 19-20, p.3.

ción ambiental. Por ejemplo, entre las acciones previstas por las autoridades gubernamentales⁸, se destaca el control de las emisiones generadas por la industria, subrayándose que a partir de julio de 1992, *"... como sucede con los vehículos, todas las industrias deberán cumplir con la verificación obligatoria de sus emisiones para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental."* Además, se señala que *"... tienen un plazo que finaliza en noviembre de 1993 para realizar las transformaciones necesarias en sus procesos productivos e instalar sistemas de control de emisiones."* Más aún, se llega a destacar que *"en 18 meses en promedio, tiempo récord en comparación a cualquier otra ciudad del mundo, se habrán controlado partículas, compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno en las principales fuentes industriales, hasta cumplir con la normatividad."* Sin embargo, según la misma fuente, en el marco de esta acción, la recién establecida Procuraduría Federal de Protección al Ambiente sólo pudo realizar 406 inspecciones en un periodo de dos meses, lo que permite suponer que de mantenerse la tendencia, sólo en un año se podrá inspeccionar menos del 10 por ciento de las industrias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El optimismo oficial se ha basado en diez programas específicos y en la entrega obligatoria por las industrias de sus inventarios de emisiones, sin embargo la veracidad de los datos reportados por las empresas puede ser muy cuestionable, en virtud del temor natural de que por su pobre desempeño sean paralizadas sus actividades productivas, toda vez que de las 406 inspecciones de la Procuraduría se clausuró parcial o temporalmente casi 50% de establecimientos.

La posibilidad del cierre, aún temporal, de alrededor de la mitad de las 30 mil industrias de la ZMCM, es muy alta, debido a que en cuatro años la autoridad ambiental realizó 1 334 visitas de inspección, y cerró en forma parcial 746 establecimientos y de ellos se llegó al cierre total de 109.

Es importante, también, tomar en cuenta que en caso de que estas medidas permitan una mejora sustancial del ambiente, el costo social puede traducirse en un incremento de desempleo y, por ende, de los

índices de delincuencia, así como en una reducción del producto interno bruto.

Cabe resaltar que las medidas mencionadas de la verificación obligatoria de las emisiones no consideran la necesidad de evaluación y consecuentemente, de reducción de los riesgos de escape accidental de sustancias peligrosas de las mismas plantas, con las posibles intoxicaciones, explosiones e incendios.

Además de las causas administrativas y políticas citadas, que perjudican el proceso de gestión de desastres, un factor limitante adicional lo constituye la insuficiencia de los propios enfoques de los estudios tendientes a identificar medidas y medios más eficientes para afrontar los desastres.

Limitaciones de los enfoques tradicionales

A pesar de los logros obtenidos por las diversas ramas ingenieriles y áreas científicas, se han puesto en evidencia ciertas restricciones del enfoque tradicional, monodisciplinario, debido a que no se han tomado en cuenta las interrelaciones entre los diversos fenómenos destructivos, los componentes del sistema expuesto, donde se materializan los desastres, y sus consecuencias. Se ha dado preferencia a los aspectos técnicos, omitiendo frecuentemente los criterios socioeconómicos y políticos, decisivos y determinantes para la definición del concepto de desastre. Como consecuencia, esta situación ha repercutido en la producción de resultados parciales, por lo cual es necesario buscar soluciones integrales.

Por ejemplo, no obstante la experiencia obtenida durante decenios y sus aportaciones cruciales al combate de desastres, las diversas áreas de ingeniería aplicada a la industria (química, mecánica, eléctrica, etc.) han atendido por separado cada tipo de fallas, sin tomar en cuenta, en forma sistemática, las relaciones y encadenamientos que existen entre los fenómenos destructivos; asimismo, estudian -en forma particular para cada clase de procesos industriales- la vulnerabilidad de los elementos y equipo; desarrollan las medidas para disminuirla, sin tomar en cuenta que éstos son interrelacionados y constituyen sistemas, donde la falla de uno influye, regularmente, sobre la de otro y, lo que es más importante,

sobre la confiabilidad del funcionamiento del sistema en su totalidad.

En términos generales, como ocurre con otras ramas de ingeniería y áreas científicas, esta estrategia de profunda especialización¹⁹ constituye la base de su fuerza, asegura sus enormes logros y permite enfocarse a problemas meramente técnicos factibles de resolverse. Sin embargo, en el campo de desastres, se restringe su aptitud y eficiencia, debido a la falta de un enfoque general y a la omisión de las dimensiones socioeconómica y política, lo que es decisivo y determinante, como ya se mencionó, para la definición, estudio y control de desastres. Además, al no tomarlas en cuenta, se ignora un punto coyuntural para coordinar e integrar los esfuerzos de las diversas áreas de la ciencia e ingeniería en la materia.

De igual manera, falta la interacción y coordinación entre diversas disciplinas, lo que perjudica la capacidad de la sociedad para combatir los desastres, a pesar de los múltiples logros significativos.

Del análisis anterior, se desprende la necesidad de contar con un enfoque general que permita plantear, orientar y coordinar los esfuerzos monodisciplinarios, esto es, los estudios de cada disciplina, para encontrar soluciones conjuntas en forma multidisciplinaria.

Además, la aparición y desarrollo, en las recientes décadas de algunos nuevos campos, tales como la investigación de operaciones, la ciencia de gestión, la ingeniería de sistemas, han mostrado la fertilidad de una nueva postura sustancialmente interdisciplinaria que, nacida sin la obligación de ser leal a una disciplina, trata de establecer su propio objeto de estudios y sus medios específicos de investigación, para analizar su estructura y comportamiento, explicar y pronosticar su funcionamiento y, a fin de cuentas, controlarlo.

De esta nueva postura surgió a fines de la década de 1970 la nueva área de estudios, denominada Investigación Interdisciplinaria de Desastres (IID)²⁰, que se dedica a identificar y resolver los problemas, a

través de la elaboración de sus propias metodologías. Los conocimientos obtenidos y la experiencia adquirida en el proceso de generación, desarrollo y maduración de la IID, a través de la realización de diversos proyectos de investigación, docencia y difusión, constituyen, sin lugar a dudas, una de las bases más sólidas para afrontar la problemática de desastres, y de los tecnológicos en particular.

Hacia la definición del desastre tecnológico

El término *Desastre Tecnológico* entró a nuestro vocabulario operativo recientemente, a pesar de que algunas de sus manifestaciones se han presentado desde el inicio del empleo de medios tecnológicos y, en forma más grave, desde la introducción de los procesos de producción industrial masiva. Pese a que el desastre de San Juanico fue un desastre típicamente tecnológico, el término se usó antes en forma esporádica, mientras que su empleo, frecuente y sistemático, se inició sólo después de las explosiones en Guadalajara.

Es muy sintomático que las Bases para el Establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc)²¹, no definen el concepto del Desastre Tecnológico, se limita a considerar algunas de sus causas y manifestaciones, tales como los incendios y explosiones entre los fenómenos destructivos de origen químico, así como la contaminación entre los de origen sanitarios. No es sorprendente que, en consecuencia, en el marco de protección civil nunca se haya llegado a enfocar, o al menos a orientar, en forma explícita, los programas de prevención y auxilio para afrontar los desastres tecnológicos.

En consecuencia, hasta el Programa de Emergencias Radiológicas Externo de Laguna Verde (*PERE*), que puede considerarse como un programa establecido para atender un posible desastre tecnológico, no se refiere a este concepto y, por no contar con este criterio, está catalogado, junto con los programas de protección civil del Volcán Tacaná y de Colima, dentro de una extraña mezcla que no fue

¹⁹ Ackoff R. L., 1979. *Rediseñando el futuro*, Editorial Limusa, México.

²⁰ Gelman O., *La Investigación Interdisciplinaria de Desastres en México: Surgimiento, Desarrollo y Maduración*. Memoria del Seminario Internacional. Sociedad y Prevención de Desastres, Organizado por el Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, A.C., Ciudad Universitaria, Febrero 23-25, 1994 (En prensa).

²¹ Comisión Nacional de Reconstrucción, 1986. *Bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil*, *Diario Oficial de la Federación*, 6 de mayo de 1986, 252 pp

prevista siquiera en las Bases y que se llamó: Programas Especiales de Protección Civil. En este mismo sentido, es muy significativo que el Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal²², posiblemente el segundo documento normativo en importancia del *Sinaproc*, que se preocupa principalmente por los lugares de alta afluencia de población, no legisla y mucho menos menciona la necesidad de reglamentar las actividades de alto riesgo que pueden provocar los desastres tecnológicos, tanto para el personal que las realiza, como para la población colindante y el medio ambiente expuesto; tampoco contempla la prevención y auxilio ante ellas.

No es sorprendente que esta situación, caracterizada por la falta de reconocimiento de la problemática propia de desastres tecnológicos y de su integración al contexto de protección civil, sea la causa y a la vez, la consecuencia de la ausencia de políticas nacionales adecuadas y sostenidas en materia de prevención de riesgos tecnológicos, lo que ha repercutido tanto en el crecimiento de los sucesos de desastres tecnológicos como en el aumento de su gravedad, con las bien conocidas consecuencias trágicas para la población y el país, en general.

El empleo, revisión y actualización del marco conceptual²³ y de las bases metodológicas elaborados en la IID permitieron definir el desastre tecnológico²⁴ como el producido por un inadecuado funcionamiento de los medios tecnológicos y procesos industriales, que puede degenerar en la alteración y hasta completa interrupción de las operaciones. En consecuencia de la falla de equipos, tanto por su propio desgaste y/o debido a los impactos de fenómenos destructivos, como por los errores humanos, pueden

interrumpirse los servicios de diversos sistemas de subsistencia, tales como de energía eléctrica, de comunicaciones, de producción, de abasto, de agua potable, de drenaje, de transporte y de sistemas de soporte informático, que han adquirido una vital importancia para atender a la población y los sistemas socioeconómicos del país.

Los desastres tecnológicos que se producen por las interrupciones de diversos servicios, cuyo peligro es difícil sobreestimar, han aumentado en el transcurso del tiempo, debido al empleo de más modernas y complejas tecnologías que ha demandado el desarrollo del país.

Sin embargo los mayores daños y pérdidas humanas han surgido de la avería de equipos y de la alteración de procesos industriales que desarrollan actividades de alto riesgo y, en particular, manejan, usan, producen, almacenan, transportan, distribuyen y desechan sustancias peligrosas. En este caso, se manifiesta otro tipo de desastres tecnológicos que están estrechamente relacionados con la generación de ciertas calamidades que, en dadas condiciones, pueden provocarlos, directamente o en forma encadenada. Entre los 38 fenómenos destructivos frecuentes en México se destacan los siguientes:

- *Contaminación*, que se define como la presencia en el ambiente de uno o más elementos que degradan la calidad del aire, del agua, del suelo, así como del sonido, que perjudica la vida, salud, bienes y bienestar humano, además de la flora y fauna.
- *Efecto negativo por operar servicios*, entendido como las consecuencias adversas que surgen de la operación normal de algunos sistemas, que perjudican el funcionamiento de otros; por ejemplo, al operar las industrias o medios de transporte, se emiten gases que contaminan al ambiente; análogamente, a la extracción de agua del manto freático durante la operación del sistema de abasto de agua potable, se pierde volumen en los suelos blandos, lo que produce fuertes desniveles (ejemplo, el centro de la ciudad de México) los cuales transmiten movimientos diferenciales a las construcciones que soportan, provocándoles cuarteaduras y otros daños.

²² Asamblea de Representantes del Distrito Federal, 1990. *Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal*, Diario Oficial de la Federación, 20 de agosto de 1990, 26-32 pp.

²³ Por marco conceptual de un área, en términos generales, se entiende un sistema de conceptos básicos que permite plantear y buscar la solución de los problemas específicos de este área. La existencia del marco es crucial para el desarrollo de las bases metodológicas, que, por un lado, lo complementan y, por el otro, proporcionan los métodos y procedimientos cognoscitivos para resolver la problemática del área en consideración.

²⁴ Gelman O., 1994. *Réplica a la ponencia Desastres Tecnológicos y Monitoreo Industrial*, Memoria del Segundo Congreso Nacional de Universidades en Protección Civil, Vinculación Universidad - Sociedad, 7-29 de junio, Colima, Colima (En prensa)

- *Explosión*, definida como la liberación rápida, violenta e irreversible de energía ocasionada por el excesivo incremento de presión producida en un recipiente cerrado o restringido, por la expansión súbita de sustancias químicas y gaseosas.
- *Falla o error humano*, es la acción ocasionada por el hombre, en forma involuntaria, frecuentemente por descuido, que puede alterar los servicios, producir accidentes, resultar en errores de diseño, construcción, mantenimiento y operación, etc., que generan lesiones o pérdidas de vida, daños materiales y/o impactos sobre el ambiente.
- *Fuga y derrame de sustancias peligrosas*, que se define como escape o desalojo de materiales peligrosos para el hombre y su hábitat, tales como sustancias tóxicas, radiactivas, corrosivas, combustibles, explosivos, contaminantes bacteriológicos, virulentos y/o cancerígenos, ya sea durante su producción, almacenamiento, transporte, distribución, utilización o desecho.
- *Incendio*, definido como la propagación y extensión del fuego no controlado que se produce en industrias, viviendas, bosques, etc., por la ignición de materiales combustibles, en presencia de una fuente de calor y oxígeno u otro material comburente.
- *Radiación*, que es la diseminación o propagación de energía peligrosa para la salud humana y el ambiente, en forma de ondas (rayos X, rayos gama), de partículas atómicas (electrones, protones, neutrones) o de núcleos de diferentes elementos (tales como helio), debido a la falla en el diseño y manejo de equipos que utilizan materiales radioactivos o al inadecuado embalaje y almacenamiento de los mismos, entre otras causas.

Es en este contexto de desastres tecnológicos, que se tienen que entender, prevenir y atender los accidentes químicos.

Hacia el manejo integral de accidentes químicos

Como se puede observar del análisis realizado en el apartado anterior, el caso de desastres tecnológicos

difiere substancialmente de otros tipos de desastres como los sísmicos o los producidos por un huracán, por mencionar algunos, debido a la multitud de fenómenos destructivos involucrados. Naturalmente, esto complica la elaboración de las estrategias y políticas de su prevención y atención, e implica la participación de investigadores y expertos de diversos campos, así como de funcionarios de distintas dependencias administrativas¹⁹.

Usando como ejemplo el caso de una planta que procesa sustancias peligrosas (considerando sólo las necesidades en ingeniería), para prevenir y responder a accidentes químicos se requiere de la:

- Ingeniería química, ya que se trata de sustancias químicas y procesos físico - químicos de su transformación.
- Ingeniería mecánica-electricista, debido a que los procesos se realizan en reactores y emplean la energía eléctrica.
- Ingeniería electrónica, de cómputo, de comunicaciones, de automatización y de control, debido a que los dispositivos que se emplean tienen que asegurar la realización, frecuentemente automática, de los diversos procesos, tanto productivos como de su control.
- Ingeniería civil, ya que todos los reactores, maquinaria, dispositivos y otros elementos materiales que aseguran la realización de procesos industriales se encuentran en instalaciones y construcciones.
- Ingeniería de sistemas, ya que para contar con una segura y óptima operación de la planta es indispensable considerarla como un sistema complejo, por un lado, integrado por diversos subsistemas, partes, componentes y elementos, y por el otro, concebirla, al mismo tiempo, como un componente de un suprasistema mayor, constituido por la comunidad en su conjunto, los sistemas de subsistencia y los ecosistemas, entre otros.
- Ingeniería de desastres, debido a que se trata de ver el desastre tecnológico en sus relaciones con otros desastres, con el fin de evaluar los riesgos y definir las actividades para su reducción, así como planificar los preparativos para atender las posibles situaciones de emergencia.

Con relación a los ámbitos administrativo y legislativo, también se destaca la diversidad de dependencias que son responsables de uno u otro aspecto del desastre tecnológico, lo que se debe, por un lado, a la multitud de funciones y facultades que establece la Ley Orgánica de Administración Pública y, por el otro, es resultado de las particularidades del desarrollo histórico-político del país.

Con el fin de ilustrar la situación actual y los retos que presenta, a continuación se da un esbozo de la distribución general de las responsabilidades en el sector público.

En primera instancia, la problemática de desastres tecnológicos surgió en el ámbito del trabajo, donde se planteó como problema de seguridad laboral de los empleados, cuya salud e integridad física están expuestos a riesgos, debido al uso de dispositivos y materiales peligrosos. Su solución se basó en la Ley Federal de Trabajo, cuyo cumplimiento se vigila en los centros de trabajo a través de las Comisiones de Seguridad e Higiene y, a nivel federal, por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

Con el tiempo, se ha comprendido la necesidad de contemplar los altos riesgos que presentan los procesos industriales no sólo para el personal, sino para la propia empresa, sus bienes y su productividad, por lo que, en las fábricas y plantas, se establecieron unidades de seguridad industrial, en tanto que a nivel federal la responsabilidad se depositó en la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP). La normatividad correspondiente se desarrolla y se vigila tanto por la SEMIP, como por la Secretaría de Salud, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y la Comisión Nacional de Seguridad y Salvaguardias.

Debido al crecimiento sustancial del peligro de los impactos ambientales sobre la ecología y el ambiente, en general, se percibe del riesgo particular que presentan los desastres tecnológicos a la ecología; por ende, se promulgó la legislación correspondiente, el proceso que culminó en el establecimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protec-

ción al Ambiente y el consecuente desarrollo de reglamentos y normas técnicas correspondientes. La aplicación de esta Ley constituye la responsabilidad de la Secretaría de Desarrollo Social, que cuenta para esto con dos dependencias desconcentradas: el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

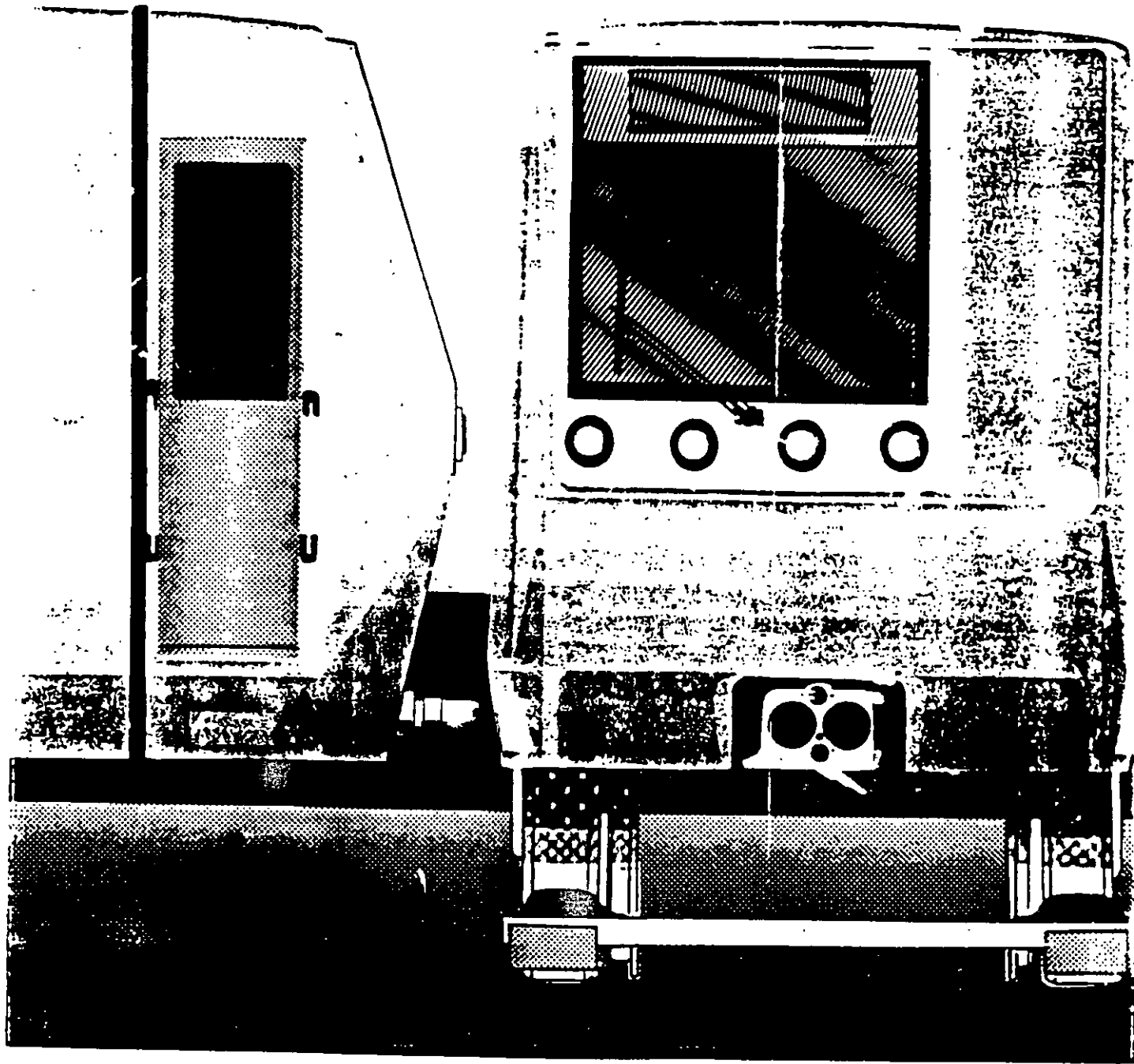
Ahora, por el peligro que presenta el desastre tecnológico a la población circundante y a los componentes expuestos de diversos sistemas de subsistencia, así como por la necesidad de contar con la participación masiva de la población, tanto para la prevención como para la atención de situaciones de emergencia, la responsabilidad, corresponde al Sistema Nacional de Protección Civil. A diferencia de los casos anteriores y a pesar que está coordinada por la Subsecretaría de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social de la Secretaría de Gobernación, a través de la Dirección General de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el Sinaproc no pertenece a la Secretaría de Gobernación, tampoco es una dependencia o conjunto de las dependencias del sector público; es una organización integrada por las dependencias y organismos de los sectores público, social y privado en tres niveles: nacional, estatal y municipal, con el objetivo común, de proteger y salvaguardar las personas y bienes, servicios estratégicos y el entorno ecológico ante la ocurrencia de un desastre, a través de la actividad solidaria de los diversos sectores que integran a la sociedad⁵.

Este papel especial que corresponde al Sinaproc, lo convierte en un legítimo medio, tanto de carácter institucional como operacional, que permite afrontar la problemática de desastres en forma cabal.

Evidentemente, el camino para alcanzar este ideal es largo y difícil; todavía falta mucho por hacer, tanto en el desarrollo y la promulgación de una legislación integral, como en el mejoramiento sustancial de la organización y planeación de la protección civil, para contemplar e incluir todas las dimensiones mencionadas.

INSTRUCTIVO

PARA LA ATENCION DE INCIDENTES GRAVES



SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO

INTRODUCCION**CAPITULO I DEFINICIONES.**

1.1 DEFINICIONES DE INCIDENTE GRAVE.	1
1.2 CLASIFICACION DE INCIDENTES.	2
1.2.1 INCIDENTES QUE INTERRUMPEN EL SERVICIO.	2
1.2.2 INCIDENTES QUE NO INTERRUMPEN EL SERVICIO.	2

CAPITULO II MEDIDAS INMEDIATAS PARA LA ATENCION DE INCIDENTES.

2.1 COMUNICACIONES INTERNAS.	3
2.2 DESIGNACION DE UN COORDINADOR DEL INCIDENTE.	6
2.3 FUNCIONES DEL COORDINADOR	7

CAPITULO III ACCION COORDINADA PARA COMBATIR EL INCIDENTE.

3.1 INTERVENCION DE PERSONAL TECNICO ESPECIALIZADO.	8
3.2 DESARROLLO DE ACTIVIDADES EN INCIDENTES QUE AFECTEN VIDAS HUMANAS Y QUE INTERRUMPAN EL SERVICIO.	9
3.3 INCIDENTES QUE AFECTEN VIDAS HUMANAS PERO QUE NO INTERRUMPAN EL SERVICIO.	11

CAPITULO IV INFORMACION DE RESULTADOS

4.1 ACCIONES A SEGUIR UNA VEZ QUE SE HAYA ATENDIDO EL INCIDENTE Y SE HAYA ESTABLECIDO EL SERVICIO NORMAL.	12
---	----

2.2 DESIGNACION DE UN COORDINADOR DEL INCIDENTE

Con el objeto de organizar, agilizar y dirigir las maniobras técnicas y al personal que interviene en la atención del incidente, se contará con un Coordinador en el lugar de los acontecimientos, de acuerdo a:

- 2.2.1 La identidad del Coordinador deberá quedar registrada en la Jefatura de Reguladores del Puesto Central de Control (P.C.C.) quien a través del Centro de Comunicaciones informará por el voceo de la estación, el nombre del Coordinador.
- 2.2.2 Si el incidente, cualquiera que sea, se suscita en estación incluyendo andenes y vías, el Coordinador será el Jefe de Estación, y en su defecto será la persona más idónea de acuerdo con su jerarquía, que se presente al lugar.
- 2.2.3 Si se trata de una avería en el tren, el Coordinador será el Conductor o bien otra persona de la Subgerencia de Transportes en tanto se presenta el personal de la Gerencia de Material Rodante, el cual fungirá hasta la terminación del incidente.
- 2.2.4 Si la avería se produce en las instalaciones fijas, el Coordinador será la persona que se encuentre en el lugar mientras llega el personal de la Gerencia de Instalaciones Fijas.
- 2.2.5 Cuando el incidente ocurra en un taller, oficina u otro centro de trabajo, el Coordinador será el Jefe de estos lugares o el funcionario o trabajador de mayor jerarquía que se encuentre en ese momento en ese lugar.
- 2.2.6 Si se trata de un incendio, la coordinación estará a cargo del funcionario o trabajador de mayor jerarquía que se encuentre en el lugar, hasta en tanto se presente el personal del Departamento de Seguridad Industrial e Higiene al lugar de los hechos.
- 2.2.7 Se transferirá la coordinación del incidente a otra persona cuya capacidad y experiencia esté más ligada a la naturaleza del incidente, cuando sea necesario, previo conocimiento al Jefe de Reguladores.
- 2.2.8 Todo el personal que se presente al lugar del incidente deberá reportarse con el Coordinador, quien designará las funciones a desarrollar.

2.3 FUNCIONES DEL COORDINADOR

- 2.3.1 Registrar su nombre en el Puesto Central de Control (P.C.C.)**
- 2.3.2 Solicitar la presencia de los grupos de trabajo que requiera a través del Puesto Central de Control (P.C.C.) para la solución del incidente.**
- 2.3.3 Permanecer en el lugar del incidente hasta la conclusión del mismo o hasta que, de acuerdo con las disposiciones contenidas en este Instructivo y demás disposiciones existentes, sea relevado de ese cargo.**
- 2.3.4 Coordinar la participación de los grupos técnicos que efectúen las maniobras respetando las disposiciones expresas y las normas existentes en los Reglamentos Técnicos.**
- 2.3.5 Proporcionar la información sobre el desarrollo de las maniobras al Puesto Central de Control (P.C.C.)**
- 2.3.6 Asegurar que el personal de la Subgerencia de Vigilancia retire del área del incidente a los trabajadores y usuarios ajenos a la maniobra.**
- 2.3.7 Solicitar al personal del Departamento de Seguridad Industrial e Higiene su atención para que las maniobras se ejecuten respetando los lineamientos de seguridad y para que, en su oportunidad, se entreguen las vías libres para la reenergización.**
- 2.3.8 Solicitar la intervención de los cuerpos de socorro, si el caso lo amerita; al Jefe de Reguladores, quien lo tramitará a través del Centro de Comunicaciones (C.C.).**
- 2.3.9 Investigar si durante el incidente ha sido accionado un ruptor de corte de urgencia (CUAT), lo cual deberá informarlo al Puesto Central de Control (P.C.C.).**

PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCION DE
FILTRACIONES DE GASOLINA
EN INSTALACIONES DEL S.T.C.



SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO

PROCEDIMIENTO :

1. P.C.C.

- 1.1. Una vez que el P.C.C. ha sido informado de la presencia de hidrocarburos, éste deberá proceder a solicitar la presencia de personal de Estaciones y Transportes (Inspectores o Jefe de Estación) quien verificará lo acontecido.
- 1.2. Informa a Central de Vigilancia y al Departamento de Seguridad para que se envíe al personal de --- emergencias.
- 1.3. De acuerdo a la evaluación efectuada por el Departamento de Seguridad Industrial , informa a la -- Central de Vigilancia para que solicite apoyos ex ternos a través de Protección Civil.
- 1.4. Solicita apoyos internos a las Gerencias de Obras Instalaciones Fijas, Estaciones y Transportes y - Relaciones Públicas , según sea el caso
- 1.5. De acuerdo a los riesgos determinados , aplica -- las normas de seguridad respectivas en la regula- ción de trenes.
- 1.6. Restablece el servicio normal , una vez que le in forma que está controlada la contingencia.



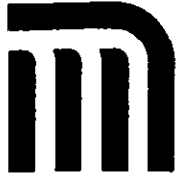
**SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO**

2. GERENCIA DE VIGILANCIA.

- 2.1. Una vez recibido el aviso del P.C.C., alerta al personal responsable para establecer el puesto de mando y envía a personal de Vigilancia al -- área
- 2.2. Envía al personal responsable a establecer el - puesto de mando, una vez que se confirmó la pre sencia de hidrocarburos.
- 2.3. Notificará a la Dirección de Protección Civil , el apoyo externo solicitado por el P.C.C.
- 2.4. Establece el puesto de mando en el área afectada.
- 2.5. Auxilia en la regulación del flujo de usuarios y y la evacuación de trenes y estaciones.
- 2.6. Establece el control de acceso en las áreas a -- fectadas.

3. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE

- 3.1. Envía personal al área afectada para identificar los riesgos, de acuerdo a la solicitud del P.C.C.
- 3.2. Evalúa el riesgo y emite medidas de seguridad pa ra el control del mismo, informando al P.C.C.
- 3.3. Se designan los agentes de Seguridad , quienes - evaluarán las condiciones de seguridad, coordina rá la aplicación de las medidas de seguridad du-



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

rante la operación para restablecer las condiciones de explotación de la Línea e impedirá acciones en las maniobras que pudieran causar accidentes.

- 3.4. Determinará las medidas de seguridad que deberán observarse para garantizar la integridad del público usuario y la seguridad de las instalaciones y equipos del Sistema.

4. GERENCIA DE OBRAS

Canaliza filtraciones , coloca cubetas para recoger hidrocarburos, las retira al llenarse y cambia por vacías.

5. DEPARTAMENTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

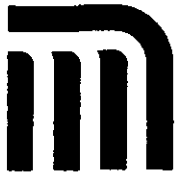
Supervisa el bombeo adecuado de los cárcamos y verifica la presencia de hidrocarburos para que sean bombeados bajo normas de seguridad.

6. SUBGERENCIA DE ESTACIONES.

Aplica las medidas que el puesto de mando indique para afectar al mínimo el servicio de estación y proporcionarle información de la misma.

7.- SUBGERENCIA DE TRANSPORTES

Regular la circulación de trenes con las medidas necesarias que garanticen la seguridad del público usuario de-



**SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO**

acuerdo a las indicaciones que el puesto de mando indi
que.

8. SECCION DE VENTILACION

Establece y mantiene ventilación forzada en caso de que lo requiera el bajo andén o zona de cárcamo.

9. RELACIONES PUBLICAS

Recaba y elabora información sobre el percance y emite-
comunicados a la opinión pública en coordinación con --
Protección Civil.

10. PEMEX

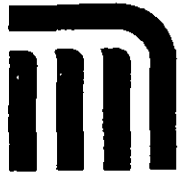
Extrae gasolina de tanques, proporciona pipas, cubetas-
herméticas y efectúa estudios para controlar el derrame.

11. D.G.C.O.H.

Efectúa sondeos en el subsuelo para detectar mantos de -
hidrocarburos y efectuar estudios para controlar el de -
rrame.

12. BOMBEROS.

Hace prevención y protección contra incendios y/o explo
siones, proporciona servicio de carros tanque para lava
do de zonas contaminadas.



SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO

13. D.G.P.V.

Realiza el control vial del área afectada..

14. DELEGACION POLITICA CORRESPONDIENTE.

Establece medidas de control de la contingencia en --
coordinación con las dependencias que intervienen.

15. D.G. PROTECCION CIVIL.

Recaba información de las dependencias que intervienen
y del S.T.C. informa a la opinión pública, coordina ac
ciones de apoyo y toma medidas para el control de la -
contingencia.

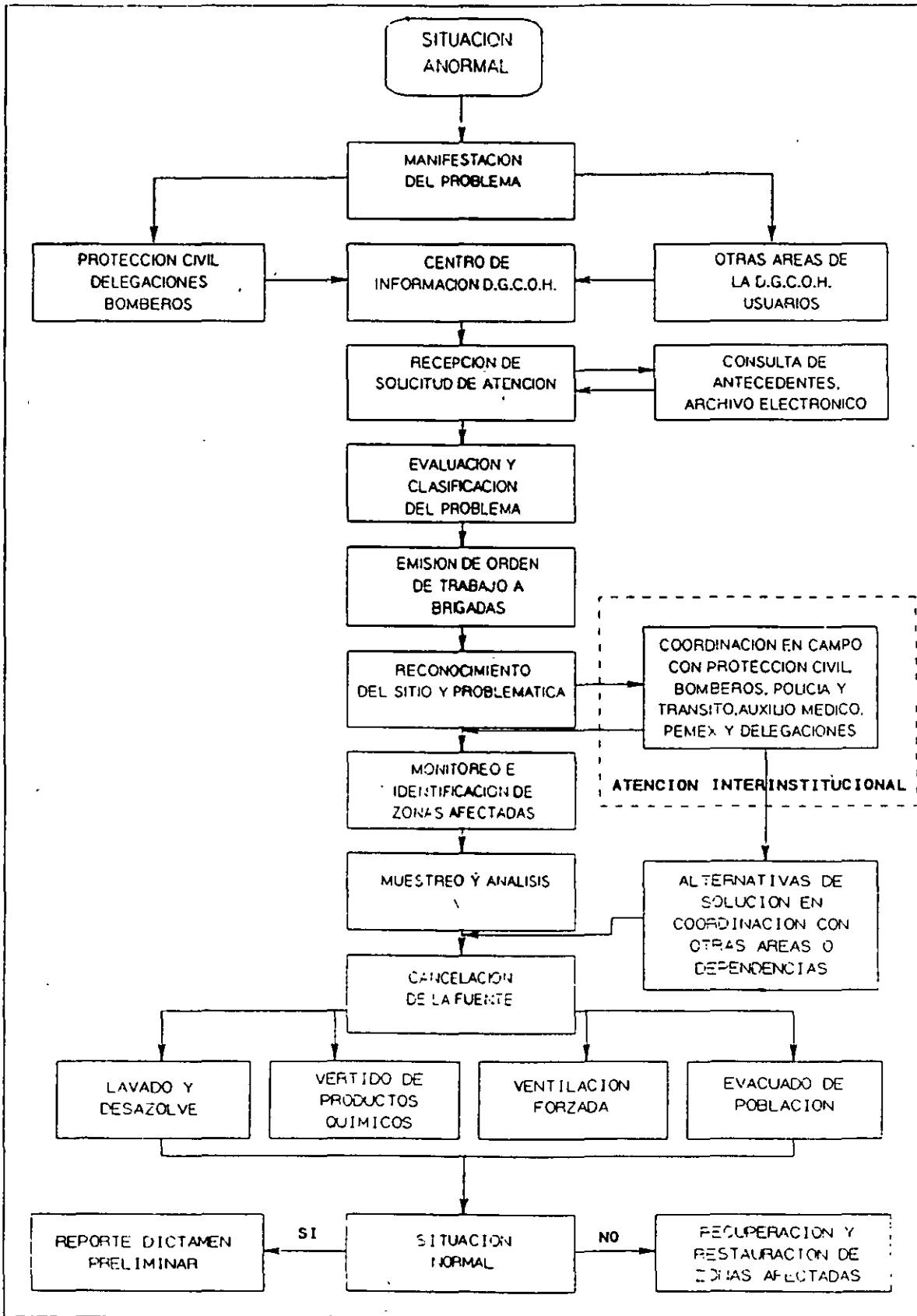
16. GRUPOS DE RESCATE Y PRIMEROS AUXILIOS.

Establece puestos de socorro. Rescate y traslado de le-
sionados en su caso.

17. RUTA 100

Proporciona vehículos para establecer la continuidad --
del servicio.

DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA
DIRECCION TECNICA
SUBDIRECCION DE DESARROLLO
OFICINA DE EMERGENCIAS HIDRAULICAS
DIAGRAMA DE FLUJO EN LA ATENCION DE EMERGENCIAS





PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

**SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL**

PLAN No. 1
CONFIABILIDAD
DE LAS INSTALACIONES

PLAN No. 2
MANTENIMIENTO DEL
INTERES HACIA
LA SEGURIDAD.

PLAN No. 3
MANTENIMIENTO DEL
EQUIPO DE
CONTRAINCENDIO

PLAN No. 4
PROTECCION
AMBIENTAL.

S. I. P. A.

122

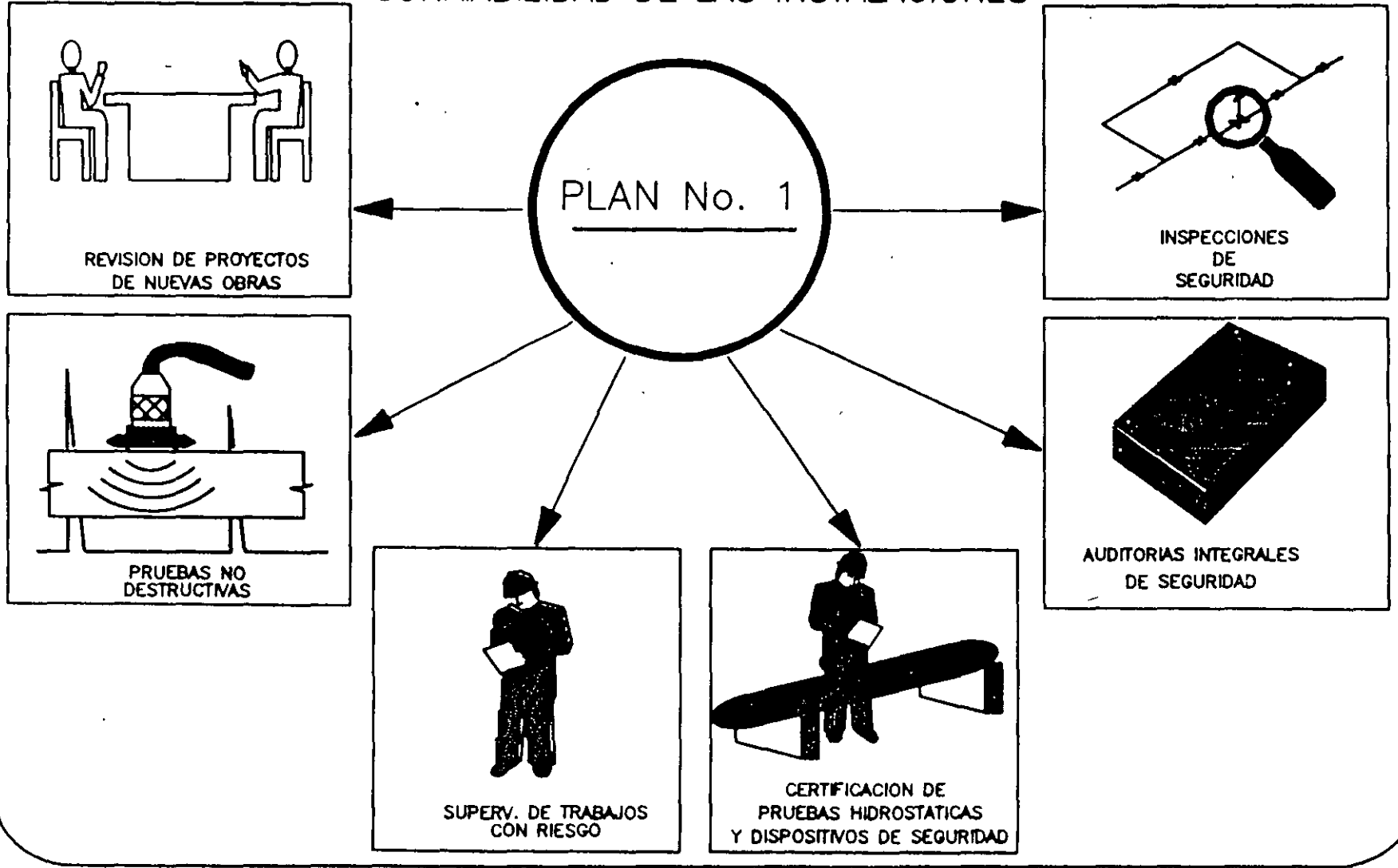


PEMEX
REFINACION

DIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

CONFIABILIDAD DE LAS INSTALACIONES





PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

CONFIABILIDAD DE LAS INSTALACIONES

PLAN No. 1

REVISION DE PROYECTOS DE NUEVAS OBRAS

ASEGURAR QUE EL DISEÑO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES O MODIFICACIONES, CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES, NORMAS, CODIGOS, ETC. DE SEGURIDAD IND. Y PROTEC. AMB. VIGENTES

INSPECCIONES DE SEGURIDAD

DEFINIR LAS ANOMALIAS QUE PONGAN EN RIESGO AL PERSONAL Y A LAS INSTALACIONES Y CONCIERTIZAR A LAS AUTORIDADES PARA SU CORRECCION.

PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

CONOCER LA VELOCIDAD DE DESGASTE EN LAS TUBERIAS Y LAS INSTALACIONES PARA RECOMENDAR OPORTUNAMENTE SU REPOSICION PARA EVITAR ACCIDENTES.

AUDITORIAS INTEGRALES DE SEGURIDAD

EVALUAR LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DE LA S.D.C., SU ENTORNO Y LA ACTITUD DE LOS TRABAJADORES MEDIANTE UN ANALISIS FISICO Y DOCUMENTAL.

SUPERV. DE TRABAJOS CON RIESGO

BRINDAR PROTECCION CONTRA-INCENDIO Y DAR RECOMENDACIONES EN LOS TRABAJOS CON RIESGO.

CERTIFICACION DE PRUEBAS HIDROSTATICAS Y DISPOSITIVOS DE SEG.

ASEGURAR QUE LA REALIZACION DE PRUEBAS HIDROSTATICAS Y LA CALIBRACION DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CUMPLAN CON LOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS EN LAS NORMAS DE SEGURIDAD.

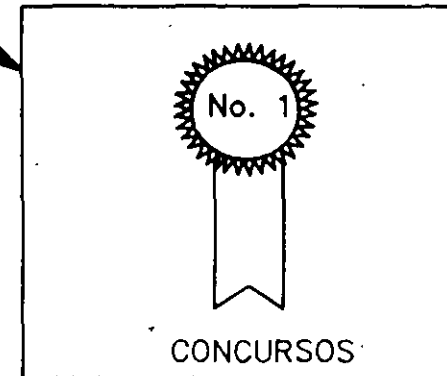
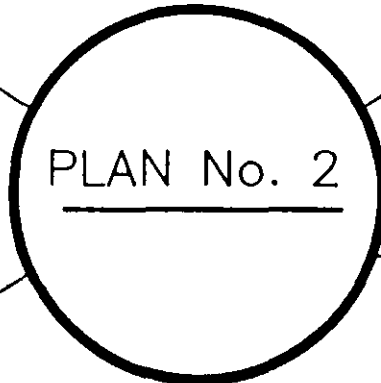
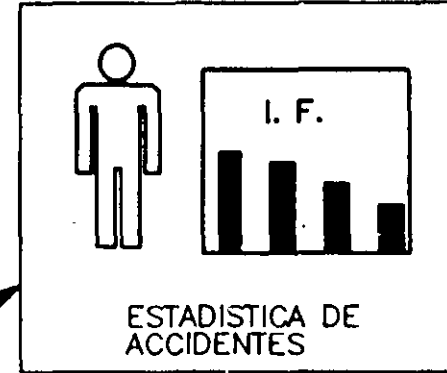
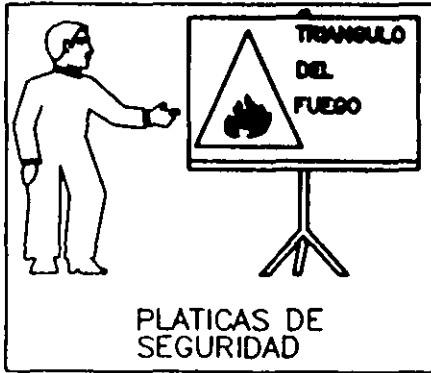


PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

MANTENIMIENTO DEL INTERES
HACIA LA SEGURIDAD.



125



PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

MANTENIMIENTO DEL INTERES
HACIA LA SEGURIDAD.

PLATICAS DE
SEGURIDAD

CONCIENTIZAR AL PERSONAL EN
ASPECTOS DE SEGURIDAD INDUS-
TRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL.

ESTADISTICA DE
ACCIDENTES

ANALIZAR E INVESTIGAR LOS AC-
CIDENTES PARA DETERMINAR Y
RECOMENDAR MEDIDAS QUE EVI-
TEN ACCIDENTES SIMILARES.

PLAN No. 2

CAMPAÑAS DE
SEGURIDAD

ESTABLECER Y DAR A CONOCER
A LOS TRABAJADORES Y TERCE-
RAS PERSONAS DE MEDIDAS DE
SEGURIDAD PARA EVITAR ACCI-
DENTES.

CONCURSOS

ESTIMULAR A LOS TRABAJADORES
EN MANTENER E INCREMENTAR SU
INTERES EN ASPECTOS DE SEGU-
RIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION
AMBIENTAL.

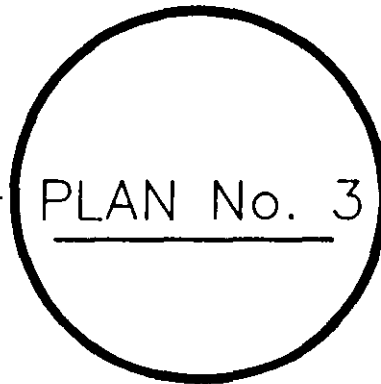
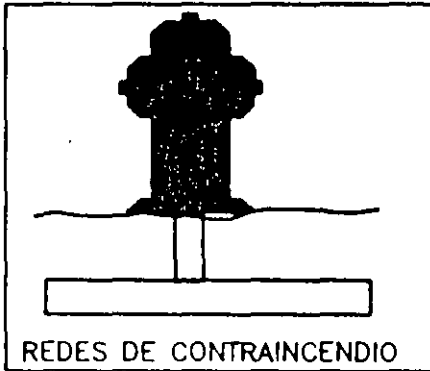


PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

MANTENIMIENTO A LOS
SISTEMAS CONTRA INCENDIO





PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

MANTENIMIENTO A LOS SISTEMAS CONTRA INCENDIO

REDES DE CONTRA INCENDIO

CONSERVAR EN ESTADO OPTIMO DE
OPERACION LAS REDES DE CON-
TRAINCENDIO DE LAS INSTALACIO-
NES DE LA S. D. C.

PLAN No. 3

EXTINTORES MANUALES

MANTENER EN ESTADO OPTIMO DE
OPERACION LOS EXTINTORES MA-
NUALES DE LAS INSTALACIONES.
NES DE LA S. D. C.

SISTEMAS FIJOS DE AGENTES EXTINTORES

CONSERVAR EN ESTADO OPTIMO DE
OPERACION LOS SISTEMAS FIJOS
Y SEMIFIJOS DE AGENTES EXTIN-
TORES.

128

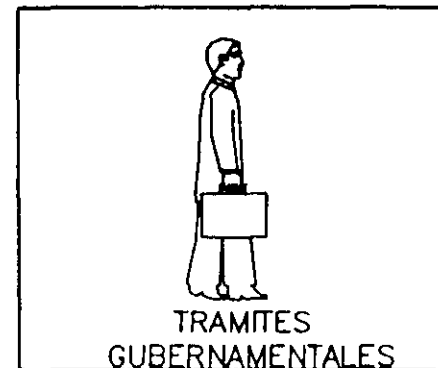
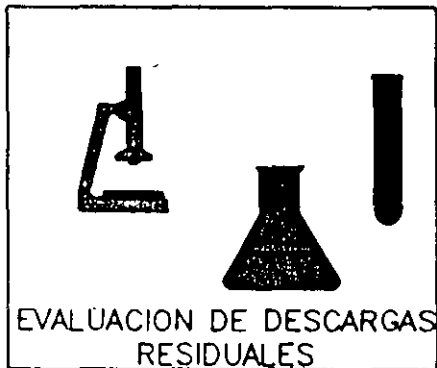
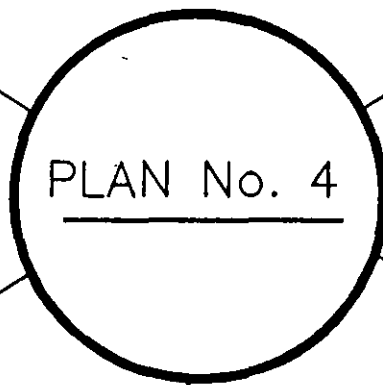
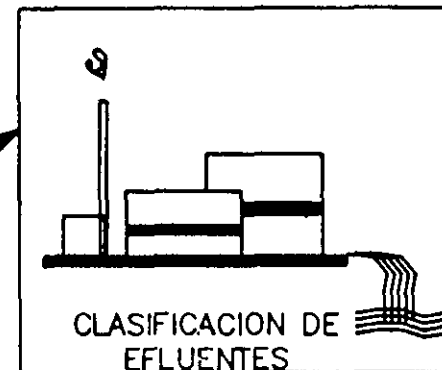
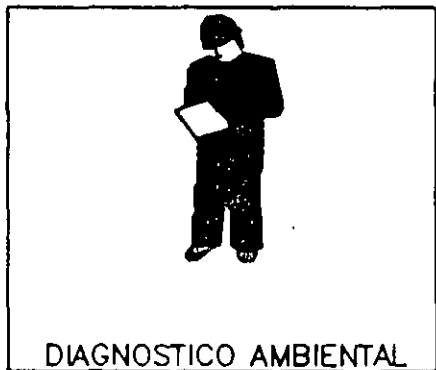


PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

PROTECCION
AMBIENTAL





PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE TRANSPORTACION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

SUPTCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y PROTECCION AMBIENTAL

PROTECCION
AMBIENTAL

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

DISPONER DE LA INFORMACION SOBRE LAS CONDICIONES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS Y SUS FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACION.

CLASIFICACION DE
EFLUENTES

ACTUALIZAR EL CENSO DE LAS FUENTES EMISORAS DE LAS INSTALACIONES A TERRENOS Y/O CUERPOS DE AGUAS.

PLAN No. 4

EVALUACION DE DESCARGAS
RESIDUALES

VIGILAR QUE LAS EMISIONES Y DESCARGAS CONTAMINANTES CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN NORMAS Y PROCEDIMIENTOS.

TRAMITES
GUBERNAMENTALES

REALIZAR LOS TRAMITES ANTE LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS LEGALES EN MATERIA DE PROTECCION AMBIENTAL.

RESTAURACION DE AREAS
CONTAMINADAS

ATENDER OPORTUNAMENTE LA RESTAURACION DE AREAS CONTAMINADAS CON LA FINALIDAD DE MINIMIZAR LOS DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS.



SUBDIRECCION DE DISTRIBUCION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

DISTRIBUCION GEOGRAFICA, AREAS
DE MANTENIMIENTO Y TIPOS

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
SECTOR CATALINA

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
SECTOR MEXICO

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
SECTOR MEXICO

R E S I D E N C I A S

CATALINA
PACHUCA

PUEBLA
VENTA DE CARPIO
TOLUCA
DISTRITO FEDERAL

GUADALAJARA
AGUASCALIENTES
SALAMANCA
QUERETARO

T I P O S D E M A N T E N I M I E N T O

ESTACIONES DE REBOMBEO

TRAMPAS DE DIABLOS
VALVULAS DE SECCIONAMIENTO

CRUZAMIENTOS
SUB - FLUVIALES

VIGILANCIA AL DERECHO DE VIA

RECTIFICADORES

CRUZAMIENTOS
AEREOS

EDIFICIOS

MEDICION DE POTENCIALES
PROTECCION CATODICA

CRUZAMIENTOS CON
VIAS DE COMUNICACION

CAMINOS DE ACCESO
A INSTALACIONES

PROTECCION INTERIOR
DE INSTALACIONES

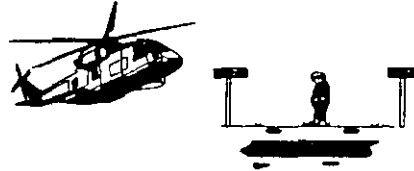


PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE DISTRIBUCION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A INSTALACIONES

VIGILANCIA AL D.D.V.



- Inspección terrestre
- Inspección aérea.

ESTACIONES DE REBOMBEO



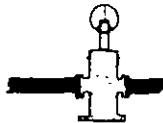
- Chapodeo areas verdes y perimetrales
- Mantto. fosa recuperación de crudo
- Mantto. drenajes aceitosos
- Mantto. drenajes pluviales
- Mantto. cerco perimetral
- Desasolve cunetas

CRUZAMIENTO CON VIAS DE COMUNICACION



- Chapodeo de area adyacente
- Protección anticorrosiva a ventilas
- Reposición de señalamiento restrictivo

TRAMPAS DE DIABLOS VALVULAS DE SECCIONAMIENTO



- Chapodeo
- Limpieza tuberías
- Lubricación y empaque de válvulas
- Protección anticorrosiva a válvulas y tuberías
- Revisión de abrazaderas y aislamientos
- Limpieza general

CRUZAMIENTO SUB-FLUVIALES



- Revisión de efectos de socavación
- Chapodeo de areas adyacentes

CRUZAMIENTOS AEROS



- Chapodeo adyacente
- Limpieza de tuberías
- Protección anticorrosiva a tuberías
- Revisión y/o reparación de soportes
- Revisión y /o reparación de tensores

132



PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE DISTRIBUCION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DE DUCTOS CENTRO

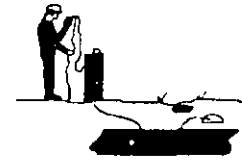
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A INSTALACIONES

EDIFICIOS



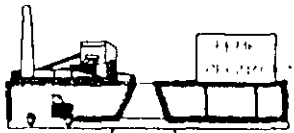
- Instalación hidráulica y sanitaria
- Pisos, muros, puertas, y ventanas
- Drenajes pluviales
- Canales y bajada aguas pluviales

MEDICION DE POTENCIALES



- Pruebas de continuidad de cables
- Verificación y/o reparación de postes
- Pintura y/o rotulado de postes

CAMINOS DE ACCESO A INSTALACIONES



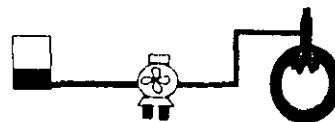
- Desasolve de cunetas
- Escarificado, nivelado y compactado
- Muros
- Bacheo

RECTIFICADORES



- Toma de voltaje y corriente
- Revisión resistencia del circuito
- Cálculo de eficiencia del aparato
- Limpieza y/o pintura del rectificador
- Limpieza y/o pintura del cerco

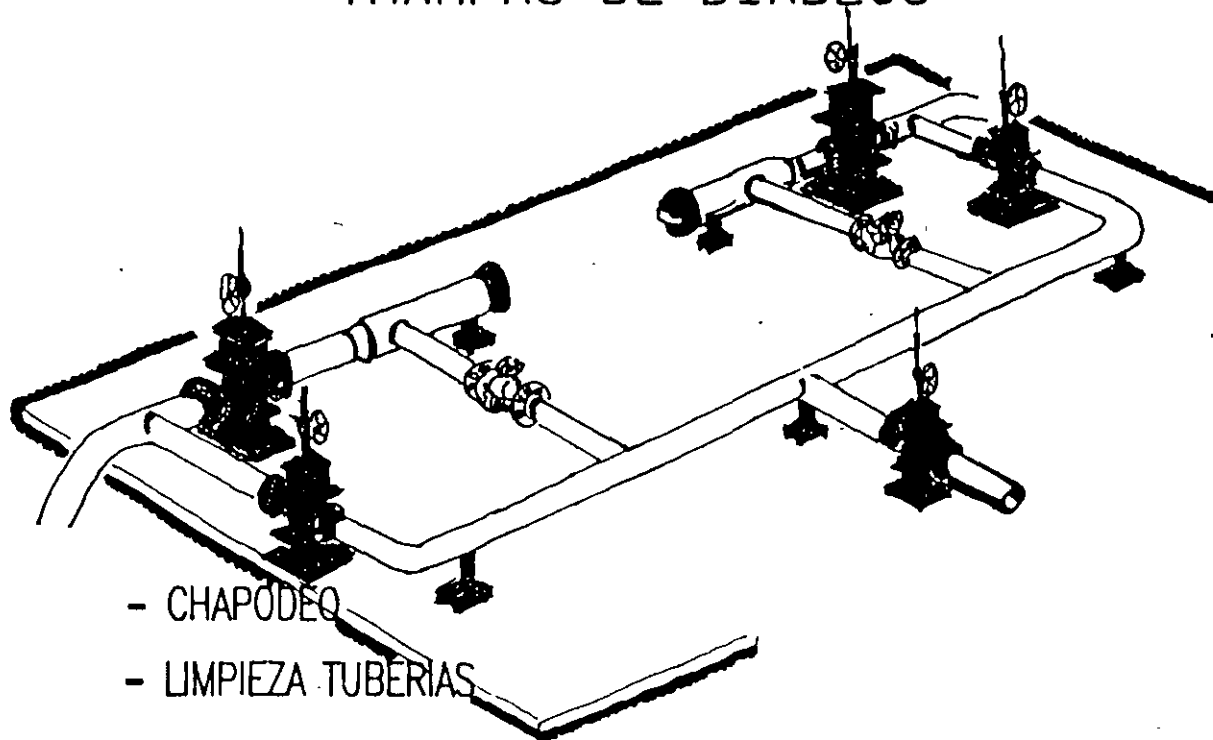
PROTECCION INTERIOR DE DUCTOS



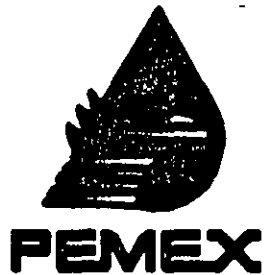
- Peso del testigo corrosimetrico
- Instalación del testigo
- Retiro a los 30 días de exposición
- Lavado de ... con sustancias químicas
- Determina ... de la velocidad de corrosión

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y SERVICIOS

VALVULAS DE SECCIONAMIENTO TRAMPAS DE DIABLOS

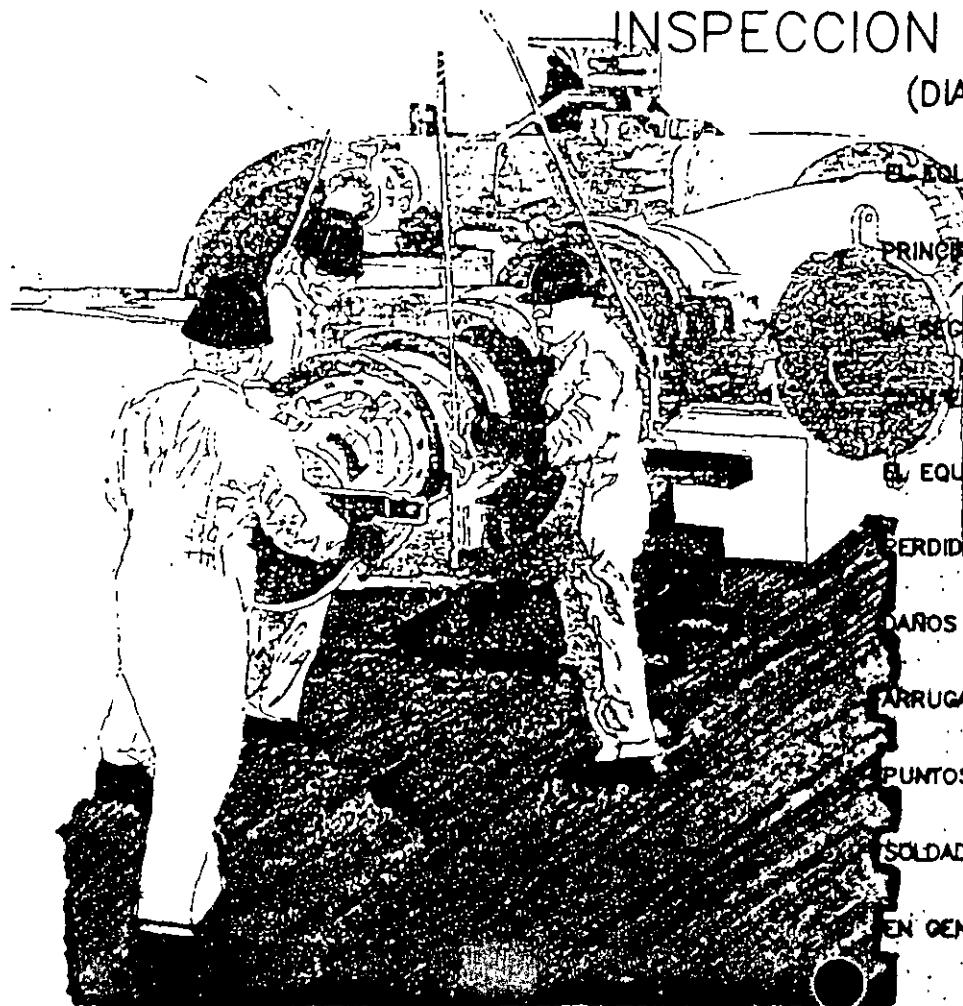


- CHAPODEO
- LIMPIEZA TUBERIAS
- LUBRICACION Y EMPAQUE DE VALVULAS
- PROTECCION ANTICORROSIVA A VALVULAS Y TUBERIAS
- REVICION DE ABRAZADERAS Y AISLAMIENTO
- MANTENIMIENTO ACERCOS PERIMETRALES
- LIMPIEZA GENERAL



SUBGERENCIA DUCTOS CENTRO SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO E INSTALACIONES

INSPECCION INTERIOR DE DUCTOS (DIABLO INSTRUMENTADO)



EL EQUIPO ES COMPLETAMENTE AUTONOMO Y CONSTA DE TRES PARTES

PRINCIPALES: LA SECCION IMPULSORA Y DE BATERIAS EN EL FRENTE,

LA SECCION DE TRANSDUCTORES EN EL CENTRO Y LA SECCION DE GRABA

EN LA PARTE POSTERIOR.

EL EQUIPO ES CAPAZ DE DETECTAR LAS SIGUIENTES ANOMALIAS:

PERDIDA DE MATERIAL.

VALVULAS.

DAÑOS MECANICOS.

TEES.

ARRUGAS.

PARCHES.

PUNTOS DUROS.

BRIDAS.

SOLDADURAS TRANSVERSALES.

DERIVACIONES.

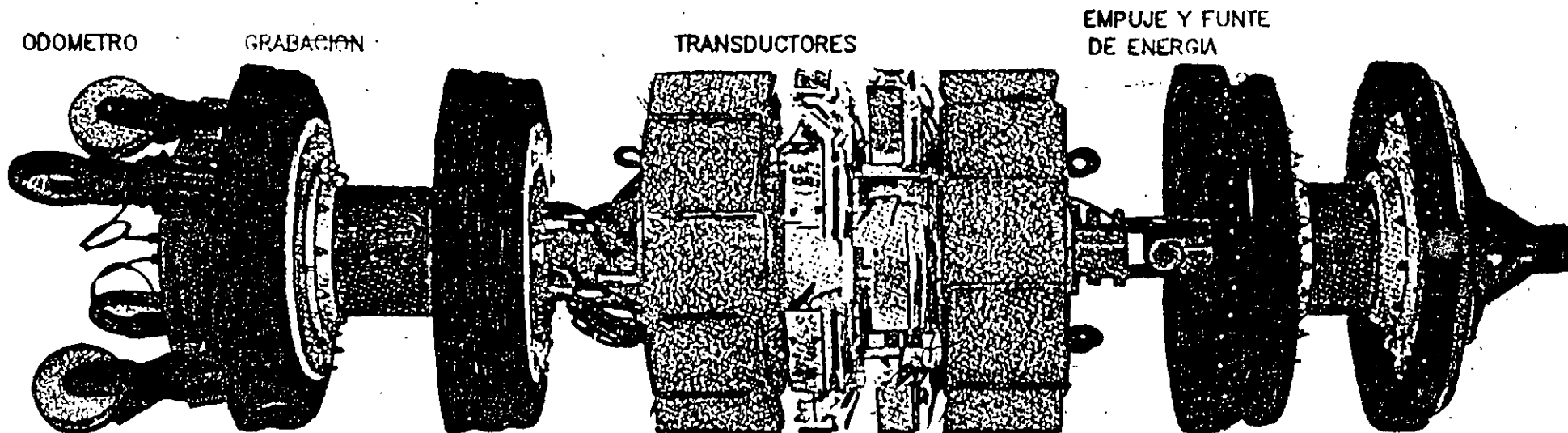
EN GENERAL, CUALQUIER IMPERFECCION TRIDIMENSIONAL.

135



SUBGERENCIA DUCTOS CENTRO
SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO E INSTALACIONES

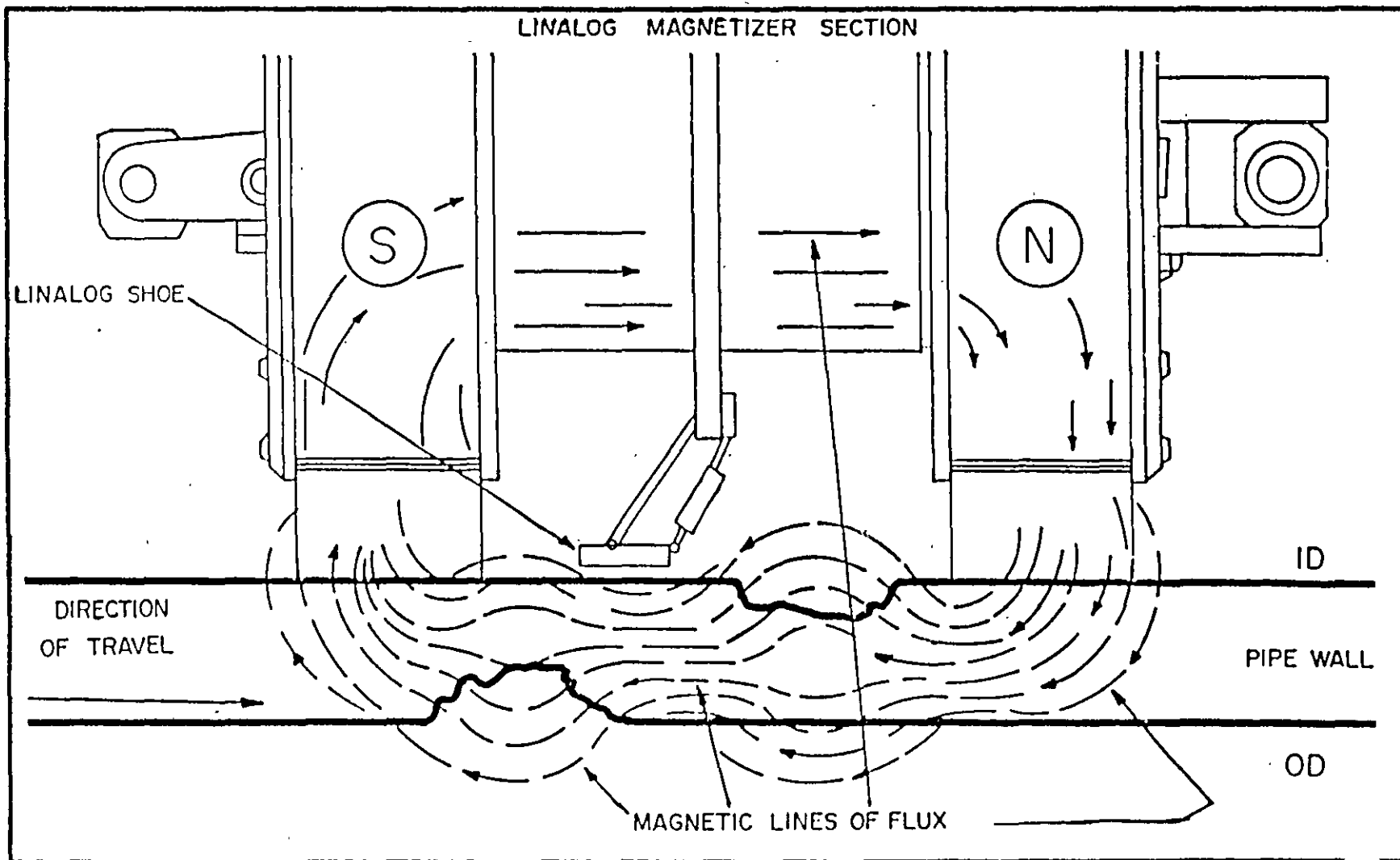
INSPECCION INTERIOR DE DUCTOS
(DIABLO INSTRUMENTADO)





PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE DISTRIBUCION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DUCTOS CENTRO





PEMEX
REFINACION

SUBDIRECCION DE DISTRIBUCION
GERENCIA DE TRANSPORTACION POR DUCTO
SUBGERENCIA DUCTOS CENTRO

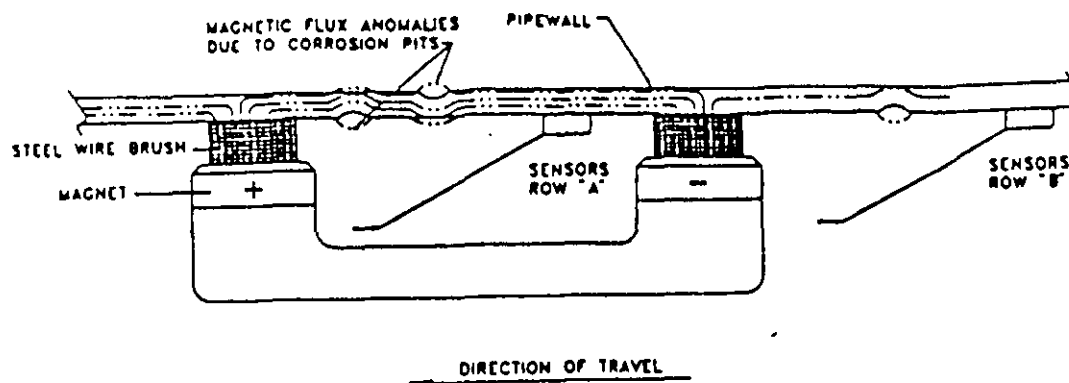


FIGURE 17
PRINCIPLES OF
ELECTRO-MAGNETIC CORROSION PIG

PRINCIPIO DE DETECCION ANORMALIDAD EN LA PARED DEL DUCTO, POR ELECTROMAGNETISMO

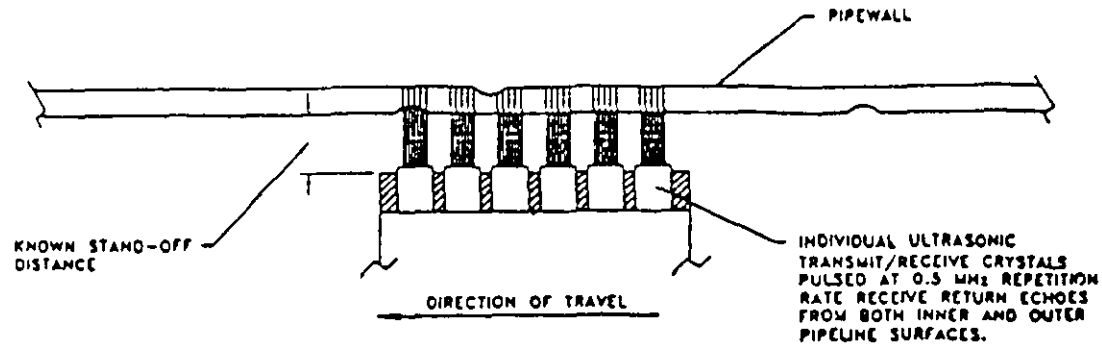
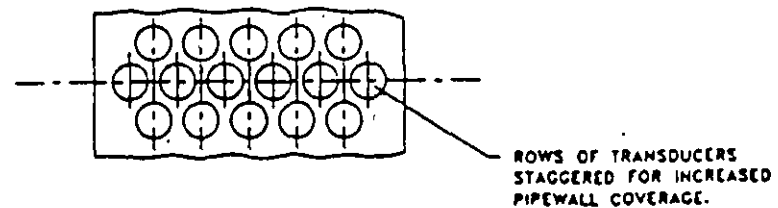


FIGURE 19
PRINCIPLES OF
ULTRASONIC CORROSION PIG
STAND-OFF METHOD



PRINCIPIO DE DETECCION ANORMALIDAD EN LA PARED DEL DUCTO POR ULTRASONIDO



PEMEX

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL

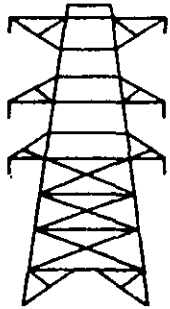
GAS Y PETROQUIMICA BASICA

SECTOR VALLE DE MEXICO

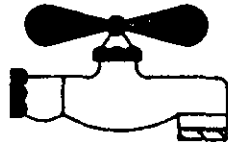
LINEAS DE CONDUCCION

PRINCIPALES FLUIDOS TRANSPORTADOS

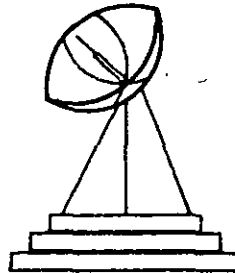
ELECTRICIDAD



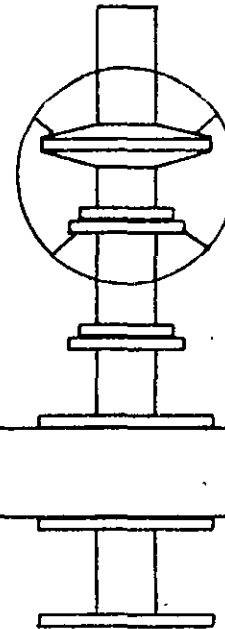
AGUA



COMUNICACIONES



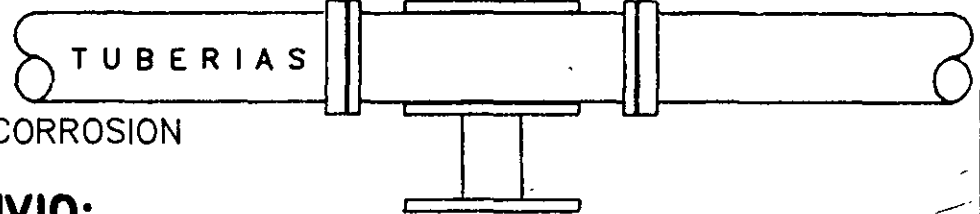
HIDROCARBUROS



GASODUCTOS
OLEODUCTOS
POLIDUCTOS

MANTENIMIENTO:

PROGRAMADO
PREVENCION DE LA CORROSION



VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO:

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD QUE TIENEN INSTALADOS
LOS DUCTOS Y QUE RELEVAN AUTOMATICAMENTE LA
SOBREPRESION, TIENE COMO CARACTERISTICA UNA
APERTURA RAPIDA COMPLETA O ACCION DE DISPARO

140



PEMEX

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL

GAS Y PETROQUIMICA BASICA

SECTOR VALLE DE MEXICO

DISEÑO DE LINEAS DE CONDUCCION

PEMEX GAS Y PETROQUIMICA BASICA ES LA RESPONSABLE DE LLEVAR A CABO LA INGENIERIA DE PROYECTO DE LAS LINEAS QUE SE REQUIEREN PARA EL TRANSPORTE DE GAS NATURAL, ENTRE YACIMIENTOS PRODUCTORES , CENTROS DE PROCESAMIENTO , TERMINALES DE ALMACENAMIENTO Y LA DISTRIBUCION INTERNA Y EXTERNA A USUARIOS O CONSUMIDORES , INCLUYENDO LOS PROYECTOS DE ESTACIONES DE REGULACION Y MEDICION DE GAS NATURAL Y LAS REDES DE DISTRIBUCION PARA USO INDUSTRIAL Y DOMESTICO.

EN EL DESARROLLO DE LOS DIFERENTES PROYECTOS , SE EMPLEAN NORMAS Y ESTANDARES ELABORADOS POR PETROLEOS MEXICANOS Y EL I.M.P. , ASI COMO LAS ULTIMAS EDICIONES DE LOS ESTANDARES EXTRANJEROS COMO ; API , ANSI , ASTM , ASME , AGA, ETC., ADECUANDOLOS A NUESTRAS NECESIDADES , LO CUAL GARANTIZA LA APLICACION DE LA TECNOLOGIA MAS AVANZADA .

COMO PARTE DE LOS TRABAJOS DESARROLLADOS , ESTA LA ESPECIFICACION DE TUBERIAS , ACCESORIOS , EQUIPOS DE SEPARACION , CONTROL , MEDICION , E INSTRUMENTACION INVOLUCRADA EN EL PROYECTO CONJUGANDO LA MINIMA INVERSION , CON LA MAXIMA EFICIENCIA Y FLEXIBILIDAD DE OPERACION, PARA SELECCIONAR LOS MATERIALES ADECUADOS Y REGISTRAR LOS MAS CONVENIENTES PARA LA INSTITUCION SIN LLEGAR A LA SOFISTICACION DE PROYECTOS.

PARA EL DESARROLLO DE CADA PROYECTO , SE REALIZAN ESTUDIOS TECNICO - ECONOMICOS PARA DETERMINAR EL DIAMETRO OPTIMO Y LAS CONDICIONES DE OPERACION MEDIANTE UN PERFIL Y GRADIENTE HIDRAULICO QUE SIRVEN DE BASE PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

141



PEMEX

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL

GAS Y PETROQUIMICA BASICA

SECTOR VALLE DE MEXICO

CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES
SOLICITADOS POR PEMEX

MEDIO DE TRASPORTE : TUBERIAS

OBJETIVO : AUMENTAR EL GRADO DE CONFIABILIDAD DE LAS INSTALACIONES POR LO QUE SOLICITA AL FABRICANTE:

A) PLACA

- 1) PARAMETROS DE LAMINADO DE PLACA
 - a) TIEMPO Y TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO DE LINGOTES.
 - b) TEMPERATURA DE LAMINADO
 - c) VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO DESPUES DEL LAMINADO.

- 2) CARACTERISTICAS DEL ACERO
 - a) COMPOSICION QUIMICA.
 - b) TAMAÑO DE GRANO
 - c) PORCENTAJE DE CARBON..

- 3) INSPECCION DE LAS PLACAS
 - a) TIPO DE PROCESO.
 - b) MICROGRAFIAS DE GRANO Y ESTRUCTURA
 - c) PRUEBAS DE IMPACTO.

B) PARAMETROS DE SOLDADURA.

- a) SANIDAD DE MATERIA PRIMA.
- b) TIPOS DE SOLDADURA.
- c) PRUEBAS HIDROSTATICAS..

142

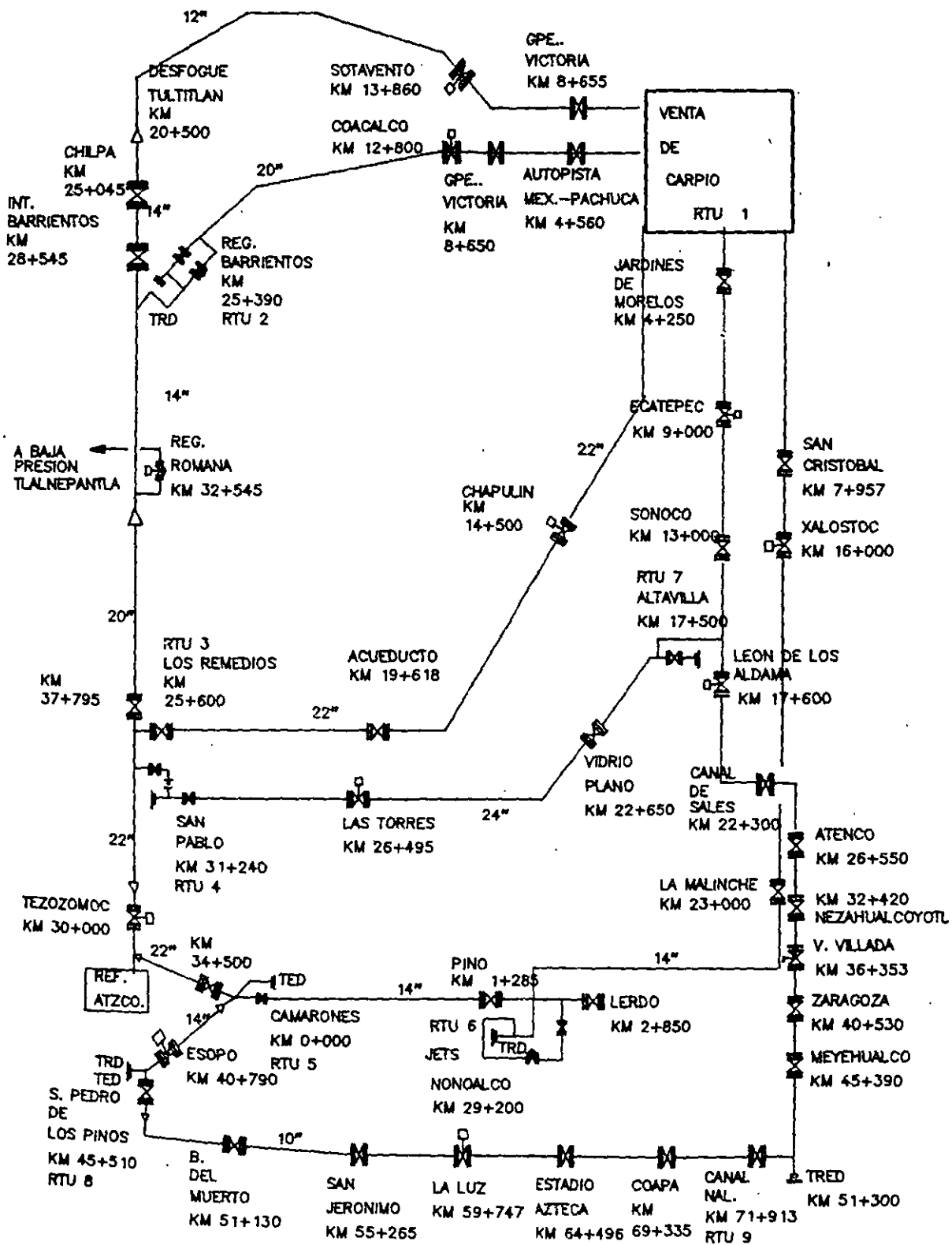


PEMEX

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL

GAS Y PETROQUIMICA BASICA
SECTOR VALLE DE MEXICO

DIAGRAMA UNIFILAR





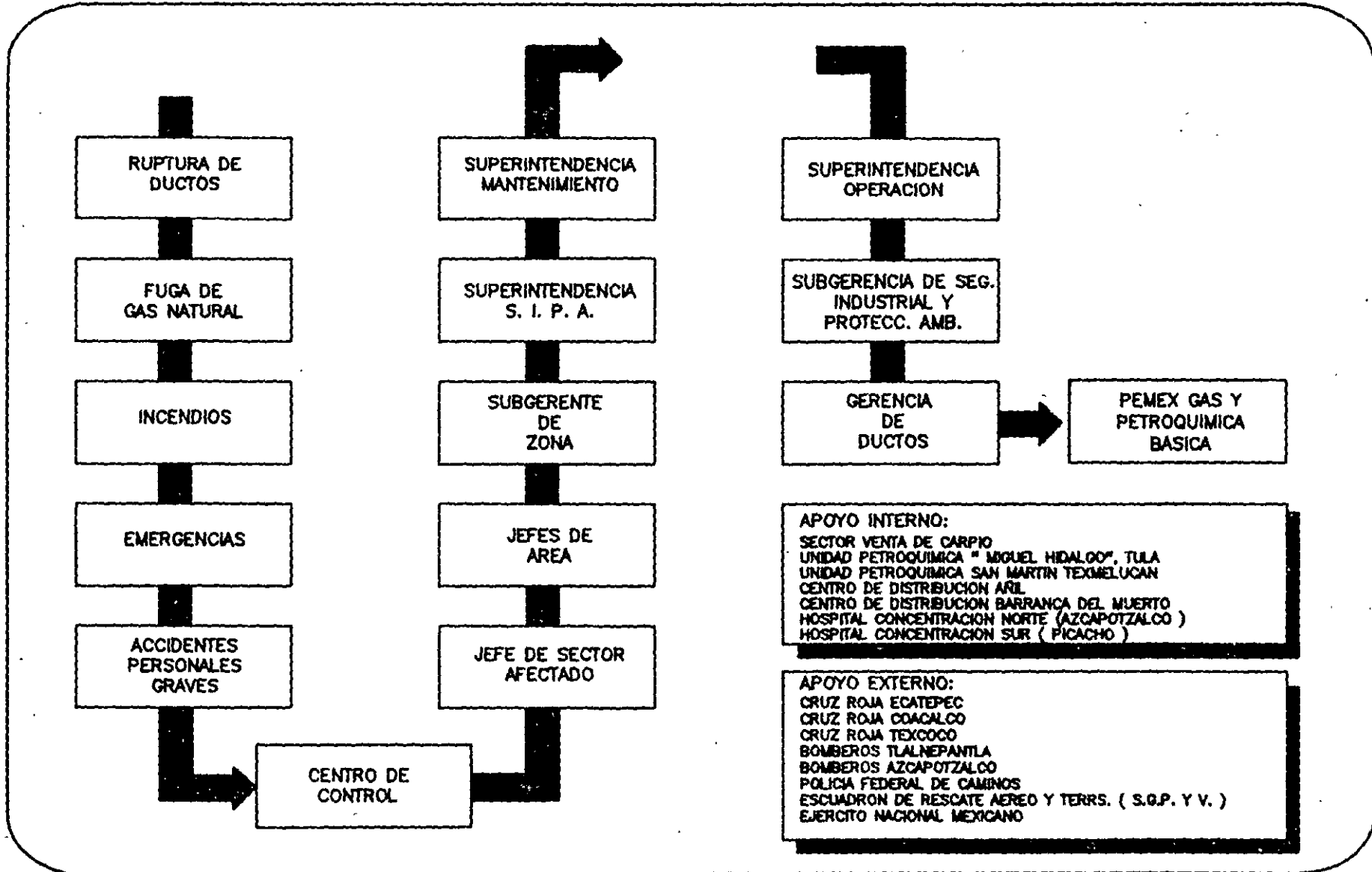
PEMEX

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL

GAS Y PETROQUIMICA BASICA

SECTOR VALLE DE MEXICO

PLAN DE EMERGENCIA





PEMEX

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL

GAS Y PETROQUIMICA BASICA

SECTOR VALLE DE MEXICO

PLAN DE EMERGENCIA

AZCAPOTZALCO
 BENITO JUAREZ
 COYOACAN
 CUAJIMALPA
 GUSTAVO A. MADERO
 IZTACALCO
 XOCHIMILCO
 VENUSTIANO CARRANZA
 TLALPAN
 TLAHUAC
 MILPA ALTA
 MIGUEL HIDALGO
 MAGDALENA CONTRERAS
 IZTAPALAPA
 COACALCO
 TULTITLAN
 CUAUTITLAN
 CUAUTITLAN IZCALLI
 NAUCALPAN
 TLALNEPANTLA
 NEZAHUALCOYOTL
 ECATEPEC

ATLAS DE RIESGO

PLAN DE EMERGENCIA

- CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE EMERGENCIA
- MEDIDAS DE SEGURIDAD .
- AVISO DE EMERGENCIA Y VERIFICACION
- COMITE DE EMERGENCIAS
- CARACTERISTICAS DEL ACCIDENTE E INF. DEL DANO.
- SECUENCIA DE ACTIVIDADES EN CASO DE EMERGENCIA EN FUGA MAYOR DE GAS NATURAL .
- TOMA DE DESICIONES EN CASO DE EMERGENCIA EN LINEAS TRONCALES DE GAS NATURAL.
- TOMA DE DESICIONES PARA EMERGENCIAS EN E.R.M.G.
- PLAN DE TRABAJO PARA LA REPARACION.
- TRABAJOS PROLONGADOS.
- INSPECCION DEL LUGAR Y SUS ALREDEDORES.
- ACCIONES SIMULTANEAS EN EL CENTRO DE CONTROL .
- REPARACION DEL AREA DE TRABAJO.
- REANUDACION DEL SERVICIO.
- INFORME FINAL DE FUGA O PROBLEMA EN TUBERIA DE TRANSPORTE .

145

4.2.2.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (P. P. A.)



ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

A) IMPORTANCIA DEL CORRECTO MANEJO DE LA INFORMACIÓN SOBRE EL ENTORNO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

Dentro del marco de referencia para desarrollar el PPA se analiza información que corresponde al Manifiesto de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental, esto debido a que los estudios de impacto ambiental son una herramienta para detectar, identificar y evaluar los posibles efectos que una obra o proyecto produciría tanto en el medio natural como en el medio socioeconómico, lo que permite tomar decisiones con respecto a la viabilidad de su ejecución.

Dentro del formato guía para la elaboración del PPA se incluyen los *DATOS GENERALES DEL SITIO* los cuales incluyen parámetros descriptivos del medio físico natural y del entorno socioeconómico. Estos datos, debieran ser recabados por un especialista, preferentemente sociólogo, con conocimientos mínimos en el área ambiental. Sin embargo, en la práctica, existen muchos estudios a los cuales no se les da la importancia debida a estos rubros, los cuales son llenados en forma deficiente por ingenieros o biólogos o bien por sociólogos no vinculados con los criterios ambientales.

Los procesos ambientales pueden ser visualizados como sistemas complejos, y el análisis e identificación de los principales elementos y factores que están interactuando dentro de un sistema de este tipo, nos llevara a una mayor comprensión de los mencionados procesos, lo cual servirá incluso para resolver problemas concretos. Debido a lo anterior, el estudio de los procesos ambientales, requiere de un adecuado soporte teórico y de ciencia básica, y ya en la solución de los problemas del entorno, se requiere también de un enfoque integral con la participación de especialistas de diversas disciplinas relacionadas con el tema ambiental.

Por ejemplo, la descripción de las condiciones climatológicas deben analizar si las condiciones son favorables o no para la dispersión de

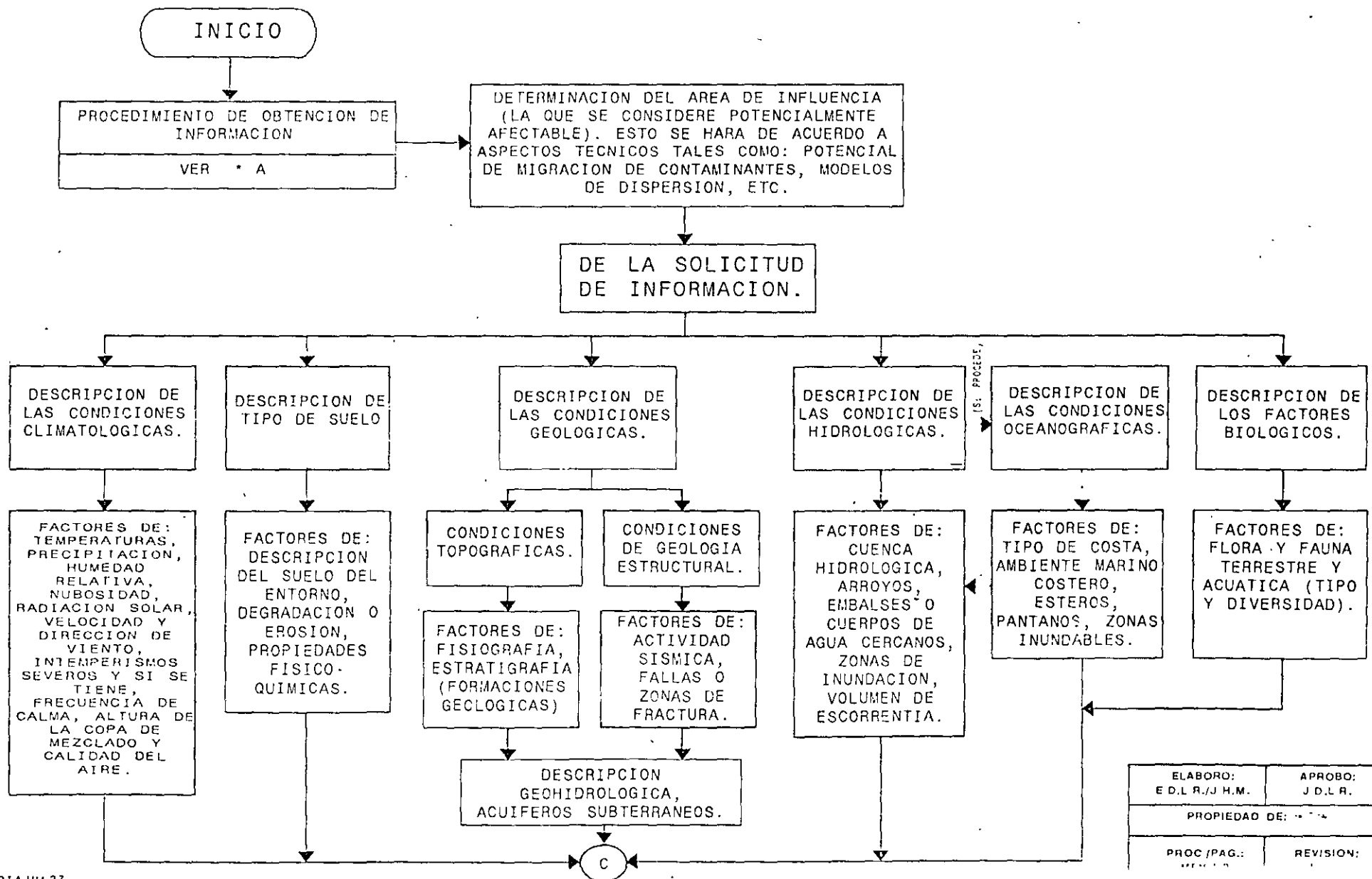
contaminantes, o si el nivel de la precipitación pluvial pudiera llegar a representar un peligro para la instalación; la descripción de la topografía del lugar me debe indicar su influencia en la contaminación del aire por erosión y arrastre por los vientos; la geología del lugar me debe indicar la potencial migración de contaminantes hacia los acuíferos a lo largo de fallas o zonas de fractura, el potencial de riesgo en caso de sismo; la hidrología de debe indicar la localización de pozos y manantiales que puedan ser afectados en caso de eventos contaminantes, etc.

Del mismo modo, los reportes de actividad económica y uso de suelo en la zona me debe permitir evaluar el efecto de un accidente mayor de la empresa en la actividad económica de la zona y en las posibilidades de incremento del riesgo por el tipo de actividades colindantes; los datos de infraestructura urbana existente en la localidad deben servir para analizar la influencia de la empresa en las vías de comunicación de la zona, en las actividades de recreación, enseñanza, comercio, uso de agua, contaminación y afectación a estos factores en caso de accidente mayor; los datos de condiciones demográficas, permiten tener una indicación sobre la importancia de la empresa en cuanto a su tamaño, el número de trabajadores y su ubicación dentro de una zona habitada.

En suma, todos los factores que se requiere recabar sobre aspectos del medio físico natural y sobre el marco socioeconómico, deben ser analizados en función al tipo de empresa proyectada o existente y su influencia probable en ellos.

MARCO FISICO NATURAL

PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE AUDITORIA AMBIENTAL PARA LA DESCRIPCION DEL ENTORNO (MARCO FISICO NATURAL).



ANALISIS DE INFORMACION

RESPECTO A CLIMATOLOGIA:
ANALISIS DE SI LAS CONDICIONES SON FAVORABLES O NO PARA LA DISPERSION DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS.

1.

RESPECTO A SUELO:
ANALISIS DE USOS ACTUALES Y POTENCIALES. ANALISIS DE SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACION DEL AIRE POR EROSION Y ARRASTRE POR VIENTOS.

ES NECESARIO SONDEOS DE SUELO PARA ANALISIS QUIMICOS Y/O FISICOS.

SI

2

NO

1

RESPECTO A GEOLOGIA:
- ANALISIS SI LA TOPOGRAFIA RESULTA FAVORABLE O NO, A LA DISPERSION DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS.
- ANALISIS DE MIGRACION POTENCIAL DE CONTAMINANTES A LO LARGO DE FALLAS O ZONAS DE FRACTURA Y HACIA LOS ACUIFEROS.
- ANALISIS DE SISMICIDAD Y POTENCIAL DE RIESGO EN CASO DE SISMO Y LA CAPACIDAD DE LA EMPRESA Y GOBIERNO PARA RESPONDER A EL.

ES NECESARIO MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA?

SI

TOMA DE MUESTRAS Y ANALISIS

NO

1

ELABORACION DE CONCLUSIONES

DICTAMEN

FIN

RESPECTO A HIDROLOGIA:
- ANALISIS DE INFILTRACION, NIVEL DE PERCOLACION, PROFUNDIDAD DEL MANTO, LOCALIZACION DE POZOS Y MANANTIALES QUE PUEDAN SER AFECTADOS POR LA TRANSMISION DE CONTAMINANTES.
- REVISION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AGUA EN RIOS O CUERPOS DE AGUA.
- (EN SU CASO) ANALISIS DE AMBIENTE MARINO EN RELACION A DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.

2

RESPECTO A FACTORES BIOLÓGICOS:
- ANALISIS DE ESTUDIOS O PROGRAMAS QUE TENGA LA EMPRESA PARA LA PROTECCION DE LOS ECOSISTEMAS Y SOBRE LAS RESERVAS TERRITORIALES Y SU POTENCIAL PARA FUTURAS INSTALACIONES.

1

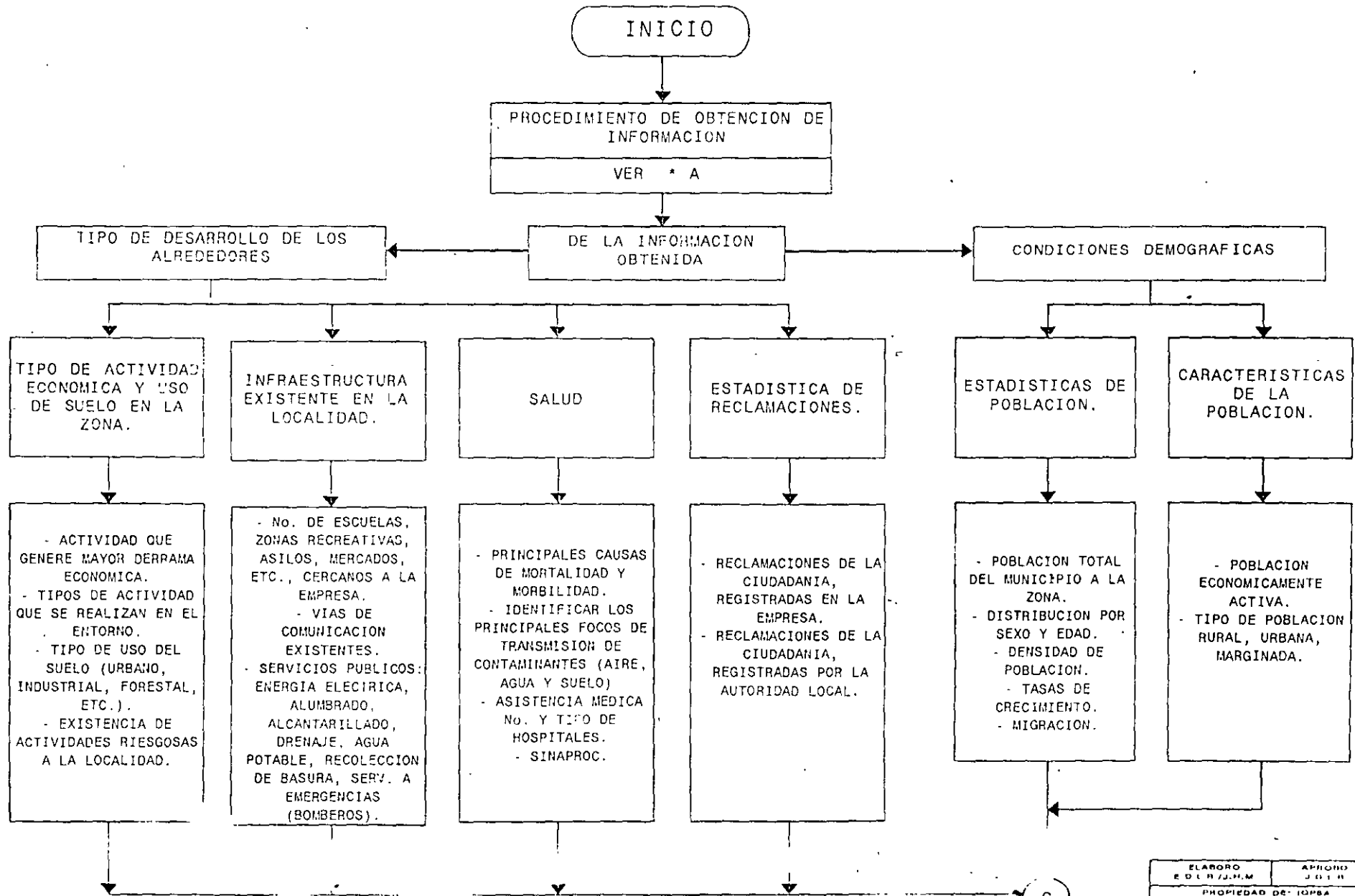
NOTA: * A

SE ANEXA EL PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE INFORMACION PARA LA DESCRIPCION DEL MARCO FISICO NATURAL.

ELABORO E.D.C.R./J.J.H.M.	APROBO: J.D.L.R.
PROPIEDAD DE:	
PROC./PAG. MFN-2/2	REVISION No. 1

MARCO SOCIOECONOMICO

PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE AUDITORIA AMBIENTAL PARA LA DESCRIPCION DEL MARCO SOCIOECONOMICO.



C

ETAPA DE ANALISIS DE INFORMACION

REPORTE DE ACTIVIDAD Y USO DE SUELO:

- ANALIZAR SI LA OPERACION DE LA EMPRESA AFECTA DE ALGUN MODO A LA ACTIVIDAD QUE GENERA MAYOR DERRAMA ECONOMICA.
- ANALIZAR EL EFECTO POTENCIAL DE AFECTACION AL AMBIENTE POR LA EMPRESA.
- ANALIZAR EL TIPO DE COLINDANCIAS Y SI SE ESTA DENTRO DEL RADIO DE ACCION DE OTRAS INDUSTRIAS CONSIDERADAS RIESGOSAS (CONSIDERA POTENCIACION POSIBLE DE RIESGO POR EFECTO COMBINADO).

RESPECTO A LA INFRAESTRUCTURA:

- ANALIZAR EN QUE FORMA HA INFLUIDO LA OPERACION DE LA EMPRESA EN LA CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO DE VIAS DE COMUNICACION.
- ANALIZAR QUE TANTO INFLUYE LA OPERACION DE LA INDUSTRIA EN LAS ACTIVIDADES DE ESCUELAS, ZONAS RECREATIVAS, MERCADOS, ASILOS, ETC. (RIESGO POTENCIAL)
- ANALIZAR SI SON ADECUADOS LOS SERVICIOS DE ATENCION A EMERGENCIAS DADA LA MAGNITUD DEL RIESGO.
- ANALIZAR DE QUE FORMA IMPACTA LA EMPRESA A LA COMUNIDAD CON RESPECTO A CONSUMOS DE AGUA, CONTAMINACION DE AGUA Y SUELO.
- VER SI LA EMPRESA HA CONTRIBUIDO EN ALGUNO DE ESOS SERVICIOS.

RESPECTO A SALUD:

- ANALIZAR DE QUE FORMA HA INFLUIDO LA EMPRESA A LOS PROBLEMAS DE SALUD DE LA ZONA.
- ANALIZAR DE QUE FORMA HA INFLUIDO LA EMPRESA EN LAS COSTUMBRES DE LA POBLACION ALEDAÑA, RELACIONADAS CON SALUD.

RESPECTO A RECLAMACIONES:

- ANALIZAR EL MOTIVO DE LAS RECLAMACIONES.
- ANALIZAR DE QUE FORMA SE RESOLVIERON (SEGUIMIENTO).

RESPECTO A LAS ESTADISTICAS Y CARACTERISTICAS DE POBLACION:

- ANALIZAR TODOS LOS FACTORES EN FUNCION AL TIPO DE OPERACION DE LA EMPRESA Y A SU INFLUENCIA PROBABLE EN EL.

ELABORACION DE CONCLUSIONES

DICTAMEN

FIN

NOTA: * A

SE ANEXA EL PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE INFORMACION PARA LA DESCRIPCION DEL MARCO SOCIOECONOMICO.

ELABORADO E D I N / J I M	APROBADO J D L M
PROPIEDAD DE INPSA	

B) IMPORTANCIA DEL MANEJO DE DIFERENTES NIVELES DE PREVENCIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL PPA A NIVEL INTERNO

Dentro de la organización y distribución de funciones y tareas específicas en la elaboración de un PPA nivel interno, se sugiere el indicar con precisión las actividades a tomar en cuenta dentro de una prevención de accidentes de tipo administrativa, la de tipo ocupacional y la de tipo técnica. Lo anterior debido a que, en ocasiones, este programa se presenta describiendo un organigrama, un listado de equipos, un plan de emergencias, sistemas de comunicación, programas de capacitación y de simulacros, dejando poco claro el desarrollo de responsabilidades a diferentes niveles.

La prevención administrativa, debe garantizar la presencia de planes y políticas adecuadas de seguridad, la selección adecuada de personal, la existencia de programas de capacitación y motivación, el seguimiento

adecuado de programas de mantenimiento preventivo, la realización correcta de mantenimiento correctivo, la aplicación y seguimiento de programas de supervisión o inspección técnica. Todos los puestos de la empresa deben tener asignada una participación y una responsabilidad en la seguridad.

La prevención ocupacional, debe garantizar la protección del trabajador de los riesgos que amenacen su salud. Por ello, debe inspeccionar, estudiar y dictaminar sobre exámenes médicos de ingreso, factores de adaptación al trabajo, aptitud y actitud del trabajador, orden y limpieza, ausentismo, vigilancia sanitaria y la accidentabilidad de los trabajadores o empleados.

La prevención técnica, se refiere a la ingeniería de seguridad de procesos, e implica una revisión de procedimientos de trabajo, estudio de los procesos, de la operación de los equipos, de los materiales a manejar y del ambiente de trabajo, tanto en condiciones de confort como por condiciones de concentración de contaminantes en el aire del centro de trabajo.

En síntesis, el PPA nivel interno, debe incluir la participación de todos los miembros de una empresa, en las acciones de tipo preventivo, así como su capacitación en las acciones de carácter correctivo y de actividades en zona de contingencia

Cuadro 32
Evaluación de proyectos de riesgo ambiental
atendidos por sector, 1991-1994

Sector	1991	1992	1993	1994	Total
Petróleo y derivados	32	11	61	53	157
Químico	27	19	48	60	154
Petroquímico	9	9	12	7	37
Metalúrgico	3	5	3	5	16
Otros (incluye maquila)	18	29	31	35	113
Total	89	73	155	160	477

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

el INE ha requerido a quienes realizan actividades consideradas como tales, la presentación de un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA) el cual es analizado y evaluado en el seno del Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPP) donde participan las secretarías de: Energía, Minas e Industria Parastatal (SEMIP), de Comercio y Fomento Industrial (Secofi), del Trabajo y Previsión Social (STPS), de Salud (Ssa), de Gobernación (Segob), Dirección General de Protección Civil y Centro Nacional de Prevención de Desastres, el INE, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) y el Departamento del Distrito Federal (DDF).

Estos PPA ingresan al INE vía Procedimiento de Impacto y Riesgo Ambiental para nuevos proyectos, mientras que los PPA de las empresas ya instaladas lo hacen a través del Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental.

Los PPA son requeridos en los dictámenes en materia de Impacto y Riesgo Ambiental, emitidos por la DGNA del INE; el estudio de riesgo siempre se presenta antes que el PPA, sin embargo es importante aclarar que la presentación de un estudio de riesgo en cualquier modalidad, no implica el requerimiento de un Programa para la Prevención de Accidentes.

Actualmente el COAAPP, ha desarrollado una guía para la elaboración de PPA, misma que es entregada únicamente cuando en el dictamen de impacto o riesgo ambiental se hace la solicitud específica.

Criterios generales para solicitar un Programa para la Prevención de Accidentes

- El manejo de una o más sustancias de las que aparecen en los Listados de Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas, en cantidades tales que en caso de producirse su liberación, puedan ocasionar afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.
- Su proximidad a centros de población, previendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos; los impactos que tendría un posible evento extraordinario, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales; la compatibilidad con otras actividades de las zonas, la infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas y accidentes mayores, así como la infraestructura para la dotación de servicios básicos.
- El apego en la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosos a las normas oficiales mexicanas existentes o las que expidan en forma coordinada la Sedesol, SEMIP, Secofi, Ssa y STPS y criterios técnicos de seguridad y operación, así como la existencia de equipos e instalaciones que correspondan con arreglo a dichas normas y criterios.
- Los antecedentes de las instalaciones en que se realicen actividades altamente riesgosas en materia de accidentes mayores y emergencias ecológicas, en cuyo caso el requerimiento del PPA es inminente.
- Las que la Sedesol determine en situaciones no previstas y de común acuerdo con la industria, comercio o servicio de que se trate y cuya presentación implique seguridad social y particular.

Avances en la evaluación de programas para la prevención de accidentes

Durante el periodo 1988-1994, se recibieron para su análisis y evaluación 173 programas para prevenir accidentes, derivados de la evaluación de los estudios de riesgo, de los cuales se han dictaminado 28 para su instrumentación a nivel local, 11 se dieron de baja y los restantes están en etapa de evaluación (gráfica 10).

Se revisó la guía para elaborar programas para prevenir accidentes y actualmente se cuenta con un documento más desarrollado, que facilita a los promotores de los proyectos su elaboración. Asimismo, se analizó el procedimiento de evaluación del COAAPP, con la finalidad de agilizar la resolución de los programas.

**INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**COMITE DE ANALISIS Y APROBACION
DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION
DE ACCIDENTES (COAAPP)**

SEDESOL SEMiP SECOFI SSA STPS DDF SEGOB-DGPC SEGOB-CENAPRED

**GUIA PARA LA ELABORACION
DE LOS PROGRAMAS PARA
PREVENCION DE ACCIDENTES**

**DOCUMENTO DE TRABAJO
PARA EL PROPONENTE**

REVISION 06

MARZO 11 DE 1993

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL
COMITE DE ANALISIS Y APROBACION DE LOS PROGRAMAS
PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

G U I A P A R A L A E L A B O R A C I O N
D E L O S P R O G R A M A S P A R A
L A P R E V E N C I O N D E A C C I D E N T E S

D O C U M E N T O D E T R A B A J O
P A R A E L P R O P O N E N T E

R E V I S I O N 0 6

4 D E D I C I E B R E D E 1 9 9 3

INDICE

INTRODUCCION

PRIMERA PARTE

- I. OBJETIVOS
- II. BASES LEGALES
- III. CRITERIOS PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.
 1. CRITERIOS GENERALES.
 2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE. MARCO REFERENCIAL PARA DESARROLLAR EL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES (PPA).
 3. EL PROGRAMA DE PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO.
 4. EL PROGRAMA DE PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO.
 5. ORGANIZACION DE LA EMPRESA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES CAUSADOS POR LA REALIZACION DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.
 6. ORGANIZACION INTERSECTORIAL PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES CAUSADOS POR ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.
 7. EL CENTRO DE OPERACIONES DE LA ORGANIZACION PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE LA EMPRESA.

SEGUNDA PARTE

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

- I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROPONENTE
 1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.
 2. DATOS GENERALES DEL SITIO.
 3. EVALUACION DE RIESGO DE LA PLANTA.
- II. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO
 4. ORGANIZACION PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE LA PLANTA/EMPRESA. UNIDAD DE COORDINACION.

5. EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA.
6. PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.
7. SISTEMA(S) DE COMUNICACION Y ALARMA.
8. PROCEDIMIENTOS PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION.
9. PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
10. PROGRAMA DE SIMULACROS.
11. ACTUALIZACION DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO.

III. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO

12. ORGANIZACION LOCAL PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES. COMITE LOCAL DE AYUDA MUTUA.
13. EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIAS.
14. PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS. PLAN DE EMERGENCIAS DEL COMITE LOCAL DE AYUDA MUTUA.
15. SISTEMA(S) DE COMUNICACION Y ALARMA
16. PROCEDIMIENTO PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION.
17. PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
18. PROGRAMA DE SIMULACROS.
19. EDUCACION PUBLICA.
20. ACTUALIZACION DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO.

ACRONIMOS

GLOSARIO

ANEXOS

1. FORMATO PARA LOS DATOS GENERALES DE LA EMPRESA
2. HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS

INTRODUCCION

PRIMERA PARTE

I. OBJETIVOS

1. DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

- Evitar que los accidentes provocados por la realización de Actividades Altamente Riesgosas (AAR), alcancen niveles de desastre o calamidad.
- Propiciar que quienes realicen actividades de alto riesgo, comunidad y empresas aledañas, así como Autoridades Locales, desarrollen una conciencia de alerta continua ante cualquier contingencia ocasionada por la liberación de sustancias peligrosas.
- Propiciar un ambiente de seguridad en la comunidad y empresas aledañas a una actividad de alto riesgo.
- Contar con planes, procedimientos, recursos y programas para dar respuesta a cualquier contingencia ocasionada por el manejo de sustancias peligrosas.
- Contar con planes, procedimientos, recursos y programas para dar atención a cualquier situación de desastres y calamidades ocasionadas por la liberación de sustancias peligrosas.
- Establecer los mecanismos de comunicación, coordinación y concertación de acciones para implementar adecuadamente el PPA en la localidad.
- Que las Industrias de Alto Riesgo difundan en la localidad, la información relacionada con las actividades que desarrollan y los riesgos que éstas representan para la población, sus bienes y el ambiente, así como los planes, procedimientos y programas con que se cuentan, para disminuir y controlar dichos riesgos y enfrentar cualquier contingencia y atender calamidades y/o desastres provocados por la liberación accidental de sustancias peligrosas.

2. DE LA GUIA PARA LA ELABORACION DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

- Establecer las bases y lineamientos para que quienes realicen Actividades Altamente riesgosas elaboren y/o revisen su Programa para la Prevención de Accidentes.
- Ser un instrumento que sirva de Enlace Interinstitucional e Intersectorial en la elaboración e instrumentación de los PPA.
- Ser un instrumento de referencia para el análisis de los PPA.
- Ser un instrumento para la revisión y actualización permanente de los planes, procedimientos y programas contenidos en un PPA.

La magnitud del daño que pudiera provocar un accidente causado por sustancias peligrosas está en relación directa con la presencia de una serie de factores como son: las características del sitio donde éstas se manejan, las instalaciones y procesos utilizados, las condiciones meteorológicas existentes en el área en el momento del accidente, la cantidad de sustancia liberada al ambiente, de la población potencialmente expuesta y/o afectada, las medidas que se tengan contra la emergencia, etc.

El Gobierno Federal ha establecido disposiciones y emprendido acciones para disminuir los riesgos y enfrentar contingencias derivadas de las Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas, una de las cuales consiste en la elaboración de los Programas para la Prevención de Accidentes por quienes realicen tales actividades, mismos que se someterán a la aprobación de diversas Secretarías.

Para tal fin se instaló en 1989 el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPPA). Dicho Comité ha elaborado una Guía, con el propósito de proporcionar a quienes realizan actividades altamente riesgosas, las bases para desarrollar un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA), para dar respuesta a contingencias causadas por la liberación de sustancias peligrosas.

Una vez que los PPA son analizados autorizados y dictaminados por el Comité, estos se implementarán a nivel local, con la participación de la Unidad de Protección Civil, Autoridades, comunidad y empresas aledañas, y demás instituciones relacionadas con aspectos de seguridad y atención a la población y al ambiente.

Asimismo el seguimiento de los Términos de los dictámenes correspondientes, también es realizado por el Comité.

Aunque algunas empresas pudieran ya contar con planes de respuesta a emergencias, es necesaria su revisión para hacer la actualización y adecuaciones; del mismo modo, las empresas que sean consideradas como Altamente Riesgosas y que no cuenten con un PPA, deberán desarrollarlo.

Los criterios empleados para su elaboración se basan en la posibilidad de que ocurran contingencias provocadas por el manejo de sustancias peligrosas y de la necesidad de contar con un programa adecuado para evitar que éstas puedan tener consecuencias de desastre o calamidad.

La presente versión es la número 06 y presenta modificaciones importantes a la anterior.

II. BASES LEGALES

el Capítulo II, Artículo 5o. Fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se establece que: "... Son asuntos del alcance general en la Nación o de interés de la Federación, la regulación de las actividades que deban considerarse como altamente riesgosas, según ésta y otras leyes y disposiciones reglamentarias, por la magnitud o gravedad de los efectos que puedan generar en el equilibrio ecológico o en el ambiente".

Asimismo en el Capítulo IV, Artículo 147, 2º párrafo de la misma Ley, se establece que "... Quienes realicen actividades altamente riesgosas, elaborarán, actualizarán y, en los términos del Reglamento correspondiente, someterán a la aprobación de la Secretaría y de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, los Programas para la Prevención de Accidentes en la realización de tales actividades que puedan causar graves desequilibrios ecológicos".

" Cuando las actividades consideradas como altamente riesgosas se realicen o vayan a realizarse en el Distrito Federal, el Departamento del Distrito Federal participará en el análisis y en su caso, aprobación de los programas para la prevención correspondientes".

En los listados de Actividades Altamente Riesgosas, expedidos en el Diario Oficial el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992, respectivamente; se establece lo siguiente:

..." Que el criterio adoptado para determinar cuales actividades deben considerarse como altamente riesgosas, fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas; en cantidades tales que en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, ocasionarían una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

III. CRITERIOS PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES Y ESTRUCTURA DE LA GUIA.

1. CRITERIOS GENERALES

El Programa para la Prevención de Accidentes debe ser elaborado e implementado para activarse de acuerdo al alcance y características de una emergencia, la cual puede circunscribirse dentro de los límites de la planta sin representar ningún riesgo para el exterior, o bien puede ser de tal magnitud que pudiera rebasarlos, afectando a la población aledaña y ecosistemas de la región.

Sobre esto último es importante considerar la realización de otras actividades riesgosas o altamente riesgosas cercanas a una AAR en particular, que pudieran incrementar el nivel de riesgo de la misma y su efecto en caso de accidente.

Con base en lo anterior se han establecido dos clases o niveles en la elaboración del PPA; el interno y el externo.

Ambos niveles deben ser elaborados y estructurados detalladamente, para activarlos en el momento oportuno y en el lugar preciso, considerando las etapas de prevención (antes de), de atención (durante) y de retorno-recuperación (después de), tomando como criterio de referencia los posibles efectos de un accidente causado por la realización de AAR.

La etapa de Prevención se relaciona con todas las medidas, procedimientos, planes, acciones y recursos necesarios, encaminados a evitar que ocurran accidentes, y en caso de que éstos se produzcan, controlar sus efectos y evitar que adquieran proporciones de un accidente mayor (calamidad o desastre).

La etapa de Atención se relaciona con todas las medidas, procedimientos, planes, acciones y recursos necesarios para el auxilio y rescate de las personas (trabajadores y población aledaña), la conservación de la vida y la salud así como la protección del ambiente, una vez que se ha producido una contingencia.

Esta etapa también incluye todos los aspectos relacionados con el combate y control de la contingencia, así como la mitigación de sus efectos.

La etapa de Retorno - Recuperación se relaciona con todos los aspectos de inspección y vigilancia y difusión que sean necesarios para la reanudación de actividades, bajo condiciones confiables de seguridad tanto para los trabajadores como para la población e industrias aledañas, así como los de reparación de la infraestructura interna y/o externa y de saneamiento ambiental.

2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE. MARCO REFERENCIAL PARA DESARROLLAR EL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.

Al aplicar el procedimiento de Impacto Ambiental y Riesgo Ambiental, La Secretaría de Desarrollo Social puede requerir a quienes realicen AAR, la presentación de un PPA, dentro de los Términos de los Dictámenes emitidos por dicha Secretaría, después de la revisión y análisis de los estudios de Impacto Ambiental y Riesgo Ambiental, correspondientes.

Los PPA que ingresan a la SEDESOL, son sometidos a la consideración del COAAPPA, conformado por las 8 Dependencias siguientes: SEMIP, SECOFI, SSA, STPS, SEGOB-DGPC, SEGOB-CENAPRED, en su caso el DDF y la SEDESOL como La Secretaría Coordinadora de las funciones y actividades del Comité.

Con base en lo anterior la primera parte de la información solicitada a la empresa a la cual se le ha requerido la presentación de un PPA (el proponente), es el marco referencial para la elaboración del Programa en cuestión, y también para el análisis de dicho PPA realizado por el Comité, ya que los estudios de Impacto y Riesgo Ambiental en cualquiera de sus modalidades, no llegan a las citadas Dependencias.

La información mínima que constituye este marco referencial son los Datos Generales de la Empresa, los Datos del Sitio en que se realiza la AAR y el Resumen del Estudio de Riesgo.

3. EL PPA DE NIVEL INTERNO.

Esta parte del PPA se relaciona con la protección y auxilio a los trabajadores y/o personas, así como de las instalaciones e infraestructura de la empresa, ante emergencias y/o contingencias, considerando que su efecto hacia el exterior de las instalaciones es nulo y que la empresa cuenta con la capacidad de respuesta requerida.

4. EL PPA DE NIVEL EXTERNO

En esta parte del PPA, se considera que el evento rebasa los límites de la empresa y es necesario alertar a la población aledaña y que además se requiere la intervención y participación oportuna de las Unidades de Protección Civil, Autoridades Locales, de la población y/o empresas aledañas potencialmente afectables, así como de otras instituciones y organismos de seguridad social, para proteger al ambiente y a la población.

5. ORGANIZACION DE LA EMPRESA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CAUSADOS POR LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

La atención a una emergencia por parte de una empresa que realiza AAR requiere de una organización llamada " Organización para la Prevención de Accidentes ", que administre eficientemente los recursos, aplique los procedimientos establecidos y coordine las acciones emprendidas para este fin y en la cual se establezca la estructura jerárquica y funcional de sus miembros, señalando específicamente los nombres, funciones y responsabilidades de éstos en la planeación, integración, instrumentación, operación, activación y actualización del PPA.

6. ORGANIZACION LOCAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CAUSADOS POR ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS Y SUS NIVELES DE PARTICIPACION. UNA ORGANIZACION INTERSECTORIAL.

Considerando que las consecuencias de un accidente son de un alcance muy variable que dependen de las características y condiciones ya mencionadas, pudieran rebasar los límites de las instalaciones de quienes realicen AAR, se requiere que la Organización para la Prevención de Accidentes de la empresa se enlace y coordine con organismos e instituciones intersectoriales, y en su caso internacionales, tanto a nivel local como municipal, estatal y federal; entre los cuales se citan los siguientes:

- Autoridades Locales (Municipales/Estatales).
- El Sistema Nacional de Protección Civil/ Unidades de Protección Civil, en sus diferentes niveles: interno, municipal, estatal y federal.
- Delegaciones Estatales de la SEDESOL.
- Asociaciones de Empresas agrupadas a nivel local, estatal y/o nacional.
- Brigadas del Ejército Mexicano.

- Instituciones de Salud.
- Policía Federal de Caminos.
- Comités Ciudadanos.
- Departamento de Bomberos.
- Diversas Asociaciones Civiles y Brigadas de carácter altruista, especializadas en labores de rescate y auxilio.
- Medios de Comunicación.
- Instituciones Educativas en General.
- Otras Instituciones y Organismos del sector Público cuyas atribuciones y niveles de participación dependen de las características específicas de una AAR determinada.

En este sentido, las autoridades municipales y estatales, entre las cuales se incluyen las Delegaciones Estatales de la SEDESOL, se encargarán de la coordinación en general del PPA, incluyendo las labores del ejército, policía, asociaciones y brigadas especiales, así como del suministro de los servicios municipales necesarios y/o disponibles; las empresas, de la coordinación de sus brigadas de emergencia además de proporcionar equipos y recursos en general; La Unidad Interna, Municipal(es) y Estatal(es) de Protección Civil junto con la empresa en cuestión y/o asociación empresarial en materia de prevención y atención de accidentes a la que ésta pertenezca, de la instrumentación y operación a nivel local del PPA, incluyendo los aspectos de difusión, información, capacitación, evacuación así como de los ejercicios y simulacros.

Por su parte la población aledaña a una AAR, deberá tener disposición para mantenerse informada, y participar en las actividades implementadas por la Organización para La Prevención de Accidentes de una AAR cercana a su localidad, relacionadas con su propia seguridad y protección; entre los cuales se pueden citar la capacitación y entrenamiento, intervención en simulacros, etc.

Es importante señalar que la participación de la población debe ser preferentemente en forma organizada; al respecto la SEDESOL a través de sus Delegaciones Estatales y de las Autoridades Locales ha instalado los " Comités Ciudadanos de Información y Apoyo para la Prevención y Atención del Riesgo Ambiental ", como parte de las iniciativas tomadas por dicha Secretaría en respuesta a las Instrucciones indicadas por el C. Presidente Carlos Salinas de Gortari, durante la Reunión Sobre Prevención de Accidentes celebrada el 29 de abril de 1992 en Los Pinos.

Asimismo existen agrupaciones conformadas en diferentes niveles de organización intersectorial denominados generalmente " Comités Locales de Ayuda Mutua ", como es el caso del Comité Local de Ayuda Mutua (CLAM) de Coatzacoalcos, Veracruz, así como el Comité al que pertenece la empresa Química Fluór en el Estado de Tamaulipas.

7. EL CENTRO DE OPERACIONES DE LA ORGANIZACION PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE LA EMPRESA.

La Organización para la Prevención de Accidentes de la empresa requiere de un lugar determinado para ejecutar todas las actividades necesarias para que opere el PPA, este lugar es el Centro de Operaciones.

Durante el desarrollo de una contingencia y hasta el fin de la misma, este lugar, será el centro de comando, de información al interior y/o al exterior de las instalaciones de la empresa acerca del curso de su evolución, así como el sitio donde se tomen las decisiones.

Es posible que en una situación de emergencia, y en función de su causa y efectos, durante los primeros instantes, ya sean minutos o segundos, la utilidad de dicho Centro pudiera parecer no tener sentido, sin embargo su importancia aumenta en la medida en que la emergencia crece o se controla.

En condiciones de operación normal de la planta, éste será el centro de las reuniones periódicas de dicha organización, en la cual se realicen las actividades de planeación, seguimiento y actualización del PPA, incluyendo las relacionadas con los ejercicios y simulacros.

Es importante mencionar que este Centro de Operaciones puede contar con la participación de la Organización Intersectorial a la que pertenezca la empresa, en casos de un accidente mayor, o bien cuando intervenga en la preparación y realización de los simulacros.

La ubicación del Centro de Operaciones deberá determinarse en función del estudio de riesgo, de las características del sitio y de la infraestructura necesaria para su funcionamiento en la que se considerará su fácil acceso.

B E G U N D A P A R T E

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROPONENTE

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Llenar el formato del anexo No.1, en forma clara y concreta de acuerdo a las preguntas siguientes:

- Nombre o razón social de la empresa.
En este punto se deberá anotar el nombre de acuerdo al Acta Constitutiva de la empresa.
- Rama industrial y giro o actividad de la empresa
En este punto se debe tomar en cuenta el Artículo 123 Constitucional, Apartado A fracc. 3i, donde se definen rama y empresas.
- Domicilio para oír y recibir notificaciones, indicando:
La Calle, Número, Colonia, Código Postal, Localidad, Municipio o Delegación en el D.F. y Estado.
- Responsable de la empresa para oír y recibir notificaciones.
Se deberá anotar el nombre y/o razón social, cargo del responsable, domicilio y teléfono, para recibir notificaciones.
Asimismo se deberá anotar el nombre y cargo de un suplente.
- Personal que labora en la empresa.
Indicar el personal total, especificando turnos.

2. DATOS GENERALES DEL SITIO

2.1 Ubicación de la Planta/Instalaciones/Proyecto.

Indicar la ubicación donde se realicen la AAR, considerando lo siguiente:

- Anexar plano de localización, indicando la escala.
- Especificar coordenadas.
- Indicar calle, colonia, municipio o Delegación en el D.F., localidad y Estado.

2.2 Superficie.

- Total del predio
Indicar su valor en m².
- Superficie construida
Indicar su valor en m².

2.3 Características Físicas.

A. Geológicas

Indicar lo siguiente:

- Actividad erosiva.
- Areas susceptibles de sismicidad, deslizamientos, flujo de lodos, hundimientos, derrumbes y otros movimientos de tierra o roca.
- Posible actividad volcánica.

B. Climatológicas.

Indicar lo siguiente:

- Tipo de clima.
- Temperaturas
 - promedio: diaria, mensual, anual.
 - extremas: máxima y mínima mensuales.
- Humedad Relativa: media mensual, máxima y mínima.
- Precipitación.
 - frecuencia
 - períodos de sequía.
 - precipitación anual y promedio mensual.
 - lluvias torrenciales.
- Interperismos severos.
- Indicar frecuencia de tormentas eléctricas, nevadas, heladas, mareas de tempestad, granizadas y huracanes
- Datos extremos de radiación solar.
- Velocidad y Dirección del viento
 - rosa de vientos.
 - velocidad media en m/s.
- Nubosidad
- Estabilidad Atmosférica.

C. Hidrológicas.

Describir lo siguiente:

- Avenidas máximas y extraordinarias.
- Ríos superficiales principales.
- Dirección de los ríos subterráneos
- Zonas con riesgo de inundación.
- Localización de los cuerpos de agua.
- Drenaje subterráneo
 - profundidad
 - caudal y dirección

D. Oceanográficas.

Describir lo siguiente:

- Velocidad y Dirección de las corrientes marinas
- Oleaje
- Mareas
- Frecuencia de maremotos. Alturas máximas extraordinarias.

2.4 Características Socio-Económicas.

Indicar la siguiente información para las áreas aledañas a la empresa.

A. Urbanización del área.

Aclarar si el predio y/o instalaciones se sitúan en una zona urbana, suburbana o rural.

B. Actividades en los predios colindantes y áreas circunvecinas.

Indicar las actividades principales de la región.

C. Demográficas.

Indicar los siguientes datos de población de los asentamientos humanos cercanos a la planta, de acuerdo al censo de 1990:

- Población Total.
- Tasa de crecimiento.
- Datos de Población retrospectivos a 5 años.

D. Servicios.

- Medios de Comunicación
- Medios de transporte
- Servicios Públicos
- Educación
- Salud
- Vivienda

2.5 Características Biológicas.

- Vegetación Terrestre y Acuática.

Describir el tipo de vegetación en el área circundante a la empresa.

- Fauna

Describir la diversidad de especies.

3. EVALUACION DEL RIESGO DE LA PLANTA

3.1 Resumen ejecutivo de las Actividades de la Planta/Instalaciones/Proyecto.

Mencionar las actividades altamente riesgosas que se realizan en la planta.

3.2 Descripción General de Los Procesos.

En este punto será necesario describir todos los procesos que se llevan a cabo sin omitir operaciones.

3.3 Descripción de las Sustancias Peligrosas.

Llenar, el formato que se adjunta en el anexo 2, para cada una de las sustancias peligrosas.

3.4 Ubicación de la Sustancias Peligrosas en la Planta.

- Anexar un plano de Ubicación (Lay-out) en el que se señalen las áreas donde se encuentran presentes las sustancias peligrosas y la cantidad de cada una de ellas.
- Indicar la operación y manejo de que están siendo objeto las sustancias (almacenamiento, transporte, proceso, carga, descarga, etc.). Se podrá usar una simbología para desarrollar este apartado, aclarando su significado.

3.5 Identificación y Jerarquización de los Riesgos en la Planta.

- Identificar los riesgos por fugas o derrames de sustancias y clasificarlos de mayor a menor grado, de acuerdo a la magnitud del daño que provocarían en caso de ocurrencia y a la probabilidad con que se puedan presentar.
- Indicar las Técnicas de Evaluación de Riesgos utilizadas para desarrollar este punto, en el correspondiente Estudio de Riesgo presentado previamente ante SEDESOL, como por ejemplo: Hazop (Estudio de Riesgo y Operatividad) y Check List (Listas de Verificación.).

3.6 Determinación de las Zonas Potencialmente Afectables.

- Presentar los resultados de los modelos matemáticos o índices para determinar las zonas potencialmente afectables, para cada tipo de riesgo, especificando los criterios utilizados.
- Indicar el nombre y características del modelo de simulación utilizado.

- Trazar las distancias obtenidas, de acuerdo a la aplicación de dichos modelos o índices, en un plano cuya escala cubra las zonas potencialmente afectables, pudiendo ser usado el plano solicitado en el apartado 2.

II. PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO

4. ORGANIZACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE LA PLANTA/EMPRESA. UNIDAD DE COORDINACIÓN.

Se sugiere llamar a dicha organización " Unidad Interna de Coordinación del Programa para la Prevención de Accidentes "; con el fin de que el Comité y el proponente manejen la misma terminología.

Asimismo, una vez que la Organización para la Prevención de Accidentes de la empresa se enlace con la Unidad de Protección Civil de la localidad, podrá denominarse " Unidad interna de Protección Civil ", para estar acorde con la denominación de dicho Sistema.

Indicar detalladamente la Organización para la Prevención de Accidentes que constituirá la empresa para coordinar todas las actividades relacionadas con el PPA, de acuerdo a los siguientes puntos, destacando en cada uno de ellos la sección de Atención de Emergencias en la que se incluya a las Brigadas de Emergencia:

4.1 Estructura.

Definir los puestos y los niveles de autoridad, así como su interrelación.

4.2 Organigrama.

Presentar el organigrama de la estructura interna para emergencias, incluyendo las brigadas de emergencia.

4.3 Funciones y Responsabilidades. Reglamento Interno de la Unidad de Coordinación de los Programas para la Prevención de Accidentes.

Indicar los nombres, puestos y describir detalladamente las funciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la organización para emergencias, incluyendo a las brigadas de emergencia.

Este apartado se puede desarrollar presentando un Reglamento Interior de la citada Organización.

4.4 Directorio de Titulares y Suplentes.

Presentar un directorio de todos los miembros de la organización para emergencias en el que se incluyan nombre, puesto en la empresa, puesto en la organización para emergencias, localización y número telefónico/extensión en la planta, dirección y número telefónico particular, tanto de los titulares como de los suplentes.

4.5 Inventario del Personal de la Organización para la Prevención de Accidentes.

Indicar el número total de personas que participan, considerando también a los suplentes.

5. EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA.

5.1 Descripción.

Describir de manera general los siguientes equipos y servicios de emergencia, apegándose al orden aquí establecido:

- Centro de Operaciones
- Dispositivos de medición de velocidad de viento y para determinar su dirección.
- Equipo/Sistema/Red Contra incendios
- Equipo/Instalaciones contra explosiones
- Equipo/Instalaciones contra fugas y derrames y de contención.
- Equipo personal de emergencia
- Equipo de primeros auxilios
- Equipos de Detección Específica de Sustancias
- Equipo pesado
- Sistemas y equipo de comunicación
- Sistemas y Equipo de Alarma
- Unidades de Transporte de Personal
- Equipos Auxiliares y Especiales

5.2 Ubicación.

Presentar el plano de ubicación para los equipos y sistemas anteriores.

(puede incorporarse a cualquiera de los planos anteriormente citados, siempre y cuando se haga la aclaración y se especifique el significado de la simbología utilizada).

5.3 Inventario.

Indicar la cantidad de cada uno de los equipos anteriores. El proponente puede agrupar los apartados 5.3 y 5.1, haciendo la aclaración correspondiente.

6. PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS. PLAN DE EMERGENCIAS.

Indicar de manera detallada los procedimientos de respuesta a emergencias, incluyendo el equipo utilizado; las acciones de alarma, comunicación, atención, control y retorno - recuperación; así como la sección de la Organización para la Prevención de Accidentes y miembros participantes (nombres y/o puestos), incluyendo las funciones específicas de éstos, para los siguientes casos posibles, de acuerdo a la jerarquización de riesgos señalada en el apartado 3.5 :

6.1 Fugas.

6.2 Derrames.

6.3 Incendios.

6.4 Explosiones.

6.5 Falla de Servicios.

- Energía eléctrica
- Agua
- Combustible(s)

6.6 Unidades Individuales de Proceso.

Indicar los procedimientos de emergencia, en la unidades de proceso localizadas en las zonas y puntos críticos de proceso identificados.

6.7 Eventos Naturales.

6.8 Sabotajes.

6.9 Primeros Auxilios.

Describir las acciones del personal médico, paramédico y enfermería con que cuente la empresa.

6.10 Evacuación de la Planta.

Indicar si la empresa cuenta con diferentes tipos de evacuación de acuerdo a los procedimientos de emergencia anteriores.

Describir el procedimiento de evacuación considerando lo siguiente:

- Evacuación General de la Planta
- Rutas de Evacuación

Presentar el plano de las rutas de evacuación la planta (puede incorporarse a cualquiera de los planos anteriormente citados, siempre y cuando se haga la aclaración y se especifique el significado de la simbología utilizada).

- Centros de Conteo o Reunión

Incluir la ubicación de los centros de conteo en el mismo plano de las rutas de evacuación.

7. SISTEMA(S) DE COMUNICACION Y ALARMA

Describir de manera independiente al apartado anterior (II-6), el sistema de comunicación y alarma con que cuenta la planta, en el cual se incluyan los correspondientes canales de comunicación, claves, señales y mensajes concretos (Mensajes Estandarizados), considerando los siguientes receptores y emisores:

7.1 En el Interior de la Planta.

- áreas de proceso
- oficinas administrativas
- centro de operaciones de la Unidad de coordinación para la Prevención de Accidentes.
- caseta(s) de vigilancia

7.2 De la Planta al Exterior.

(Para informar o solicitar apoyo, en caso de ser necesario, sin que esto quiera decir que se han rebasado los límites de la empresa.)

- Empresas Circunvecinas/ Comité de Ayuda Mutua
- Autoridades Locales
- Instituciones Locales

PROCEDIMIENTOS PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION

Describir los procedimientos correspondientes, indicando lo siguiente:

- 8.1 Criterios para Declarar el Fin de la Emergencia.
- 8.2 Procedimiento para declarar el fin de la emergencia.
- 8.3 Inspección (Monitoreo) del Control de la emergencia.
- 8.4 Revisión Médica del Personal expuesto.
- 8.5 Atención Médica del Personal afectado.
- 8.6 Procedimientos de Descontaminación para:
 - Ropa y Equipo Personal
 - Equipo en General
 - Areas de Trabajo
- 8.7 Evaluación de Daños.
- 8.8 Retorno a Condiciones Normales de Operación.

9. PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Presentar el programa de capacitación y entrenamiento, dirigido al personal de la empresa, considerando lo siguiente:

9.1 Contenidos Mínimos.

Los cursos de capacitación deberán referirse mínimamente a lo siguiente, pudiéndose agrupar bajo previa aclaración del proponente, del mismo modo cualquier omisión deberá fundamentarse en la jerarquización de riesgos de la planta/proyecto/instalaciones:

- Información de las Propiedades y Recomendaciones de manejo de las sustancias peligrosas usadas en la empresa, incluyendo los tipos de riesgo inherentes a éstas.
- Sistemas de alarma
- Ubicación y uso de equipos de control y contención de fugas y derrames, etc.
- Señalamientos
- Ubicación y Uso de equipo contra incendio.
- Uso y mantenimiento de equipo de protección personal
- Uso del equipo de primeros auxilios
- Higiene y Seguridad
- Otros

El proponente puede incorporar otros temas de capacitación y entrenamiento, además de los anteriormente listados.

9.2 Programa Anual Calendarizado.

Indicar lo siguiente

- Nombres de los cursos
- Objetivos específicos
- Lugar (en el caso que sea fuera de la empresa)
- Duración de cada curso
 - total
 - horas/sesión
- Frecuencia de aplicación de cada curso
- Indicar los nombres de los instructores y los años de experiencia en el área/tema/puesto/ empresa.
- Personal a quien está dirigido:
 - personal en general de la empresa.
 - personal operativo
 - personal administrativo
 - Unidad de Coordinación del PPA
 - Brigadas de Emergencia

9.3 Procedimiento de Evaluación de Resultados.

10. PROGRAMA DE SIMULACROS

Presentar el programa de simulacros en el que participe exclusivamente el personal de la empresa, considerando lo siguiente:

10.1 Tipos.

Indicar los tipos de simulacros que se tengan programados de acuerdo a la información señalada en el apartado I - 3.5, para los casos siguientes, pudiéndose agrupar bajo previa aclaración del proponente:

- Evacuación general de la planta
- Fugas
- Derrames
- Incendio
- Explosión
- Otros

El proponente puede incorporar algún otro tipo de simulacro, además de los anteriormente listados.

10.2 Programa Anual Calendarizado.

Indicar lo siguiente

- Nombres de los simulacros
- Objetivos específicos
- Lugar de aplicación o realización.

- Frecuencia de realización
- Indicar los nombres de los coordinadores directos de cada simulacro, así como la sección de la Organización para la Prevención de Accidentes de la empresa y/o brigadas participantes.
- Personal a quien está dirigido:
 - personal en general de la empresa
 - personal operativo
 - personal administrativo
 - brigadas de emergencia

10.3 Procedimiento de Evaluación.

11. ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO

Indicar lo siguiente:

11.1 Nombre del responsable de la actualización.

11.2 Grupo/Sección/Área de la Empresa.

Indicar los nombres de los participantes en la revisión y actualización.

11.3 Método.

Describir el método para actualizar el PPA de Nivel Interno, considerando lo siguiente:

- Revisión de la Organización para la Prevención de accidentes de la empresa
- Los Inventarios y Mantenimiento de los Equipos y Servicios de Emergencia
- La Revisión del Plan de Emergencias
- La Revisión y Pruebas aplicadas a los Sistemas de Comunicación y Alarma
- La Revisión de los Procedimientos para el Retorno a Condiciones Normales de Operación y Recuperación
- La Evaluación de la Capacitación y Entrenamiento
- La Evaluación de los Simulacros

11.4 Programa Calendarizado de Implementación del PPA.

Con base en los resultados y revisiones referidas en el apartado anterior (11.3), indicar lo siguiente:

- Las acciones específicas planeadas
- Avances

III. PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO

12. ORGANIZACIÓN LOCAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES. COMITÉ LOCAL DE AYUDA MUTUA.

Indicar detalladamente la Organización Local para la Prevención de Accidentes en la que participará la empresa para coordinar todas las actividades relacionadas con el Nivel Externo del PPA, de acuerdo a los siguientes puntos, destacando en cada uno de ellos la parte que le corresponde al proponente.

Al respecto se sugiere llamar a dicha organización " Comité Local de Ayuda Mutua "; esto es con el propósito de que el Comité, el proponente y demás organismos y grupos involucrados, manejen la misma terminología.

En el curso de los siguientes lineamientos ambas denominaciones (Comité Local de Ayuda Mutua/ Organización Local para la Prevención de Accidentes) se usan indistintamente.

12.1 Partes Involucradas.

Indicar los nombres de las partes involucradas de acuerdo a la información desarrollada en el apartado I (Antecedentes Generales del Proponente) y de los criterios señalados en la Segunda Parte de esta Guía, considerando lo siguiente:

- Autoridades Federales en la Entidad
 - Delegación Estatal de SEDESOL
 - Coordinación Estatal de Protección Cívica
- Autoridades Municipales y Estatales
- Empresas Aledañas/Asociación(es) Locales de Empresas
- Población Aledaña
- Organismos e Instituciones del Sector Público y Privado Específicos

12.2 Convenios.

Indicar de manera ordenada los organismos e instituciones y representantes de la comunidad involucrados, que aceptaron participar en la Organización Local del Programa para la Prevención de Accidentes de Nivel Externo, señalando lo siguiente:

- Nombre o razón social de la institución
- Nombre y firma del representante que participó en el Convenio, así como su puesto o nombramiento dentro de su institución u organismo.
- Firmas de los Representantes
- Fecha de cada uno de los Convenios

El proponente puede presentar en lugar de la información señalada en este apartado, las fotocopias de las actas constitutivas y/o de convenios establecidos.

En su caso el proponente podrá presentar comprobantes de todas las iniciativas por él emprendidas, para construir la Organización aquí solicitada, en el supuesto de no haber recibido respuesta o apoyo.

12.3 Estructura.

Definir los puestos y los niveles de autoridad e interrelación de los participantes en el Comité Local de Ayuda Mutua.

12.4 Organigrama.

Presentar el organigrama de la estructura del Comité Local de Ayuda Mutua correspondiente.

12.5 Funciones y responsabilidades y niveles de Participación. Reglamento del Comité Local de Ayuda Mutua, en donde se destaque los responsables de activar el PPA en caso de una emergencia.

Indicar los nombres, puestos, así como la descripción detallada de las funciones, responsabilidades y niveles de participación de los mandos altos y medios del Comité Local de Ayuda Mutua correspondiente.

Este apartado se puede cubrir, con la presentación de un Reglamento del Comité Local de Ayuda Mutua, siempre y cuando se destaque de manera clara y explícita lo que corresponde al proponente.

12.6 Directorio de Titulares y Suplentes.

Presentar un directorio sistematizado de los mandos altos y medios del Comité Local de Ayuda Mutua así como de todas sus Brigadas de Emergencias, en el que se incluyan nombre, puesto en la empresa, puesto en el Comité, localización y número telefónico/ extensión en su centro de trabajo, dirección y número telefónico particular, tanto de los titulares como de los suplentes o representantes.

12.7 Inventario de todo el personal del Comité Local de Ayuda Mutua correspondiente.

Indicar el número total de personas que participan, considerando también a los suplentes.

13. EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA.

13.1 DE LA EMPRESA PARA EL EXTERIOR.

Describir de manera general el alcance y uso de los Equipos y Servicios propios de la empresa mencionados en el apartado 11-5 de esta guía, para su posible aplicación en el exterior de la planta, apegándose al orden establecido.

13.2 DE LAS EMPRESAS CIRCUNVECINAS Y DEL COMITE LOCAL DE AYUDA MUTUA O ASOCIACION LOCAL AL QUE PERTENECE EL PROPONENTE.

A. Inventario.

Presentar el inventario de las empresas aledañas a la empresa proponente y/o pertenecientes al Comité Local de Ayuda Mutua o Asociación Local a la que pertenezca el proponente o en su caso de aquellas

que estén involucradas directamente con la actividad de éste, de los Equipos y Servicios de Emergencia con que cuenten, para su posible uso en el exterior; apegándose al siguiente orden:

- Dispositivos de medición de velocidad de viento y para determinar su dirección.
- Equipo/Sistema Contra incendio
- Equipo contra explosiones
- Equipo contra fugas y derrames y de contención.
- Equipo personal de emergencia
- Equipo de primeros auxilios
- Equipos de Detección Específica de Sustancias (en el caso de que exista compatibilidad).
- Equipo pesado
- Sistemas y equipo de comunicación.
- Sistemas y Equipo de Alarma
- Unidades de Transporte de Personal
- Equipos Auxiliares y Especiales

B. Ubicación.

Indicar los nombres de las empresas antes referidas.

El proponente podrá agrupar los incisos A y B de este apartado.

13.3 Directorio de Servicios de Emergencia de la Localidad.

Presentar el directorio de los Servicios de Emergencia de la localidad y próximos a la empresa, que se enlistan a continuación, omitiendo aquellos que pertenezcan al Comité Local de Ayuda Mutua al que esté incorporado el proponente:

- Instituciones Públicas y Privadas de Salud.
- Departamento de Bomberos.
- Brigada del Ejército Nacional
- Policía Federal de Caminos

14. PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS. PLAN DE EMERGENCIAS DEL COMITE LOCAL DE AYUDA MUTUA.

Indicar de manera detallada los procedimientos de respuesta a emergencias, incluyendo el equipo utilizado; las acciones de alarma, comunicación, atención y control y retorno - recuperación; así como la participación de las secciones o brigadas de emergencia y responsables directos del Comité Local de Ayuda al que pertenezca el proponente, indicando la empresa, organización o institución de adscripción, para los siguientes casos posibles, de acuerdo a la jerarquización de riesgos del proponente, señalada en el apartado 1-3.5, destacando la participación de éste.

En el caso de que el Comité Local de Ayuda Mutua ya se encuentre integrado o bien el proponente tenga antecedentes de pertenecer a él; serán válidos los procedimientos generales planeados por dicha organización; en caso contrario se deberán presentar las adecuaciones implementadas por el Comité Local, de acuerdo a las características del proponente en cuestión:

- 14.1 Fugas.
- 14.2 Derrames.
- 14.3 Incendios.
- 14.4 Explosiones.
- 14.5 Falla de Servicios.
 - Energía eléctrica
 - Agua
 - Combustible(s)
- 14.6 Eventos Naturales.
- 14.7 Sabotajes.
- 14.8 Primeros Auxilios.

Describir las acciones del personal médico, paramédico y enfermería con que cuente el Comité de Ayuda Mutua al que pertenece el proponente, para la atención del personal y de la población aledaña.

14.9 Evacuación del Sitio.

Indicar si el Comité Local de Ayuda Mutua al que pertenece el proponente, ha diseñado diferentes tipos de evacuación de acuerdo a los procedimientos de emergencia anteriores.

Describir el procedimiento de evacuación considerando lo siguiente:

- Grupos o Secciones autorizados, del Comité Local de Ayuda Mutua al que pertenece el proponente, para coordinar la evacuación.
- Evacuación Total de la Zona de Riesgo

Indicar lo siguiente:

- notificación al personal y a la población
- transporte
- control de tráfico
- control de acceso
- verificación de la evacuación
- adecuaciones para instalaciones especiales de la localidad, tales como escuelas, hospitales, guarderías, centros de rehabilitación, en su caso.

-Rutas(s) de Evacuación

Presentar el plano de las rutas de evacuación de la zona.

(puede incorporarse a cualquiera de los planos anteriormente citados, siempre y cuando se haga la aclaración y se especifique el significado de la simbología utilizada).

- Centros de Cuento o Reunión y refugio.

Incluir la ubicación de los centros de conteo en el mismo plano de las rutas de evacuación.

15. SISTEMA(S) DE COMUNICACION Y ALARMA

Describir de manera independiente al apartado anterior (III-14), el sistema de comunicación y alarma en situaciones de emergencia, con que cuenta el proponente y el Comité Local de Ayuda Mutua, en el cual se incluyan los correspondientes canales de comunicación, claves, señales y mensajes concretos (Mensajes Estandarizados), considerando los siguientes receptores y emisores:

- 15.1 Para el Todo el Personal del Interior de la Planta.
- 15.2 De la Planta al Exterior.

(Para informar o solicitar apoyo en caso de ser necesario, considerando que se han rebasado o se pueden rebasar los límites de la empresa) dirigidos a:

- Empresas Circunvecinas/ Comité de Ayuda Mutua
- Autoridades Locales
- Instituciones, Organismos y Centros Locales

15.3 Del Comité Local de Ayuda Mutua a la Localidad.

- Población Civil
- Prensa y Medios de Difusión
- Autoridades Locales

En el caso que no pertenezcan al Comité.

15.4 Vocero(s).

Indicar el nombre del vocero del Comité Local para comunicarse con el Público y la Prensa, en situaciones de emergencia.

16. PROCEDIMIENTOS PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION

Describir los procedimientos correspondientes, indicando lo siguiente:

- 16.1 Criterios para Declarar el fin de la Emergencia.
- 16.2 Procedimiento para declarar el fin de la emergencia.
- 16.3 Responsables.

Indicar los nombres de los miembros de la Organización Local para la Prevención de Accidentes, autorizados para declarar el fin de la emergencia.

- 16.4 Inspección (Monitoreo) del Control de la Emergencia.
- 16.5 Revisión Médica del Personal y Población expuesta.
- 16.6 Atención Médica del Personal y Población afect.

16.7 Procedimientos de Descontaminación y Saneamiento.

- De las Empresas Aledañas
 - ropa y equipo personal
 - equipo en general
 - áreas de trabajo
- Del Sitio

16.8 Evaluación de Daños.

16.9 Retorno a Condiciones Normales de Operación.

17. PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

Presentar el programa de capacitación y entrenamiento específico para las actividades altamente riesgosas del proponente, dirigido a los integrantes de la Organización Local para la Prevención de Accidentes (Comité Local de Ayuda Mutua), organismos, instituciones y población local, considerando lo siguiente:

17.1 Contenidos Mínimos.

Los cursos de capacitación deberán referirse mínimamente a lo siguiente:

- Información de las Propiedades y Recomendaciones de manejo de las sustancias peligrosas usadas en la empresa, incluyendo los tipos de riesgo inherentes a éstas.
- Sistemas de alarma
- Ubicación y uso de equipos de control y contención de fugas y derrames, etc.
- Señalamientos Internos y Externos
- Ubicación y Uso de equipo contra incendio
- Uso y mantenimiento de equipo de protección personal
- Uso del equipo de primeros auxilios
- Otros

El proponente puede incorporar otros temas de capacitación y entrenamiento, además de los anteriormente listados.

Estos contenidos pueden agruparse, previa aclaración del proponente.

17.2 Programa Anual Calendarizado.

Indicar lo siguiente:

- Nombres de los cursos
- Objetivos específicos
- Lugar (en el caso que sea fuera de la empresa)
- Duración de cada curso

total
horas/sesión

- Frecuencia de aplicación de cada curso
- Indicar los nombres de los instructores y los años de experiencia en el área, tema, puesto, empresa.
- Personal a quien está dirigido:

- Brigadas de emergencia de la Organización Local para la Prevención de Accidentes
- Integrantes de la Organización Local para la Prevención de Accidentes
- Otros Organismos, Instituciones o Centros de la Localidad

Destacar lo relacionado con el personal médico de las Instituciones de Salud de la localidad

- Comités Ciudadanos
- Personal en general de las empresas del Comité Local
- Personal operativo de las empresas del Comité Local

17.3 Procedimiento de Evaluación de Resultados.

18. PROGRAMA DE SIMULACROS

Presentar el programa de simulacros relacionados con las AAR del proponente, en el que participe: el Comité Local de Ayuda Mutua, Autoridades, Organismos e Instituciones y Población locales, destacando las actividades del proponente, considerando lo siguiente:

18.1 Tipos.

Indicar los tipos de simulacros que se tengan programados de acuerdo al apartado 1-3.5, para los casos siguientes, pudiéndose agrupar, bajo previa aclaración del proponente:

- Evacuación general de la planta
- Fugas
- Derrames
- Incendio
- Explosión
- Otros

El proponente puede incorporar algún otro tipo de simulacro, además de los anteriormente listados.

18.2 Programa Anual Calendarizado.

Indicar lo siguiente:

- Nombres de los simulacros
- Objetivos específicos

- Lugar de aplicación
- Frecuencia de realización
- Indicar los nombres de los coordinadores directos de cada simulacro, así como la sección de la Organización Local para la Prevención de Accidentes y/o brigadas participantes.
- Personal a quien esté dirigido y participantes:
 - Población Local
 - Brigadas de Emergencia de la Organización Local para la Prevención de Accidentes
 - Integrantes de la Organización Local para la Prevención de Accidentes
 - Otros Organismos, Instituciones o Centros de la Localidad
 - Comités Ciudadanos
 - Personal en general de las empresas del Comité Local
 - Personal operativo de las empresas del Comité Local

- La Revisión del Plan de Emergencias
- La Revisión y Pruebas aplicadas a los Sistema de Comunicación y Alarma
- La Revisión de los Procedimientos par. Retorno a Condiciones Normales de Operación y Recuperación.
- La Evaluación de la Capacitación y Entrenamiento
- La Evaluación de los Simulacros
- Los Resultados del Programa de Educación Pública

20.3 Programa Calendarizado de Implementación del PPA.

Con base en los resultados y revisiones referidas en el apartado anterior, indicar lo siguiente:

- Las acciones específicas planeadas
- Avances

18.3 Procedimiento de Evaluación.

19. EDUCACION PUBLICA

Describir el programa de Educación, Difusión y Concientización dirigido a la Comunidad Local, indicando lo siguiente:

- Información de las Propiedades y Recomendaciones Básicas relacionadas con las sustancias peligrosas usadas en la empresa.
- Periodicidad
- Método de Divulgación

20. ACTUALIZACION DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO

Describir el procedimiento de actualización considerando lo siguiente:

20.1 Responsables y Participantes de la Actualización.

Indicar lo siguiente

- Nombre
- Empresa/Institución/Organismo
- Cargo dentro del Comité Local de Ayuda Mutua

20.2 Método.

Describir el método para actualizar el PPA de Nivel Externo, con base a la siguiente información:

- Revisión de la Organización Local para la Prevención de Accidentes/Comité de Ayuda Mutua
- Los Inventarios y Mantenimiento de los Equipos y Servicios de Emergencia

V. ACRONIMOS

- A.- Actividad(es) Altamente Riesgosas(as).
- C.- Ceiling.
- CAS.- Chemical Abstracts Service.
- CENAPRED.- Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- CCT.- Concentración para Corto Tiempo. Castellanzación de STEL.
- COMAPPA.- Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes.
- CPT.- Concentración Promedio Ponderada. Castellanzación de TWA.
- DOF.- Departamento del Distrito Federal.
- DGPC.- Dirección General de Protección Civil.
- IAR.- Industrias de Alto Riesgo.
- IDLH.- Immediate Dangerous to Life or Health.
- LGEEPA.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- P.- Concentración Pico. Castellanzación del límite permisible " Ceiling " (C).
- Pa.- Pascal, unidad de presión en el Sistema Internacional Unidades.
- IS.- Peligro Inmediato a la Vida o a la Salud. Castellanzación de IDLH.
- PPA.- Programa para la Prevención de Accidentes.
- PSI.- Pound Square Inch. lb/plg^2 ; unidad de Presión en el Sistema Americano de Ingeniería.
- SECOFI.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- SEDESOL.- Secretaría de Desarrollo Social.
- SEGOB.- Secretaría de Gobernación.
- SEGOB-CENAPRED.- Secretaría de Gobernación a través del Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- SEGOB-DGPC.- Secretaría de Gobernación a través de la Dirección General de Protección Civil.
- SEMIP.- Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.
- SINAPROC.- Sistema Nacional de Protección Civil.
- SSA.- Secretaría de Salud.
- STEL.- Short- Term Exposure Limit
- STPS.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- TLV(s).- Threshold Limit Value(s).
- TLV 8.- Nombre usual del TWA.
- TLV 15.- Nombre Usual del STEL.
- TWA.- Time Weighted Average.
- ZIS.- Zona Intermedia de Salvaguardia.

VI. GLOSARIO

ACCIDENTE.- Evento no premeditado, aunque muchas veces previsible, que se presenta en forma súbita, altera el curso regular de los acontecimientos, lesiona o causa la muerte a las personas y ocasiona daños en sus bienes y en su entorno.

ACCIDENTES MAYORES.- Son aquellos cuyos efectos, por su alcance, rebasan los límites de la instalación industrial o comercial en que se encuentran una o más sustancias peligrosas; dañando a la flora, fauna, seres humanos o bienes materiales; alterando las características del medio ambiente o ecosistemas.

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.- Son aquellas acciones, serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su Cantidad de Reporte, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes.

ALARMA.- Es el último de los tres estados de mando que se producen en la fase de emergencia durante las actividades de auxilio (prealerta, alerta y alarma). Se establece cuando se han producido daños en la población, sus bienes y su entorno, lo cual implica la necesaria ejecución de dichas actividades. Comúnmente se dice " dar la alarma ", en el sentido de emitir un aviso o señal para establecer el estado de alarma en el sitio correspondiente.

ALERTA (Estado de).- Es el segundo de los tres posibles estados de mando que se producen en la fase de emergencia (prealerta, alerta y alarma). Se establece al recibir información sobre la inminente ocurrencia de un desastre debido a la forma en que se ha extendido el peligro, o en virtud de la evolución que se presenta, de tal manera que es muy posible su aplicación durante las actividades de auxilio.

AUXILIO.- Se refiere al conjunto de actividades destinadas principalmente a rescatar y salvaguardar a la población que se encuentre en peligro y a mantener en funcionamiento los servicios y equipamiento estratégicos, la seguridad de los bienes y el equilibrio de la naturaleza. Su instrumento operativo es el plan de emergencia que funcionará como respuesta ante el embate de una calamidad.

AYUDA.- Cooperación que se presta a una persona o entidades, según sus necesidades, por un periodo determinado o durante una emergencia.

BRIGADA DE EMERGENCIA (o de Auxilio).- Grupo organizado y capacitado en una o más áreas de operaciones de emergencia.

CEILING.- Es la concentración que no debe ser excedida ni aún instantáneamente. Ver " P " (Pico).

CALAMIDAD.- Acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno) y transformar su estado normal, en un estado de daños que puede llegar al grado de desastre. También se le puede llamar agente perturbador, fenómeno destructivo, agente destructivo, sistema perturbador o evento perturbador.

CANTIDAD DE REPORTE.- Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte

dados, que al ser liberada, por causas naturales derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

COMITE.- El Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes; conjunto de dependencias integrado por SEMIP, SECOFI, SSA, STPS, SEGOB-CENAPRED, SEGOB-DGPC, DDF y SEDESOL, que trabajan en forma coordinada en el Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes, así como en el seguimiento de los Términos contenidos en los Dictámenes emitidos por éste.

CONTAMINANTE.- Toda materia o sustancia, o sus combinaciones, compuestos o derivados, químicos y biológicos (humos, gases, polvos, cenizas, bacterias, residuos, desperdicios y cualquier otro elemento), así como toda forma de energía (calor, radioactividad, ruido), que al entrar en contacto con el aire, el agua, el suelo o los alimentos, altera o modifica su composición y condiciona el equilibrio de su estado normal.

CONTINGENCIA.- Posibilidad de ocurrencia de una calamidad que permite prevenirla y estimar la evolución y la probable intensidad de sus efectos, si las condiciones se mantienen.

CONTROL.- Proceso cuyo objetivo es la detección de logros y desviaciones para evaluar la ejecución de programas y acciones y aplicar las medidas correctivas necesarias. La acción de control puede llevarse permanente, periódica o eventualmente durante un proceso determinado o parte de éste, a través de la medición de resultados.

DAÑO.- Menoscabo o deterioro inferido a elementos físicos de la persona o del medio ambiente, como consecuencia del impacto de una calamidad sobre la población y entorno.

DESASTRE.- Evento concentrado en tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un severo daño e incurre en pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento vital de la misma.

ECOSISTEMA.- Grupo de plantas y animales que conviven en la parte del ambiente físico en el cual interactúan. Es una entidad casi autónoma para su subsistencia, ya que la materia que fluye dentro y fuera del mismo, es pequeña en comparación con las cantidades que se reciclan dentro, en un intercambio continuo de las sustancias esenciales para la vida.

EJERCICIO.- Es parte de un plan de emergencia; prueba de un procedimiento de actuación, establecido dentro de un plan de emergencia y realizado con fines de capacitación.

EMERGENCIA.- Situación o condición anormal que puede causar un daño a la propiedad y propicia un riesgo excesivo para la salud y la seguridad pública. Conlleva la aplicación de medidas de prevención, protección y control sobre los efectos de una calamidad.

EVACUACION.- Medida de seguridad por alejamiento de la zona de peligro, que consiste en la movilización y desalojo de personas que se encuentran dentro de un perímetro que no ofrece márgenes adecuados de seguridad ante la presencia inminente de un agente destructivo.

EXPLOSION.- Fenómeno originado por la expansión violenta de gases, se produce a partir de una reacción química, o por ignición o calentamiento de algunos materiales, se manifiesta en forma de una liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

FUEGO.- Es una reacción química que consiste en la oxidación violenta de la materia combustible; se manifiesta con desprendimiento de luz, calor, humos y gases en grandes cantidades.

IDLH.- Es el valor máximo en ppm o mg/m^3 de concentración de una sustancia tóxica a la que una persona puede escapar sin daños reversibles a su salud, en un período hasta de 30 minutos de exposición. Ver PIVS.

INCENDIO.- Fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual o instantánea, al que le siguen daños materiales que pueden interrumpir el proceso de producción, lesiones o pérdida de vidas humanas y deterioro ambiental. En la mayoría de los casos el factor humano participa como elemento causal de los incendios.

MANEJO.- Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

MITIGAR.- Acción y efecto de suavizar, calmar o reducir el alcance de un desastre o de disminuir los efectos que produce el impacto de una calamidad en la población y en el medio ambiente.

PLAN DE EMERGENCIA.- Parte de las acciones de auxilio e instrumento principal de que deben de disponer los diferentes sectores, para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia. Consiste en la organización de los procedimientos, acciones, personas, servicios y recursos disponibles para la atención del desastre.

PREVENCIÓN.- Es uno de los objetivos básicos del PPA y de la Protección Civil, se traduce en un conjunto de disposiciones y medidas anticipadas cuya finalidad estriba en impedir o disminuir los efectos que se producen con motivo de ocurrencia de calamidades. Esto se realiza a través de las acciones de inspección y vigilancia de calamidades y de la identificación de las zonas vulnerables del sistema afectable, con la idea de prever los posibles riesgos o consecuencias para establecer mecanismos y realizar acciones que permitan evitar o mitigar los efectos destructivos.

PROGRAMA.- Unidad en la que se agrupan diversas actividades, a la cual se le asignan recursos para alcanzar objetivos predeterminados. El programa es un instrumento de la planeación.

PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.- Un PPA es el programa formado por los planes, procedimientos, organización, recursos, y acciones, para proteger a la población y sus bienes, así como al ambiente y sus ecosistemas, de los accidentes que pudieran ser ocasionados en la realización de las actividades altamente riesgosas, dispuesto en el Capítulo IV, Artículo 147, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

PROPONENTE.- Empresa que realiza Actividades Altamente Riesgosas y que presenta el Programa para la Prevención de Accidentes requerido por la SEDESOL, como resultado del dictamen correspondiente a un Estudio de Riesgo.

PROTECCIÓN.- Es el objetivo básico del PPA y que se realiza en beneficio de la población, sus bienes y ambiente, en forma de prevención de calamidades, de mitigación de sus impactos, de auxilio durante el desastre y de recuperación inicial, una vez superada la emergencia generada por el fenómeno destructivo.

RESCATE.- Operativo de emergencia en la zona afectada por un desastre, que consiste en el retiro y traslado de víctimas, bajo soporte vital básico, desde el foco de peligro hasta la unidad asistencial capaz de ofrecer atenciones y cuidados de mayor alcance.

RIESGO.- La UNESCO lo define como la posibilidad de pérdida tanto de vidas humanas como en sus bienes o en capacidad de producción.

SEGURIDAD.- Función de las acciones de auxilio que consiste en la protección de la población y al ambiente, contra los riesgos de todo tipo.

SIMULACRO.- Representación de las acciones previamente planeadas para enfrentar los efectos de una calamidad, mediante su simulación. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir del procesamiento y estudios de datos confiables y de probabilidades con respecto al riesgo, y a la vulnerabilidad de los sistemas afectables.

SITIO.- Área propiedad de la industria, empresa o asociación dentro de la cual esta ubicada la planta.

STEL.- Es la máxima concentración en aire al que las personas pueden ser expuestas, por un período de 15 minutos de manera continua, sin sufrir irritación, cambios crónicos o irreversibles en la piel, o bien sin sufrir un nivel de narcosis que pudiera aumentar la probabilidad de accidente o la imposibilidad de salvarse por sí mismo o reducir la eficiencia en el trabajo. Ver CCT.

SUSTANCIAS CORROSIVAS.- Son las que a presión y temperatura normales pueden causar por contacto, destrucción de los metales y otros materiales.

SUSTANCIAS EXPLOSIVAS.- Son las que en forma espontánea o por acción de alguna fuente de ignición (chispa, flama, superficie caliente, etc.) generan una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea, capaz de dañar seriamente las estructuras, por el paso de los gases que se expanden rápidamente.

SUSTANCIAS INFLAMABLES.- Son aquellas que en presencia de una fuente de ignición y de oxígeno, entran en combustión a una velocidad relativamente alta.

SUSTANCIA PELIGROSA.- Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una acción significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

SUSTANCIAS RADIATIVAS.- Son aquellas que en forma espontánea se desintegran generando emisión de energía electromagnética o partículas subatómicas.

SUSTANCIAS REACTIVAS.- Son aquellas que entran en descomposición en forma espontánea, a presión y temperatura normal, que reacciona con el agua o que actúa como un energético oxidante.

SUSTANCIAS TÓXICAS.- Son aquellas que pueden producir en organismos vivos lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

TLV (S).- Su traducción literal y usual es " Valor(es) Límite(s) Umbral(es) ". Son Límites Permisibles de Concentración establecidos por el American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), cuyo criterio general asume que una exposición a una sustancia tóxica que no exceda el TLV, se producirá un daño pequeño para la mayoría de los individuos. Existen 3 categorías de TLV; el TWA, el STEL y el C.

TWA .- Es la Concentración Promedio de Tiempo Ponderado, para una jornada de trabajo normal de 8 horas diarias durante 15 días (40 horas semanales), en la que la mayoría de los trabajadores puede repetidamente exponerse diariamente, sin efectos adversos a su salud. Ver CPT.

ZONA INTERMEDIA DE SALVAGUARDIA.- Es aquella que comprende las áreas en las cuales se presentarían límites superiores a los permisibles para la salud del hombre y afectaciones a sus bienes y al ambiente, en caso de fugas y/o derrames accidentales de sustancias tóxicas y de presencia de ondas de sobrepresión en caso de formación de nubes explosivas; esta zona esta formada a su vez por dos zonas; la de riesgo y la de amortiguamiento.

ZONA DE RIESGO.- Es una zona de restricción total, en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo los asentamientos humanos y la agricultura, con excepción de actividades de forestación, el cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.- Es aquella donde se pueden permitir determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al medio ambiente, restringiendo el incremento de la población ahí asentada y capacitandola en los Programas de Emergencia que se realicen para tal efecto.

SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION**1.- MEDIO DE EXTINCION:**

NIEBLA DE AGUA:

ESPUMA:

HALON:

CO₂

POLVO QUIMICO SECO:

OTROS:

- EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCION (GENERAL) PARA COMBATE DE INCENDIO:

3.- PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO:**4.- CONDICIONES QUE CONDUCE A UN PELIGRO DE FUEGO Y EXPLOSION NO USUALES:****5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION:****SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD****1.- SUSTANCIA**

ESTABLE

INESTABLE

2.- CONDICIONES A EVITAR:**3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIAS A EVITAR):****4.- DESCOMPOSICION DE COMPONENTES PELIGROSOS:****5.- POLIMERIZACION PELIGROSA:**

PUEDE OCURRIR

NO PUEDE OCURRIR

6.- CONDICIONES A EVITAR:**SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD****VIAS DE ENTRADA****SINTOMAS DEL LESIONADO****PRIMEROS AUXILIOS**

1.- INGESTION ACCIDENTAL

2.- CONTACTO CON LOS OJOS

3.- CONTACTO CON LA PIEL

4.- ABSORCION

5.- INHALACION

6.- SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO CANCERIGENA:

STPS (INST. No. 10) SI _____ NO _____ OTROS _____ SI _____ NO _____ ESPECIFICAR

SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAMES:

SECCION IX EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

1.- ESPECIFICAR TIPO:

2.- PRACTICAS DE HIGIENE:

SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION (DE ACUERDO CON LA REGLAMENTACION DE TRANSPORTE):

SECCION XI INFORMACION ECOLOGICA (DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLOGICAS)

SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1.- DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO:

2.- OTRAS:

ANEXO No. 1

D A T O S G E N E R A L E S D E L A E M P R E S A

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL		GIRO O ACTIVIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO/PROCESO			
MOTIVO POR EL QUE SE PRESENTA EL PPA			
<input type="checkbox"/> PROCEDIMIENTO DE IMPACTO/RIESGO AMBIENTAL		<input type="checkbox"/> PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	
DOMICILIO COMPLETO			
Calle		No.	Colonia
Código Postal	Carretera/km	Localidad/Población	Parque Industrial
Municipio		Delegación	
Entidad Federativa		Teléfono(s)/Extensión	Fax
DATOS DE LOS RESPONSABLES O REPRESENTANTES DE LA EMPRESA			
(Para oír y recibir notificaciones relacionadas con el PPA)			
T I T U L A R		S U P L E N T E	
Nombre		Nombre	
Cargo		Cargo	
Dirección		Dirección	
Teléfono(s)		Teléfono(s)	
PERSONAL QUE LABORA EN LA PLANTA			TOTAL
T I P O		PRIMER TURNO	SEGUNDO TURNO
No. DE PERSONAL OPERATIVO			
No. DE PERSONAL ADMINISTRATIVO			

ANEXO Nº 2

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS		NOMBRE DE LA EMPRESA
FECHA DE ELABORACION	FECHA DE REVISION	

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA			
1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR:		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE A: TELEFONO: FAX:	
3.- DOMICILIO COMPLETO:			
CALLE	No. EXT.	COLONIA	C.P.
DELEG/MUNICIPIO	LOCALIDAD O POBLACION	ENTIDAD FEDERATIVA	

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA	
1. NOMBRE COMERCIAL	2. NOMBRE QUIMICO
3. PESO MOLECULAR	4. FAMILIA QUIMICA
5. SINONIMOS	6. OTROS DATOS

SECCION III COMPONENTES RIESGOSOS			
1. % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2. Nº CAS	3. Nº NACICHES UNIDAS	4. CANCERIGENOS O TERATOGENICOS
5. LIMITE MAXIMO PERMISIBLE DE CONCENTRACION	6. IPVS ppm	7. GRADO DE RIESGO:	
		7.1 SALUD	7.2 INFLAMABILIDAD

SECCION IV.- PROPIEDADES FISICAS	
1. TEMPERATURA DE FUSION, °C:	2. TEMPERATURA DE EBULLICION, °C:
3. PRESION DE VAPOR, mmHg a 20 °C:	4. DENSIDAD RELATIVA:
5. DENSIDAD DE VAPOR (AIRE = 1):	6. SOLUBILIDAD EN AGUA, g/ml:
7. REACTIVIDAD EN AGUA:	8. ESTADO FISICO, COLOR Y OLOR:
9. VELOCIDAD DE EVAPORACION (BUTIL ACETATO = 1):	10. PUNTO DE INFLAMACION (°C):
11. TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C):	12. PORCIENTO DE VOLATILIDAD, %
13. LIMITES DE INFLAMABILIDAD (°C): INFERIOR: _____ SUPERIOR: _____	



CURSO AUTODIDACTICO

TECNICAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES

Juan Rodríguez Méndez

SIDERURGICA LAZARO CARDENAS-LAS TRUCHAS, S.A.
MEXICO

1. INTRODUCCION

1.1 Causas de accidentes y lesiones.

1.1.1 Los accidentes no ocurren por sí solos, sino son _____ por algo o por alguien. Cada accidente tiene sus _____.

1.1.2 Accidentes y lesiones pueden resultar de: actitud impropia hacia la seguridad; falta de conocimiento; falta de reconocimiento de condiciones inseguras; actitud impropia.

No podemos interrumpir los sucesos que a consecuencia de los accidentes tienen lugar, pero si podemos _____ que ocurran accidentes similares en el futuro, determinando las causas reales y tomando acción correctiva propia.

1.1.3 Debemos conocer qué clase de actitud o condición son inseguras antes de que sean capaces de evitarlas o _____ de las labores o áreas de trabajo.

1.1.4 La eliminación de actos inseguros puede ser el principio de la campaña de _____ de accidentes de usted.

1.1.5 Pueden causarse accidentes por actos o hábitos de trabajo propios de usted. La labor de prevención de accidentes _____ de usted para controlar sus actos y hábitos.

1.1.6 Cuando usted esté pensando sobre las formas de cómo podría causar un accidente y qué hacer para prevenirlo, usted está tratando de controlar sus _____ o hábitos.

1.1.7 Mientras usted está controlando sus actos para prevenir accidentes, está desarrollando hábitos seguros de trabajo.
Mientras más desarrolle sus hábitos seguros de trabajo, más se acerca a las condiciones de trabajo en las que usted evita los _____.

1.1.8 _____ inseguros pueden causar accidentes.

- 1.1.9 Las labores de fundición, manejo de hornos, materiales de altas temperaturas en general cualquiera de nuestras operaciones tienen grandes riesgos; pero mientras se manejan bajo control, son seguros. Cuando se pierde el control sobre puestos, procesos o materiales, éstos automáticamente se convierten en peligrosos y pueden causar _____ a gente o propiedades.
- 1.1.10 Cualquier actividad o proceso puede ser peligroso y puede causar lesión o daños, si se pierde _____ sobre ellos.
- 1.1.11 Nuestras amplias experiencias sobre procesos; manejo de equipos y materiales y desarrollo de procedimientos, hace posible establecer la forma de preservar la salud y la vida humana contra cualquier _____
- 1.1.12 Existen procedimientos seguros para desarrollar cualquier actividad en nuestra Empresa. Si usted sigue éstos procedimientos o normas, está _____ sus actos.
- 1.1.13 Los procedimientos para el desarrollo de actividades fueron establecidos a base de estudios sobre equipos, materiales, herramientas y la experiencia de otras industrias. Los procedimientos seguros de trabajo _____ o _____ los riesgos que puedan causar accidentes.
- 1.1.14 Cuando usted sigue y/o hace seguir los procedimientos establecidos, tendrá (más / menos) posibilidad de sufrir accidentes.
- 1.1.15 Algunas personas suelen tomar riesgos innecesarios, o ignoran la forma segura de hacer su trabajo. Ellos pretenden hacer su trabajo en la forma más _____ posible.
- 1.1.16 Ellos probablemente creen, que al seguir los procedimientos establecidos pierden tiempo y prefieren correr riesgos violando los procedimientos establecidos que les permiten _____ el mismo trabajo con _____ esfuerzo.

- 1.1.17 Ellos toman estos riesgos simplificando los procedimientos, porque nadie les señaló que es muy _____ proceder en esa forma. Un accidentado normalmente no se atreve a reconocer que su lesión la sufrió debido a su propio _____ cometido.
- 1.1.18 Si la gente no sigue los procedimientos establecidos, esto puede suceder debido a que _____ que muy fácilmente pueden sufrir un accidente a causa de actos inseguros.
- 1.1.19 Aquellas situaciones que pueden causar accidentes, son riesgos o condiciones inseguras. Usted puede eliminar la mayoría de estos _____ de su área de trabajo.
- 1.1.20 Pero usted debe ser capaz de reconocer los riesgos, antes de que pueda _____.
- 1.1.21 Hasta que usted aprenda a reconocer y detectar los riesgos, podría estar involucrado (algunas/ muchas) veces.
- 1.1.22 A causa de estos accidentes, no solamente podrá causar _____ a herramientas y equipo que esté usando sino que también puede usted sufrir alguna _____ o causarla a algún compañero.
- 1.1.23 El trabajador necesita la _____ de su supervisor para aprender a reconocer los riesgos, si sus conocimientos no son suficientes para ello.
- 1.1.24 Un trabajador entrenado para detectar riesgos, es el mejor elemento de su grupo en la labor de _____ accidentes.
- 1.1.25 Un trabajador entrenado para reconocer riesgos, desarrolla _____ que lo capacitan a detectarlos y eliminarlos.
- 1.1.26 Un trabajador seguro toma el tiempo necesario para descubrir riesgos en la labor que está por iniciar. El puede prevenir accidentes, si elimina todos los riesgos que puedan causar accidentes, _____ de empezar a trabajar.

- 1.1.27 SICARTSA se preocupa por la seguridad de sus empleados y trabajadores.
La Compañía reconoce que no hay nada más valioso e importante que _____ y _____ de sus colaboradores.
- 1.1.28 Además SICARTSA cree firmemente que uno de sus objetivos principales es la _____ de _____ y _____ a su gente.
- 1.1.29 Aprendiendo a detectar los riesgos y tomando acción para evitarlos o eliminarlos, usted puede salvar su propia _____ así como la de _____ y/o subalternos.
- 1.1.30 Cada persona debe SABER que su propia seguridad depende de SI MISMO, de sus ACCIONES y de la actitud de otros. Cada quien debe ser participante de un trabajo de "equipo" con sus compañeros y supervisión para _____ o _____ accidentes.
- 1.1.31 SICARTSA QUIERE que se prevengan los accidentes y quiere contar con SU COOPERACION para establecer condiciones de operación seguras. Usted puede ayudar a salvaguardar su salud y la de sus compañeros, reportando a su supervisor cualquier _____ que detecte.
- 1.1.32 La prevención de accidentes es labor de TODOS y responsabilidad _____ de cada quien. NO LO OLVIDE.

2. CRITERIOS DE PREVENCION

2.1 La accion individual previene accidentes.

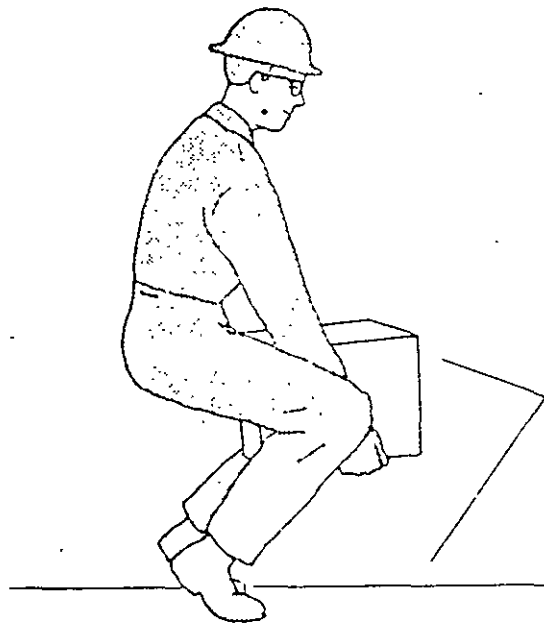
- 2.1.1 Una situación es insegura cuando existe un riesgo de _____ para alguien, o un riesgo de _____ para la propiedad de la Empresa.
- 2.1.2 Se entiende entonces una situación segura, cuando se eliminan o se previenen los _____ en su área de trabajo y en los métodos y procedimientos de operación.
- 2.1.3 Un pedazo de tubo o una manguera que está atravesada en un pasillo (es/ no es) un riesgo para alguna persona que camina por este pasillo.
Es realmente sencillo reconocer que el tubo y la manguera representan riesgos.
- 2.1.4 Una vez que usted reconozca o sepa detectar riesgos como éste, cuando toma la decisión para _____ actúa en forma segura.
- 2.1.5 Con el fin de prevenir _____ o _____ hay que buscar y eliminar los riesgos y causas.
- 2.1.6 Las herramientas y materiales abandonados en los pisos, plataformas o pasillos representan _____. Cualquiera que use éstos accesos o áreas, puede tropezar con ellos y _____ o _____.
- 2.1.7 Si recogemos estas herramientas, materiales u otros objetos, las plataformas, pasillos, etc., estarán mas seguros para todos.
Si por alguna razón usted no puede actuar directamente, entonces debe _____ inmediatamente los riesgos a su supervisor con el fin de que él tome las decisiones concernientes.
- 2.1.8 Para estar seguros debemos permanecer alertas todo el tiempo respecto a todos aquellos _____ que puedan causar resbalones, tropezones y caídas y tomar acción inmediata para asegurar la corrección de estas condiciones _____ o _____.

- 2.1.9 Los riesgos de tropezones, resbalones, caídas, pueden prevenirse con más eficiencia al travez de (observancia de orden y limpieza/letreros de seguridad).
- 2.1.10 Las actividades de aseo de pasillos y buen guardado de materiales o productos derramados que puedan causar resbalones (son/no son) parte de las actividades de conservación de orden y limpieza.
- 2.1.11 Recoger las herramientas y equipos y guardarlos en su lugar específico al finalizar la jornada o el trabajo, es parte de una práctica normal de orden y limpieza y es una parte importante del _____ o _____ de cada quien.
- 2.1.12 Si usted se encuentra con una fuga o derrame de cualquier tipo, debe corregirlo o _____.
- 2.1.13 Los derrames o fugas de materiales pueden despedir productos tóxicos o representar riesgos de incendio; ser causantes de quemaduras debido a sus altas temperaturas o causar que la superficie represente riesgos de _____, _____ o _____, donde éstos se encuentren.
- 2.1.14 Cualquier condición insegura que detecte y no pueda remediar de inmediato, debe reportar a _____ con el fin de que sea corregida.
- 2.1.15 Antes de iniciar su trabajo o cualquier operación, planee qué es lo que se debe hacer para que se actúe en forma segura.
Primero busque y _____ o _____ cualquier riesgo que exista y tome la acción necesaria para evitar que ocurra un accidente.
- 2.1.16 Si no está seguro de poder _____ o _____ todos los riesgos que pudieran estar presentes en su trabajo o en su área de operaciones, antes de empezar, pregunte a su superior cuales son los riesgos del trabajo que se pretende realizar.
- 2.1.17 Cerciórese de que cuenta con todos los equipos de _____ que necesitará en su trabajo, antes de iniciar su tarea.

- 2.1.18 Si usted está caminando en el interior de la Planta puede entrar en un área donde pudieran existir riesgos, ya sea por condiciones actuales o a consecuencia de los trabajos realizados por otras personas. Así podría sufrir un accidente sin darse cuenta. En la misma forma como usted camina en la ciudad, cruzando calles y se mantiene _____ durante todo el tiempo, igualmente debe hacerlo mientras permanezca en la Planta.
- 2.1.19 Cuando usted está llegando al área de acción de operaciones de otras personas, puede _____ por las acciones o causas de ellos; y causarles lesiones por las acciones de usted.
- 2.1.20 La gran mayoría de las veces, aquellos accidentes que "casi ocurren" nos señalan condiciones _____ que necesitan corrección.
- 2.1.21 Por ejemplo, una persona al caminar se resbala sobre un derrame de aceite, pero logra mantener su equilibrio. El debería limpiar de inmediato ese derrame o reportarlo para que el piso se mande _____ para prevenir que alguna persona se lastime a consecuencia de un accidente similar.
- 2.1.22 Inspeccione el área alrededor de usted para encontrar condiciones inseguras y debe _____ sus herramientas y equipo, antes de que empiece a usarlos.
- 2.1.23 Si cualquier herramienta o equipo es nuevo para usted, pregunte a su supervisor cual es la forma correcta de _____ u _____, antes de iniciar su trabajo.
- 2.1.24 Puede requerir un tiempo adicional para asegurarse acerca del funcionamiento correcto de un equipo, pero puede al mismo tiempo _____ mucho esfuerzo posterior investigando y previniendo así accidentes similares.

2.2 Manejo Manual de Materiales

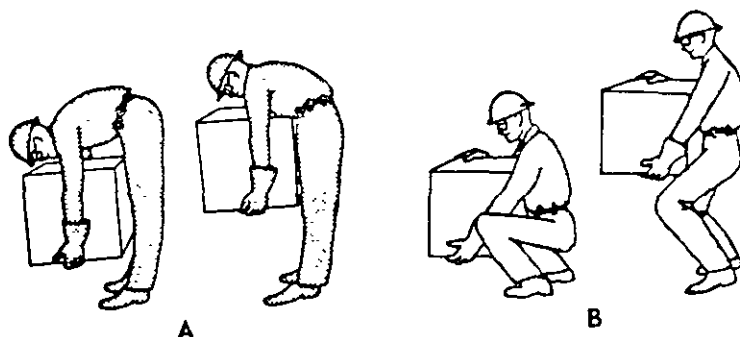
- 2.2.1 Aquellas personas que tienen necesidad de cargar, descargar o manejar en cualquier forma materiales de cierto peso, pueden lastimarse si levantan demasiado peso o lo levantan con el cuerpo en posición incorrecta o insegura. Si cualquier objeto es demasiado pesado, hay que conseguir o usar algún medio _____ para levantarlo.
- 2.2.2 Cuando usted levanta o carga cualquier objeto, ponga mucha atención sobre la _____ de su cuerpo.
- 2.2.3 Su espina y los músculos de espalda no son para levantar pesos. Los músculos de su pierna si son para éso.



Para levantar un objeto pesado, FLEXIONE las rodillas y tome firmemente el objeto. Mantenga RECTA LA ESPALDA. Mantenga los pies lo más juntos posible y _____ el peso, enderezándose, usando los músculos de las PIERNAS.

Siempre levante con los músculos de las piernas; NUNCA con los músculos de la espalda.

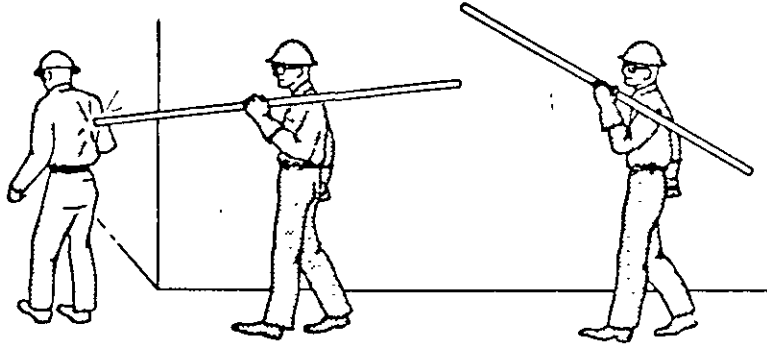
- 2.2.4 Si alguien gira la cintura, cambia la posición de manos, o ejecuta otras acciones semejantes mientras está levantando o sosteniendo una carga, puede sufrir una lesión severa en _____.
- 2.2.5 Aquellas posturas y movimientos que requieren un estiramiento excesivo de músculos, pueden conducir a una seria _____.
- 2.2.6 Estas dos personas están levantando objetos



El trabajador (A/B) es el que menos posibilidades tiene de sufrir una lesión porque está levantando la carga con los músculos de _____.

- 2.2.7 Si el objeto que se está levantando es demasiado pesado, ninguno de estos trabajadores está protegido contra una lesión por la posición del cuerpo actual. Cuando un objeto es demasiado pesado para ser levantado, _____ de alguna persona, o use _____ para completar su trabajo.
- 2.2.8 El levantamiento y transporte de materiales u objetos demasiado largos, requiere de la ayuda de otras personas o de un sistema especial de manejo. Se debe contar con la ayuda de otras personas para asegurarse que haya suficiente espacio, cuando usted _____ o _____ objetos largos, débiles o quebradizos.

- 2.2.9 Los procedimientos de manejo de materiales previenen que lastime a otras personas cuando usted acarrea tubos u objetos largos similares cerca de "pasos ciegos" o esquinas.



El extremo del frente de los objetos largos transportados debe _____ arriba del nivel de la cabeza.

- 2.2.10 Cuando maneje materiales, proteja sus manos, usando _____ adecuados.
- 2.2.11 Los zapatos de seguridad con casquillo de acero pueden proteger sus _____ contra lesiones que puedan causar objetos que se caen o ruedan.
- 2.3 Mantenga segura su Area de Trabajo
- 2.3.1 Si usted atraviesa áreas que no son para tránsito, puede esperar que le ocurra un accidente. Usted puede prevenir estos accidentes, usando los pasillos o áreas de tránsito que fueron _____ o especificadas para caminar.
- 2.3.2 Al usar lugares inadecuados para transitar, estamos exponiéndonos a _____.
- 2.3.3 La gran mayoría de los techos, líneas de tuberías, partes superiores de tanques, pueden soportar posiblemente el peso de una persona, pero no fueron construídos para que se camine sobre ellos.

Para evitar accidentes, se debe _____ que estos lugares se usen para caminar.

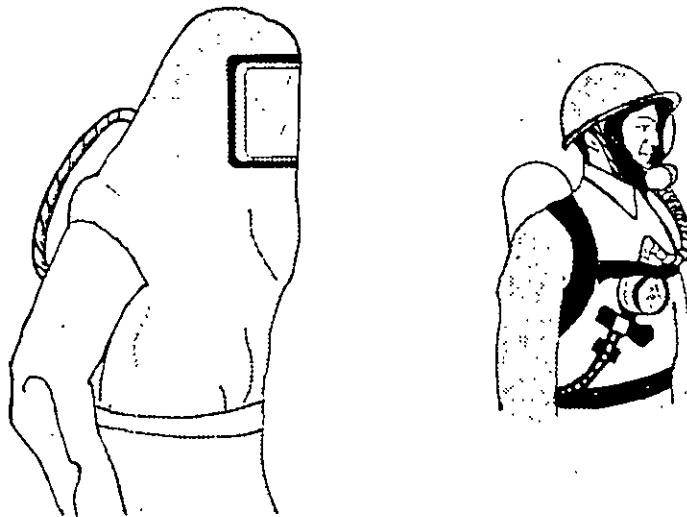
- 2.3.4 Los riesgos mencionados en el punto anterior no solamente son peligro para los que infringen la prohibición, sino para todos los que se encuentran en _____ de ellos.
- 2.3.5 Otro de los riesgos causados a la gentes, es la falta de orden y limpieza durante, y despues de las jornadas. El orden y limpieza pobres pueden crear riesgos de incendio. Trapos y estopa sucios o abandonados pueden representar una fuente de incendio. Los derrames de aceite pueden servir como combustible y causa de propagación de _____ una vez que se inicie.
- 2.3.6 Aparte de alimentar un incendio, los derrames de aceite representan un riesgo de resbalones que pueden causar _____.
- 2.3.7 Si se limpian los derrames de grasas y aceites o se cubren con algún absorbente, puede _____ tanto el riesgo de resbalones, como el de incendio.
- 2.3.8 La falta de orden y limpieza puede generar otros riesgos adicionales. Cuáles de las siguientes condiciones son peligrosas?

	SI	NO
- Herramientas o equipos tirados o abandonados.	_____	_____
- Mangueras o cordones y alambres de extensión cruzando pasillos.	_____	_____
- Escaleras portátiles olvidadas en el trabajo después de su uso.	_____	_____
- Charcos o agua en cualquiera de sus formas cerca de equipos eléctricos.	_____	_____
- Materiales o equipos almacenados de manera que obstruyan el paso de la gente.	_____	_____
- Cajones de muebles o escritorios olvidados en posición abierta.	_____	_____

- 2.3.9 Las herramientas, barras, cadenas, cables y demás utensilios necesarios en su area de trabajo, deben tener lugares, caballetes y soportes especiales par _____, de manera que no representen riesgo

2.4 Gases, Vapores y Polvos

- 2.4.1 En la Planta, en algunas partes usted puede encontrarse con vapores de petróleo o gasolina, monóxido de carbono, oxígeno, polvos, etc. La gran mayoría de estos vapores en cantidades pequeñas (son/no son) peligrosos para ser respirados.
- 2.4.2 Pero respirar pequeñas cantidades de vapores por períodos largos, puede causar intoxicación. Y cuando existe una alta concentración de vapores o polvos, la respiración prolongada de éstos materiales puede producir _____ a un organismo.
- 2.4.3 Entre los gases tóxicos que más abundantemente se encuentran en algunos departamentos, son los de monóxido de carbono. La respiración de este gas (puede/no puede) causar intoxicaciones graves en el organismo.
- 2.4.4 Si usted se encuentra en un área inundada con vapores o gases, retírese a un lugar que no esté contaminado. Nunca _____ a un área con vapores y polvos tóxicos hasta que cuente usted con equipo de protección adecuado para la protección de su sistema respiratorio.
- 2.4.5 Las áreas que pueden tener contaminaciones tóxicas en el medio ambiente están marcadas por letreros



Estos letreros previenen a usted de condiciones peligrosas que requieren el uso continuo de protección de su sistema _____

- 2.4.6 Deben ser atendidos estrictamente los letreros que marquen "Peligro", porque fueron colocados para _____ a usted _____ conocidos.
- 2.4.7 Un material que pueda incendiarse debe tomar forma de gas o vapor. Los productos de petróleo son materiales inflamables en vista de que pueden vaporizarse fácilmente. Un material combustible es el que puede arder sólo si es calentado suficientemente por una fuente de calor (flama, chispa o superficies calientes) para formar vapores. Una vela está hecha de un material _____.
- 2.4.8 Un material inflamable es el que necesita muy poco o ningún calor previo para formar vapores. Se inflama fácilmente o arde rápidamente. La gasolina y el bencol son materiales altamente _____.
- 2.4.9 Cuando la gasolina o el gas se encuentran sin control, fugando o derramando, pueden crear un grave riesgo de _____.
- 2.4.10 El oxígeno es comburente, no es inflamable, pero si se satura cualquier material combustible (por ejemplo: ropa de trabajo) con el oxígeno, al contacto con cualquier fuente de _____ se inflama y _____ con violencia.

3. INFORMACION SOBRE SEGURIDAD

3.1 Generales

- 3.1.1 Con el fin de darse cuenta de todas aquellas condiciones que puedan ser _____ observe los tableros y letreros de seguridad colocados en las diferentes partes de la Planta, apréndase el contenido de las normas y procedimientos establecidos.
- 3.1.2 Cuando observe o escuche alguna información sobre seguridad, platíquelo a sus compañeros. El esfuerzo de todos se necesita para ayudar a establecer _____ en toda la Planta.
- 3.1.3 La prevención de accidentes es responsabilidad individual de (todos/de los jefes).
- 3.1.4 Prevenga a sus compañeros acerca de los riesgos que pueden encontrar en su trabajo y ayude a los recién ingresados o transferidos para evitar el peligro durante sus labores. Un recién ingresado puede _____ muchos de los _____ de su departamento
- 3.1.5 Enseñe a los recién ingresados algunas de las áreas donde es difícil reconocer los _____ y explíqueles como reconocerlos y eliminarlos.
- 3.1.6 Si usted observa a algún vigilante pasar por su área, esté guiado o no, ayúdelo a reconocer _____ que él podría encontrar en su camino.

3.2 Al ocurrir un accidente

- 3.2.1 Si usted descubre un incendio, primero debe dar la voz de alarma, y si está capacitado, inicie su combate con algún equipo adecuado. Dar la voz de alarma puede significar el _____ directo al conmutador telefónico, o el _____ a un compañero de trabajo con las indicaciones necesarias para enterar al Departamento contra Incendios de la Planta.

- 3.2.2 Al dar la voz de alarma se necesita proporcionar ir variablemente la siguiente información: Cual es la razón de la alarma (fuego, explosión) y cual es la _____ exácta de la emergencia.
- 3.2.3 Puede justificarse el tratar de extinguir el fuego en vez de dar la voz de alarma, cuando es fuego es muy (pequeño/grande).
- 3.2.4 El objetivo de dar la voz de alarma es lograr la ayuda necesaria _____ de personas y/o equipos, para normalizar cualquier situación de emergencia. Algunos ejemplos de este tipo emergencias son:
_____, _____,
_____, _____, etc.

3.3 Reportes de Enfermedades o Accidentes

- 3.3.1 Cuando alguna persona se sienta mal debe _____ de inmediato a su supervisor.
- 3.3.2 Cualquier supervisor al recibir el aviso de alguna persona que se siente mal o que se haya lesionado, lo enviará de inmediato para que reciba la _____ necesaria.
- 3.3.3 Es de la competencia exclusiva de los médicos, emitir un _____ acerca del padecimiento de una persona que se está sintiendo enferma o se haya accidentado.
- 3.3.4 Cuando una persona sufre algún accidente a cuya consecuencia hay lesionado, se deben tomar las siguientes medidas y en el orden que se indica:

Enumérese el
orden

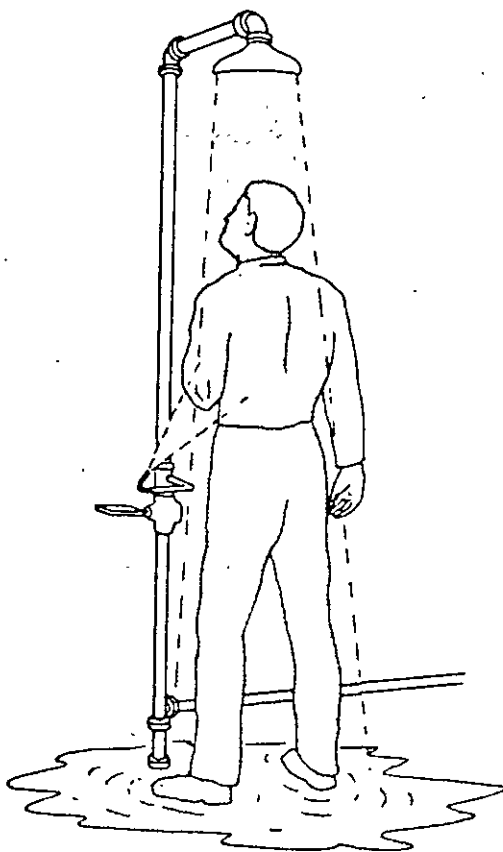
Reporte escrito a Seguridad.
"Pase" para recibir primeros auxilios
o atención médica.
Reporte verbal al Supervisor.
Traslado del accidentado al puesto de
socorros.
Reporte de investigación de accidentes

- 3.3.5 Cuando ocurre algún accidente sin daño alguno a personas, aparte de reportarlo al Supervisor, (se requiere/no se requiere) aviso de inmediato al Departamento de Seguridad.

3.4 Ropa de Protección

- 3.4.1 El tipo de ropa que se utiliza durante las labores, puede significar muchas veces una influencia decisiva sobre el bienestar o la _____ del personal.
- 3.4.2 SICARTSA proporciona equipos de protección para que los usen, con el fin de que estén _____ y puedan desarrollar su trabajo con mayor seguridad.
- 3.4.3 Los equipos de protección; como cascos, respiradores, mascarillas, lentes de seguridad, caretas de protección, son dispositivos que _____ contra variados riesgos que no han sido _____.
- 3.4.4 Estos equipos protegen a usted solamente si los _____.
- 3.4.5 Si no están en buenas condiciones de trabajo, entonces la protección que proporcionarán será _____ o nula.
- 3.4.6 Si usted está asignado a un trabajo y no tiene el equipo de protección adecuado para protegerse contra los riesgos, solicítelo a su _____.
- 3.4.7 Antes de iniciar cualquier trabajo, estudie su área de operación, los procedimientos establecidos, las herramientas y equipos y su equipo de protección y asegúrese que el mismo sea el más _____ y _____ para su tarea.
- 3.4.8 Las camisas de manga larga, abotonadas y ajustadas en la muñeca, representan protección (mayor/menor) que las camisas de manga corta.
- 3.4.9 Si por algún motivo llega a saturarse su ropa de trabajo con aceite, pintura, gasolina u otros productos similares, cámbiese de ropa inmediatamente. La ropa de trabajo saturada con productos combustibles convierten a usted en un riesgo de _____.
- 3.4.10 Estos mismos productos pueden causarle heridas severas en la piel si su ropa saturada _____ en contacto con su cuerpo por tiempo prolongado.

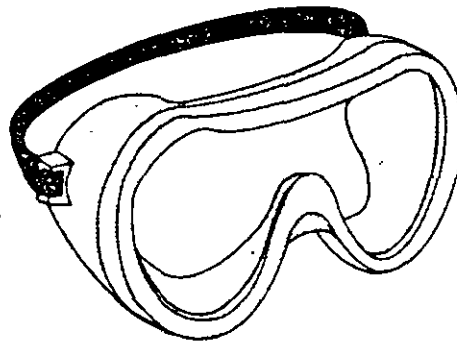
3.4.11 Algunos productos son tan peligrosos que pueden causar lesiones severas en cuestión de segundos si llegan a tener contacto con el cuerpo. Por ejemplo el ácido sulfúrico si llega a salpicarle, de inmediato debe usted lavar con agua abundante la parte afectada o bañarse de cuerpo entero, sin quitar la ropa. Debe usted conocer la localización exacta de la _____ de emergencia o de las tomas de agua más cercanas, si usted trabaja con estos productos.



3.4.12 Tanto el casco como los lentes de seguridad son para su protección personal, por lo que se deben usar en el interior de la Planta (todo el tiempo/solo cuando se necesitan).

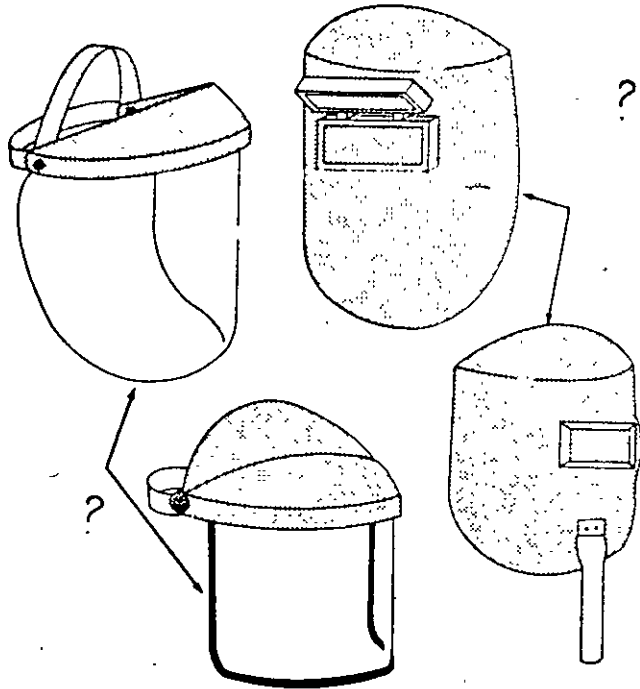
3.5 Protección de los Ojos

- 3.5.1 Bajo estas condiciones normales, cuando usted está en la oficina o en el cuarto de control, podría no ser indispensable el uso de sus lentes. Pero cuando usted se encuentra en cualquier otra área de la Planta, debe usar siempre el equipo más adecuado para la protección de su _____.
- 3.5.2 Algunos trabajos, como por ejemplo el de soldar y cortar o trabajar cerca de fuentes luminosas y calientes como el acero, requieren _____ protección para sus ojos que la que proporcionan sus lentes de seguridad.
- 3.5.3 Los goggles o los anteojos para soldadores prestan una protección mayor contra proyección de material o polvos, que los lentes normales.



Cuando usted trabaja en la piedra de esmeril, martillea, golpea metal contra metal y trabaja en áreas donde hay el riesgo de proyección de partículas (polvo), necesita usar para la protección de los ojos (lentes de seguridad/goggles o lentes especiales).

3.5.4 Las caretas de protección, según su diseño particular sirven para protegerlo contra riesgos de trabajo de soldadura, salpicaduras químicas, luz intensiva o _____ y luz excesiva.



Se debe usar alguno de estos equipos especiales:

- Cuando está soldando
- Cuando está trabajando con metal o escoria caliente
- Cuando está trabajando con productos químicos (solventes o corrosivos)

3.5.5 Debe usted seleccionar los equipos de protección adicionales cuando está trabajando en áreas donde los riesgos especiales amenazan la seguridad de su _____ y _____.

3.5.6 Para trabajar en tuberías o equipos de productos corrosivos (ácidos o álcalis), debe protegerse usando _____ contra salpicaduras de estos materiales.

3.5.7 Cuando está usted trabajando en lugares donde el polvo no solamente molesta sus ojos, sino también su sistema respiratorio, podría ser indicado el uso adicional de un _____ o una _____.

3.6 Protección del Sistema Respiratorio

- 3.6.1 El aire caliente puede causar lesiones en la nariz, garganta y pulmones. Cuando el aire que se respira es superior a 60°C, se debe usar equipo para que proteja los pulmones y el sistema _____.
- 3.6.2 Si usted está trabajando en áreas donde se sepa de la existencia de concentraciones tóxicas de gases, polvos o vapores, se debe usar el equipo de protección _____ adecuado.
- 3.6.3 Se debe usar el equipo de protección adecuado para cada trabajo. Si usted no cuenta con la protección _____ para su sistema respiratorio, pídale a su supervisor.
- 3.6.4 Uno de los gases que en algunas partes de la Planta pueden causar enfermedad, dolor de cabeza, etc., es el Monóxido de Carbono, que es un gas inoloro. El Monóxido de Carbono (puede/no puede) detectarse por su olor o sabor en el medio ambiente.
- 3.6.5 El Monóxido de Carbono (CO) está presente siempre en todas partes donde existe fuego o combustión, como por ejemplo: alrededor de hornos, ductos de gases, motores de combustión interna, quemadores (torches), casas de sacos, etc. Se debe usar un equipo adecuado para la protección del sistema _____, donde monóxido de carbono pudiera estar presente.
- 3.6.6 Los respiradores o las mascarillas contra gases que trabajan con cartuchos (canistres), protegen hasta por 3% del contaminante tóxico que se encuentre en el medio ambiente. En algunas partes de la Planta pueden estar presentes gases o polvos tóxicos en concentraciones superiores al 3%, por lo que en estos lugares se justifica el uso de mascarillas, respiradores o capuchas, con alimentación independiente de línea de aire comprimido, o alimentados por su propio cilindro de aire.

Cuando no podemos estar seguros de la concentración del contaminante en el medio ambiente del área de trabajo, (no es necesario/es necesario) el uso de mascarillas, respiradores y capuchas con alimentación de aire comprimido.

- 3.6.7 Cuando no existe suficiente oxígeno en el aire que requiere el organismo, existe una deficiencia de oxígeno que puede sofocar al individuo. Algunos gases pueden desplazar el _____ de la atmósfera en lugares confinados y poco ventilados.
- 3.6.8 Puede ocurrir la muerte por asfixia cuando no hay suficiente oxígeno en el aire que se está _____. La deficiencia de oxígeno es un problema básicamente en lugares que no tienen _____ adecuada.
- 3.6.9 Si se sospecha de algún lugar pobremente ventilado, que pudiera tener deficiencia de oxígeno o altas concentraciones de contaminantes, no se debe entrar al interior sin contar con el equipo adecuado para para su sistema _____.
- 3.6.10 Cualquier contaminante, vapor o polvo es tan tóxico si se encuentra con concentraciones altas y con poco tiempo de exposición si las concentraciones son bajas pero con tiempo de exposición _____.

3.7 Otras Protecciones

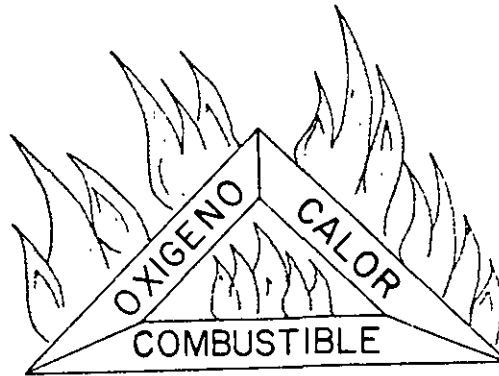
- 3.7.1 Los cascos de seguridad, protección para los ojos y la protección para el sistema respiratorio, son equipos de protección personal que sirven para _____ a usted en su trabajo.
- 3.7.2 Otras protecciones que están diseñadas para evitar lesiones a consecuencia de altas temperaturas o partículas calientes son: Mangas, pecheras, chaparreras, polainas y caretas, que deben existir siempre en el área de trabajo para su _____.
- 3.7.3 Están a su disposición para protegerlo guantes de diferentes tipos, así como una serie de otros equipos especiales. Cuando usted está en condiciones de poder _____ la presencia de un riesgo y no está plenamente seguro de cual de los equipos es el que mejor lo proteje del riesgo _____ a su supervisor.

- 3.7.4 Reporte a su supervisor todos los equipos de protección personal en condiciones inadecuadas. Cuando su seguridad depende del equipo que lo protege de los riesgos y éste no está en buenas condiciones, no debe arriesgarse; use protección _____ y en buenas _____ para evitar alguna lesión.

4. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

4.1 Generales

- 4.1.1 La prevención de incendios debe ser preocupación de (el Gerente de la Planta/el Jefe de Seguridad/las brigadas contra Incendios/los bomberos/todos los trabajadores y empleados de la Planta).
- 4.1.2 Ocorre un incendio cuando un combustible y fuente de ignición (calor) coinciden en presencia de suficiente oxígeno.



Si uno de estos factores del triángulo de fuego falta, el fuego (puede/no puede) existir.

- 4.1.3 El propósito de la prevención de incendios es mantener estos tres elementos separados, o cuando menos mantener la fuente de ignición _____ del material combustible.
- 4.1.4 En vista del riesgo de incendio excesivo en los cuartos y áreas de almacenamiento de lubricantes y gasolina (se permite/se prohíbe) que se fume en estas áreas.
- 4.1.5 Cuando se necesita utilizar algún solvente para desengrasar o limpiar equipos o parte de maquinaria, nunca se debe usar gasolina o algún otro líquido inflamable, ya que es (fácil/difícil) de que por fricción o electricidad estática se incendien, causando _____ al equipo y _____ al que lo usa.

- 4.1.6 Para limpieza y desengrase de equipos y maquinaria se necesita usar solventes no inflamables, para evitar _____ a instalaciones y _____ al personal.
- 4.1.7 En la Planta de Oxígeno se prohíbe fumar, porque este gas comburente al saturarse en cualquier material combustible representa un _____ de incendio grave.

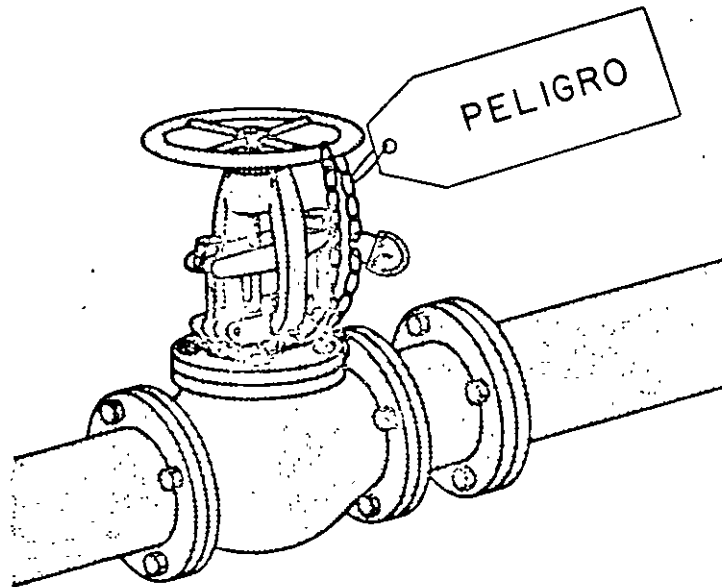
4.2 Electricidad Estática

- 4.2.1 El flujo de líquidos como gasolina, vapor y aire generan cargas electroestáticas. Estas cargas se siguen generando mientras el flujo continúa. Cuando estas cargas eléctricas se acumulan lo suficientemente, brinca una _____ del fluido al objeto más cercano.
- 4.2.2 Cuando la _____ está suficientemente caliente, puede prender una mezcla de gases que pueden estar presentes y causar un _____ o una explosión.
- 4.2.3 Los productos inflamables que se están cargando a cualquier recipiente, generan cargas _____ tanto en el producto como en el recipiente.
- 4.2.4 Las chispas electroestáticas pueden _____ mezclas inflamables de combustible y oxígeno.
- 4.2.5 Cuando se carga gasolina de un recipiente a otro, se debe usar un cable a tierra para _____ que una chispa electroestática pueda brincar del líquido al recipiente o viceversa.

4.3 Control de Materiales Peligrosos

- 4.3.1 Cuando la tubería u otros equipos se preparan para reparaciones, los materiales peligrosos como líquidos corrosivos, tóxicos o líquidos inflamables y gases, deben eliminarse del interior de estos equipos. Antes de abrir una tubería o equipo por cualquier motivo, se deben tomar precauciones para asegurar que en su interior (haya/no haya) material peligroso.

- 4.3.2 Si por ejemplo la tubería contenía líquido o gas inflamable durante su reparación, puede ocurrir un incendio o _____, si no ha sido vaciada, lavada y ventilada suficientemente.
- 4.3.3 Si el contenido de la tubería es algún material caliente, alguien podría sufrir _____ severas cuando ésta se descarga accidentalmente.
- 4.3.4 Si el material de las tuberías es corrosivo y no ha sido vaciada y lavada la tubería, durante los trabajos de reparación podría sufrir alguien _____ químicas severas.
- 4.3.5 Cuando se usan válvulas de bloqueo antes de la parte de la línea que fue interrumpida para reparaciones, cada una de estas válvulas debe asegurarse con cadena y candado en posición _____, colocando una tarjeta de prohibición junto al candado.



- 4.3.6 Aquellas válvulas de paso, las que se encuentran en las líneas de aire que dan servicio a mascarillas de alimentación remota, deben asegurarse con cadena y candado en su posición _____ en forma continua para evitar que alguien por error las cierre dejando sin aire a la gente que está usando estos equipos de protección.

4.4 Encendido de Quemadores

- 4.4.1 El encendido de quemadores puede ser una operación peligrosa si no se ejecuta correctamente. Se debe seguir un procedimiento bien definido y observar las precauciones establecidas para _____ el riesgo de acumulación de gases inflamables en cualquier parte del equipo y sus alrededores.
- 4.4.2 Cuando se intenta prender un quemador, antes de iniciar el proceso de prendido, debe purgarse o _____ para eliminar gas remanente o acumulado en el equipo.
- 4.4.3 Para ventilar un equipo antes de prender un quemador, se puede usar aire forzado o vapor de _____.
- 4.4.4 Antes de prender un quemador se debe verificar que en el interior del equipo (haya/no haya) material combustible, como charcos de aceite, leña, gas, etc.
- 4.4.5 Antes de prender el quemador, asegúrese de que las conexiones de gas y aire estén adecuadamente conectadas, con el fin de evitar mezcla combustible _____.
- 4.4.6 Ajústese siempre estrictamente a los procedimientos para el _____ de los quemadores.

4.5 Programa de Prevención de Incendios

- 4.5.1 El éxito de un programa de prevención de incendios depende de la vigilancia constante de todos los que trabajamos en la compañía. Una vez que un incendio brote, la brigada contra incendios y los equipos de combate serán los únicos factores que harán posible el _____ y _____ del incendio.
- 4.5.2 La Compañía no desea que haya incendios y quiere que cada quien tome las precauciones necesarias para reconocer los riesgos de incendio, con el fin de _____ que se inicie un fuego.

- 4.5.3 Los extinguidores, las mangueras contra incendio con sus chiflones y otros equipos similares, son para uso exclusivo durante el combate de incendios y para resolver emergencias. Se debe cuidar y proteger el equipo contra incendio en su área, está ahí para proteger tanto a usted como a los equipos y materiales de los riesgos de _____.
- 4.5.4 Asegúrese que el equipo de combate de incendios se mantenga siempre en su lugar y libre de obstrucciones durante todo el tiempo. Si usted llegara a necesitar el uso de alguno de estos equipos, después de usarlo reporte al _____ inmediatamente, para que se mande a revisar, reacondicionar o recargar los equipos usados.
- 4.5.5 Si se reporta de inmediato el equipo que se haya usado, solo así se podrá volver a _____ el extinguidor a tiempo, con el fin de que pueda seguir protegiendo su área.

5. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

5.1 Generales

- 5.1.1 Si se utiliza el equipo de protección personal adecuado (quedamos protegidos/no siempre estamos protegidos) de accidentes causados por el mal funcionamiento de equipos o maquinaria.
- 5.1.2 Las turbinas, por ejemplo, son maquinarias de alta velocidad que requieren dispositivos de seguridad para prevenir que se "disparen" a velocidades superiores de las permitidas, causando que piezas o partes del equipo vuelen cuando la carga se disminuye repentinamente. Las turbinas por lo tanto, deben estar equipadas con dispositivos de seguridad (interconexión para evitar velocidad excesiva) que _____ la turbina cuando alcanza la velocidad máxima.
- 5.1.3 Si falla la interconexión para evitar velocidad excesiva, la turbina podría volar en pedazos y _____ o matar gente, además de causar _____ importantes a la propiedad.
- 5.1.4 De manera que para estar seguros, los dispositivos de seguridad deben verificarse periódicamente y/o antes de iniciar las labores, con el fin de estar convencidos de que están en buenas condiciones de _____ durante todo el tiempo.
- 5.1.5 Los dispositivos de protección (o dispositivos de seguridad) colocados en los equipos, los protege de daños o destrucción y protege a la gente contra accidentes o lesiones. Desconectando, inutilizando o modificando cualquier dispositivo de éstos, atentamos contra la seguridad de los equipos y exponemos a lesiones _____ al personal.
- 5.1.6 Ningún equipo o maquinaria debe ponerse en marcha, si _____ o si está _____ el dispositivo de protección diseñado e instalado en los equipos. Los siguientes dispositivos (son/no son) de protección: interruptores-límites, válvulas de alivio, guardas, interruptores de altura máxima de gancho de grúas, cable de paro de bandas transportadoras.

5.1.7 Cuando un dispositivo de protección está fuera de servicio, consulte a su supervisor respecto al _____ que se deberá seguir.

6. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

6.1 Precauciones en áreas de procesos

- 6.1.1 Si usted debe entrar a un departamento o área de procesos ajeno, debe avisarle al supervisor de este Departamento para que esté enterado de que personal ajeno a su departamento se encuentra en sus áreas de procesos y también debe _____ las razones por las que usted entra o permanece en esa área.
- 6.1.2 El cabo, mayordomo o supervisor que está a cargo de un área de procesos, es responsable de establecer y mantener condiciones de trabajo seguras para (cualquier persona en su área/el personal adscrito a él).
- ~~6.1.3 Si usted llega a desarrollar alguna actividad en un departamento ajeno, debe avisarle al supervisor de éste, _____ de que usted empiece su trabajo.~~
- 6.1.4 Nunca pare o desconecte sistemas eléctricos, gas, aire, agua, etc., mientras el _____ responsable a cargo de las operaciones otorgue la aprobación.
- 6.1.5 Cada departamento o área de procesos tiene sus riesgos particulares, como por ejemplo: metal o material sobrecalentado o derramado, salpicaduras de metal o material sobrecalentado, acumulación de polvos o gases tóxicos, áreas con riesgos de caída de materiales, fosas o zanjas abiertas, etc.
Al entrar usted en un área de procesos (debe/no debe) enterarse de condiciones de riesgos particulares de esta área que solamente el supervisor responsable del área puede indicarle para evitar un accidente.

6.2 Áreas confinadas

- 6.2.1 Se consideran áreas confinadas todos aquéllos lugares que normalmente no son transitados, ni están establecidos para la permanencia de persona alguna. Así se consideran los techos de edificios, interiores de pilas y otros recipientes, interiores de hornos y ductos o fosas, tolvas, etc.
Las áreas confinadas (son/no son) áreas de operaciones normales.

- 6.2.2 Para entrar en una área confinada, es obligatorio obtener el permiso del supervisor responsable por las operaciones y además la autorización del jefe del departamento o _____ del área de operaciones, donde se encuentre el área confinada.
- 6.2.3 Después de haber obtenido los permisos en el punto anterior indicados y antes de entrar al área confinada, se debe prever todo lo necesario para evitar que pueda suceder algún _____.
- 6.2.4 Por ejemplo: Cuando alguna persona tiene que subirse sobre algún techo, aparte de asegurar algún medio de acceso seguro (escaleras), se tendrá que considerar si el techo soporta en forma segura _____ de las personas con el fin de determinar la necesidad de colocar tablonos u otro tipo de pasillo por donde se pueda caminar con seguridad sobre los techos.
- 6.2.5 Cuando se necesita entrar al interior de una tolva cuya altura interior sea mayor de 180 cms. es (indispensable/recomendable) amarrar con un cinturón de seguridad al que entra y colocar otra persona al exterior para vigilar y cuidar las operaciones.
- 6.2.6 Si pretenden entrar al interior de una tolva o recipiente similar, dos o más personas, por cada _____ personas que trabajen en el interior debe haber un cuidador exterior.
- 6.2.7 No se permite que se lleve al cabo por una sola persona, ninguna operación en el interior de ductos o fluxes. Si hay necesidad de entrar al interior de algún ducto, una persona en el exterior debe cuidarla y si el cuidador exterior por algún motivo quiere retirarse aunque sea provisionalmente, debe hacerle señales al que se encuentra en el interior para que _____ mientras él está ausente.
- 6.2.8 En las áreas confinadas en general, puede existir otro problema que representa mucho peligro. Es la deficiencia de oxígeno y concentraciones tóxicas de contaminantes. Antes de entrar al interior de ductos, tolvas y otros recipientes similares, se debe considerar la necesidad de protección respiratoria que resuelva no solamente la toxicidad del lugar, sino también la probable _____ de oxígeno.

6.2.9 En las áreas de trabajo antes mencionadas puede existir el peligro de que accidentalmente se inicie el flujo de algún material, gases o vapores. Es responsabilidad de la supervisión prever que no pueda ocurrir este tipo de accidentes, utilizando la parte correspondiente del reglamento de desconexión de equipos y maquinaria, colocando candados y tarjetas de peligro; colocando bridas ciegas o utilizando cualquier otro _____ de seguridad.

6.3 Protecciones y Guardas

6.3.1 Tan pronto como se complete un trabajo de reparación en un área de operación, usted debe _____ al supervisor encargado que el trabajo ha sido terminado.

6.3.2 Si usted abandona un área de trabajo donde se tuvo que quitar: parte del piso o plataforma, puerta de acceso sobre el piso, tapa de una tolva o recipiente, huellas o barandales de escaleras, una sección de plataforma o cualquier otra guarda de protección; vuélvalos a colocar para proteger las aberturas con el fin de evitar que personas que transiten por esta área puedan sufrir un accidente de _____.

6.3.3 Después de completar su trabajo, SIEMPRE verifique cualquier riesgo que haya podido causar usted. Su trabajo no se termina mientras no vuelva a _____ todos los protectores y guardas que se hayan retirado.

6.3.4 Si usted instaló barricadas, signos, letreros u otros dispositivos de protección para el desarrollo más seguro de su trabajo, también tendrá que _____ después de completar su trabajo.

6.3.5 Ningún elemento de transmisión y ninguna parte giratoria o en movimiento debe trabajar sin que estén protegidos con una guarda o protección adecuados. Si usted terminó su trabajo de reparación, lubricación, ajuste, etc., de algún equipo, es indispensable volver a colocar la _____ adecuadamente.

6.3.6 Mientras exista una fosa de excavación abierta, debe ser cubierta o protegida por barricadas (solamente durante la noche/durante todo el tiempo).

6.3.7 Cuando hay necesidad de hacer perforaciones o fosas, consulte a su _____ si no corre por ahí alguna línea enterrada de agua, gas o electricidad.

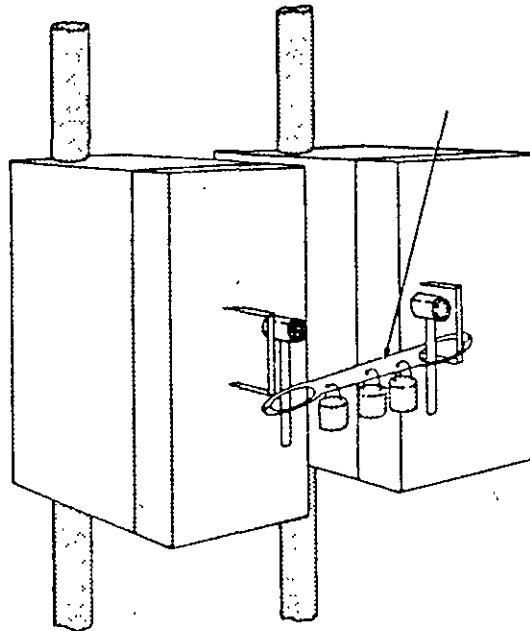
6.4 Trabajando en Maquinaria

6.4.1 Si no están colocadas en su lugar las guardas de la maquinaria que usted debe arrancar para operar, entonces _____ arrancar el equipo.

6.4.2 Cuando tiene que trabajar en una maquinaria en movimiento, usted (necesita/no necesita) planear su trabajo, incluyendo precauciones adicionales para prevenir accidentes.

6.4.3 Siempre se debe cortar la fuente de poder (corriente eléctrica u otras), antes de empezar a trabajar en maquinaria que fue parada para reparaciones. La fuente de energía debe ser desconectada, asegurada con candado indicando con tarjetas rojas de "Peligro" para prevenir que alguien puede volver a _____ el equipo, mientras usted está trabajando en él.

6.4.4 Los candados y tarjetas son dispositivos de protección y éstos no deben retirarse por nadie más que por alguna persona autorizada. Esta persona autorizada normalmente es la misma que originalmente _____ estos dispositivos de protección.



- 6.4.5 Ninguna persona debe retirar los dispositivos de protección o de desconexión, hasta que todas las personas hayan terminado su tarea en el equipo y se encuentren en una posición _____.
- 6.4.6 Equipos eléctricos o equipos movidos a travez de sistemas eléctricos deben desconectarse desde su _____ que normalmente se encuentra en el cuarto de controles eléctricos.
- 6.4.7 Para estar seguros que el equipo ha sido desconectado en forma efectiva desde el cuarto de controles, antes de iniciar el trabajo en el equipo se debe tratar de _____ con el arrancador que se encuentra cerca del equipo.
- 6.4.8 Si por cualquier razón el equipo no puede desconectarse eléctricamente, no empiece _____ hasta que se tomen medidas adecuadas para desarrollar el trabajo en forma segura.
- 6.4.9 Equipos que están energizados por aire, vapor o gas, deben aislarse con una válvula de control o colocar una brida ciega, asegurados con cadena, candado y tarjeta de "Peligro", con el fin de evitar que la válvula pueda ser abierta.

6.5 Electricidad

- 6.5.1 Solamente personas autorizadas pueden conectar, desconectar, reparar o ajustar equipos eléctricos. Usted es una persona autorizada cuando la reparación de estos equipos es parte _____ de su trabajo.
- 6.5.2 Como operador de equipos eléctricos, usted puede ser persona autorizada para _____ o _____ ciertos tipos de equipos eléctricos.
- 6.5.3 Todos los equipos eléctricos, tanto fijos como portátiles, incluyendo las herramientas eléctricas (deben/no deben) estar conectados a tierra.
- 6.5.4 Las lámparas de extensión deben tener un protector alrededor del foco para proteger el bulbo contra la _____.

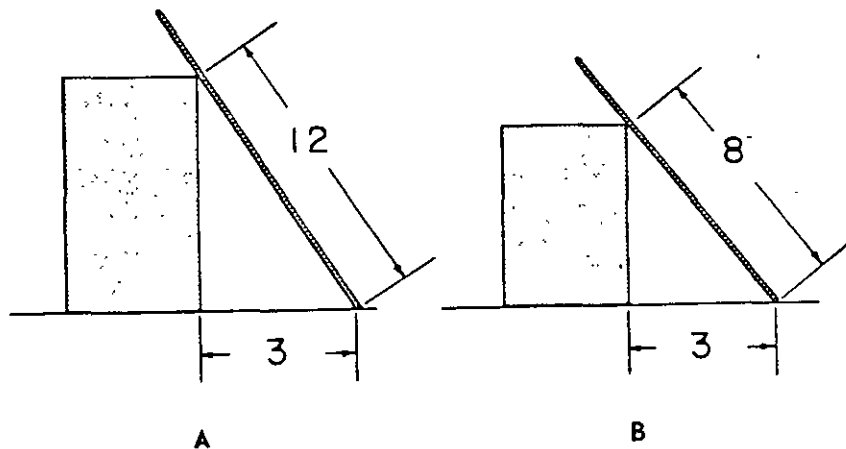
6.5.5 Cuando usted usa equipo eléctrico de cualquier tipo, estúdielo cuidadosamente para determinar como evitar accidentes y tome cualquier _____ necesaria.

6.6 Escaleras y Plataformas

6.6.1 Un trabajo sencillo que requiera el uso de escaleras puede ser peligroso si no _____ los riesgos y tomamos las _____ necesarias.

6.6.2 Use escaleras que estén en buenas condiciones y asegúrese de que estén equipadas con bases antiderrapantes, para prevenir su _____.

6.6.3 Cuando usted coloca una escalera, coloque su base hacia afuera un metro por cada cuatro metros del largo de la escalera, entre base y punto de apoyo.



(Escalera A/Escalera B) está colocada en forma correcta.

6.6.4 Si está usando una escalera que sobresale arriba del punto de apoyo, nunca pise sobre las huellas _____ del punto de apoyo, porque su peso puede vencer el de la escalera, con peligro de caída.

6.6.5 Cuando se coloca una escalera en una superficie insegura, amárrela o consiga a alguien para que la sostenga. Una escalera que está colocada en forma impropia, representa un riesgo de _____.

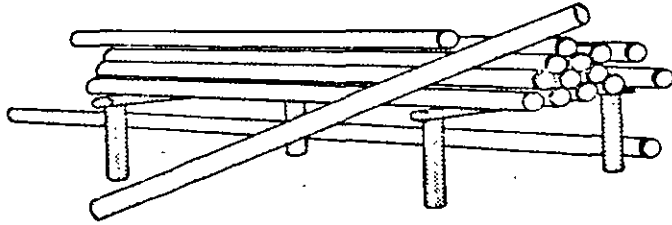
- 6.6.6 (Solo una persona/varias personas) deben trabajar . mismo tiempo sobre la misma escalera.
- 6.6.7 Cuando se está usando una escalera portátil, nunca use el extremo superior de la escalera, excepto si ésta tiene _____.
- 6.6.8 Cuando se esté subiendo a una escalera, mantenga libres ambas manos para ayudarse a ascender, consecuentemente no debe usarlas para sostener o cargar ningún objeto o herramientas. Use un cable para _____ materiales o herramientas a los niveles superiores y para bajarlos al suelo.
- 6.6.9 Cuando usted termine con su trabajo, no deje la escalera donde ésta pueda _____ pasillos de acceso o áreas y controles de operación. Bájelas y _____ en forma adecuada.
- 6.6.10 Escaleras verticales y plataformas de operación no deben obstruir salidas de emergencia o controles de operación. Deben estar localizadas de manera que no _____ equipos e instalaciones de protección contra incendios.
- 6.6.11 Tambores, cajas, tuberías y válvulas no se deben usar como escaleras, escalones o _____ de operación.
- 6.6.12 Si usted usa tablones para caminar o como plataforma de operación, asegúrese que éstos sean suficientemente _____ y estén perfectamente colocados y _____.
- 6.6.13 Si las plataformas están protegidas con barandales fijos adecuados, éstos protegerán a usted de _____.
- 6.6.14 Cuando esté trabajando en alturas mayores a 3 metros, y no pueda usarse una plataforma bien protegida, usted debe protegerse contra caídas, usando _____.
- 6.6.15 Si está usted usando cinturón de seguridad, asegúrese de que el "cable de vida" del cinturón esté _____ a un sostén sólido.

- 6.6.16 Los siguientes son los ejemplos de algunos trabajos, donde se requiere el uso de cinturones de seguridad:
- 6.6.16.1 Cuando se trabaja en forma suspendida a alturas _____.
 - 6.6.16.2 Al _____ desde el interior de carros tolva.
 - 6.6.16.3 Cuando se trabaja en el interior de ductos o _____.
 - 6.6.16.4 Cuando se trabaja en techos de construcción de lámina delgada, asbesto, cemento u otros materiales similares _____.
 - 6.6.16.5 Cuando se trabaja en alturas peligrosas carentes de plataformas de operación protegidas con _____.
- 6.6.17 Cuando esté trabajando en alturas, asegúrese que el personal que pueda encontrarse debajo de usted, tenga conocimiento de su presencia y de los _____ que usted genera a travez del desarrollo de su trabajo.
- 6.6.18 Cuando esté trabajando en alturas sobre áreas de acceso, pasillos, puertas, etc., asegúrese que se coloquen letreros que prohiban o _____ el paso de la gente de estas áreas de peligro.

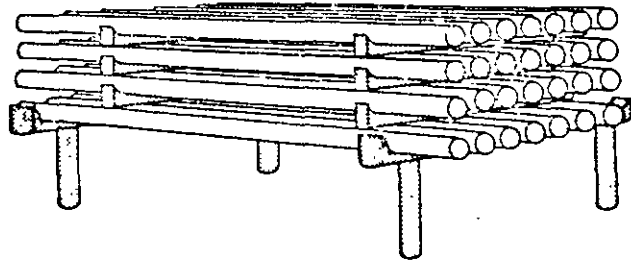
6.7 Almacenamiento de Materiales

- 6.7.1 (Representa/no representa) peligro el material almacenado o estibado obstruyendo pasillos, accesos, escaleras, puertas o equipos de protección contra incendios.

6.7.2 La tubería que se almacena debe ser espaciada y re-
matada.



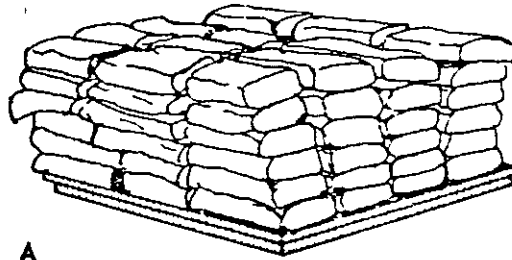
A



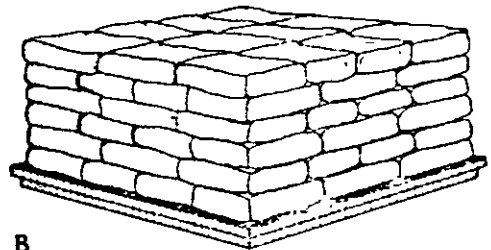
B

La forma de almacenamiento (A/B) es la forma correcta
y segura.

6.7.3 El almacenamiento cruzado-amarrado es el adecuado para estibar sacos de materiales.



A



B

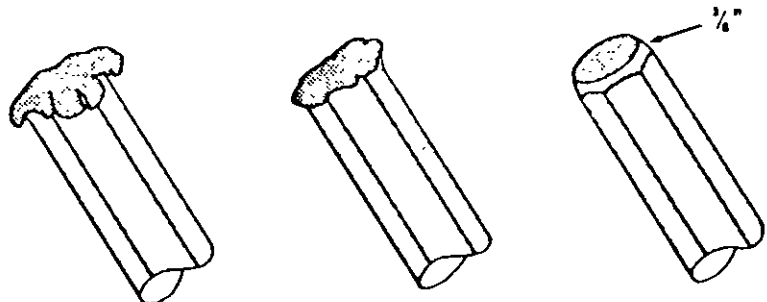
La estiba (A/B) es la correcta.

6.7.4 Cuando se almacenan tambores y recipientes similares, se debe hacerlo de manera que no exista el _____ de que rueden o se caigan y _____ a alguien.

6.7.5 Materiales combustibles e inflamables nunca deben almacenarse en la cercanía de superficies o materiales _____, o en áreas donde existe cualquier otra fuente de ignición.

6.8 Herramientas

6.8.1 Cinceles y martillos son herramientas manuales que representan riesgos.



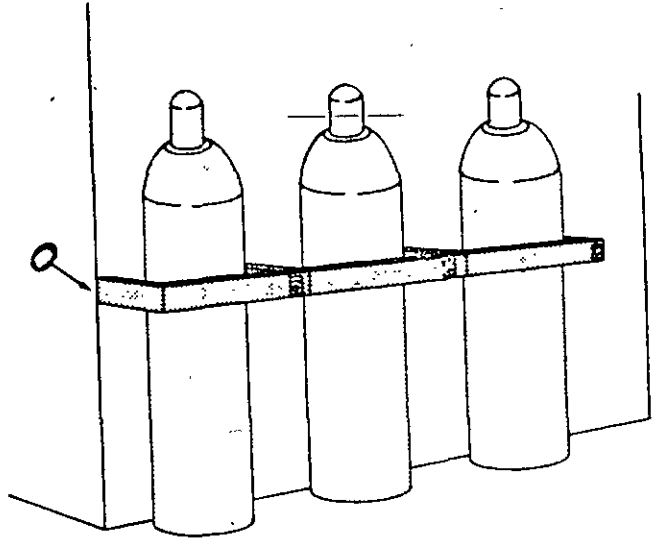
Cuando se golpea el cincel con el martillo, es muy probable que éste (con cabeza de hongo/con cabeza hexagonal), produzca partículas metálicas que vuelen y que causen alguna _____.

- 6.8.2 Todas las herramientas deben revisarse (periódicamente/cada vez que las use), para estar seguros de que estén en buenas condiciones.
- 6.8.3 Todos los equipos defectuosos deben (reportarse a su supervisor/regresarse a su lugar de almacenamiento), con el fin de que se les repare.
- 6.8.4 Usar en un trabajo herramientas o equipos inadecuados, es tan _____ como usar herramientas o equipos defectuosos.
- 6.8.5 El uso de una sola herramienta inadecuada puede causar un _____, que podría resultar una lesión severa.
- 6.8.6 Si usted no tiene la herramienta o equipo _____ para realizar su trabajo, consígalo del cuarto de herramientas o pídale a su _____.

6.9 Gases Comprimidos

- 6.9.1 Varias operaciones en la planta usan cilindros con algún gas comprimido. Estos cilindros son peligrosos si no se manejan con el cuidado necesario, porque en su interior el gas está almacenado a alta _____.
- 6.9.2 Los cilindros que contienen oxígeno no deben almacenarse junto con cilindros que contienen los gases como acetileno, propano o butano, porque estos gases son _____.
- 6.9.3 Se deben manejar los cilindros con mucha precaución y suavidad. No se les debe aventar, tirar o golpear. Cuando un cilindro de algún gas comprimido se rompe, actúa como un cuete de retropropulsión y puede causar mucha _____.

- 6.9.4 Todos los cilindros deben tener colocadas sus _____ de protección todo el tiempo, excepto cuando se está usando la válvula del cilindro para permitir el flujo del gas.
- 6.9.5 Si se mantiene la capucha de protección en los cilindros, la válvula estará protegida contra daños y así se evitará un _____ serio.
- 6.9.6 Los cilindros de gases comprimidos deben mantenerse en posición vertical durante su almacenamiento y/o uso.



Los cilindros deben asegurarse con una soportería sólida en posición vertical, con _____ o _____.

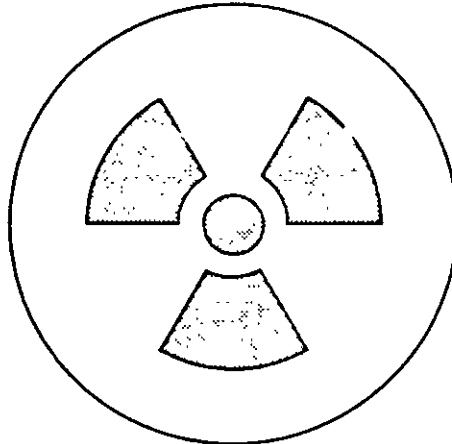
- 6.9.7 En vista de que los cilindros de acetileno contienen un solvente líquido, (siempre/nunca) se deben acostar para su uso o almacenamiento.
- 6.9.8 Cuando oxígeno comprimido se combina con hidrocarburos bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, puede causar un fuego o explosión. Donde existe la presencia de aceites, grasa y otros materiales similares, el gas _____

representa un riesgo grave de _____.
El gas oxígeno debe mantenerse alejado de todos los
materiales _____.

- 6.9.9 Verifique siempre la identidad del cilindro con el fin de asegurarse de este contenga el que usted necesita.
- 6.9.10 Si el cilindro por alguna razón no puede ser identificado plenamente con respecto a su contenido, _____
_____. Reporte ésa condición a su
_____.
- 6.9.11 Los cilindros que forman parte de un equipo oxiacetileno nunca deben abandonarse si las válvulas del cilindro no están _____ y la presión de las mangueras relevada.
- 6.9.12 Antes de empezar a usar oxígeno y acetileno para soldar o cortar, asegúrese que las válvulas de seguridad estén instaladas para prevenir que el oxígeno y el acetileno puedan _____ en las mangueras, antes de llegar al torche.
- 6.9.13 El aire comprimido para usos generales en la Planta es suministrado por compresoras. Nunca debe usarse el _____ para sopletar o limpiar el polvo de la ropa.
- 6.9.14 La fuerza del aire comprimido es suficientemente fuerte como para incrustar partículas sólidas en el cuerpo a través de la piel. Estas partículas pueden causar lesiones muy dolorosas y lo menos que ocasionan son algunas heridas que se _____.
- 6.9.15 Si usted tiene alguna herida y usa aire comprimido para limpiarse, la fuerza del aire podría penetrar a la corriente sanguínea de su cuerpo, que a su vez puede causar una lesión severa e inclusive _____.
- 6.9.16 Cuando se está usando aire comprimido, siempre use una careta protectora o _____.

6.10 Radiación

- 6.10.1 En las áreas de probable radiación, deben tomarse precauciones contra contaminación por (los que trabajan con los dispositivos/por todos en la cercanía
- 6.10.2 La señal internacional que indica peligro de radiación es la siguiente:



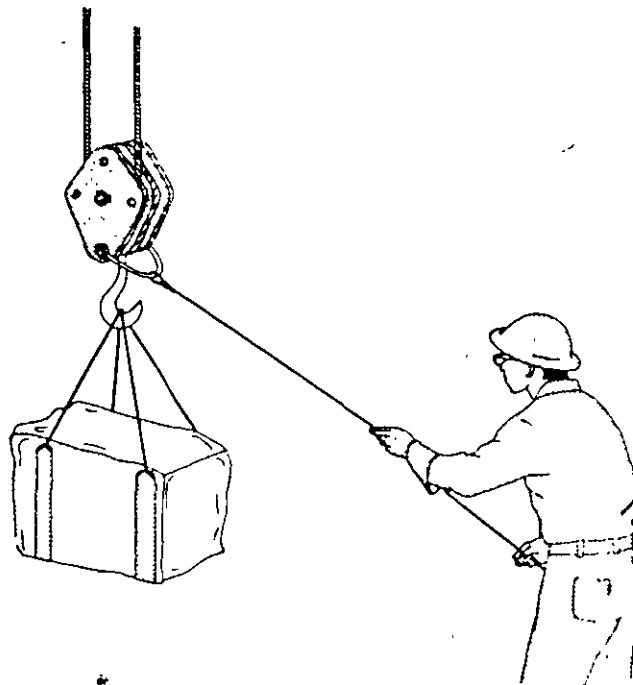
Donde se observe este letrero, significa la cercanía de _____ de radiación.

- 6.10.3 Solamente las personas autorizadas y debidamente _____, pueden trabajar u operar con dispositivos que tengan fuente de radiación.
- 6.10.4 En vista de que la radiación desmedida a una persona puede causar graves daños en su organismo, se requiere obedecer estrictamente los _____ especiales que norman las actividades acerca de esta fuente de _____.

7. GRUAS Y TRANSPORTES

7.1 Manejo de Materiales con Grúas

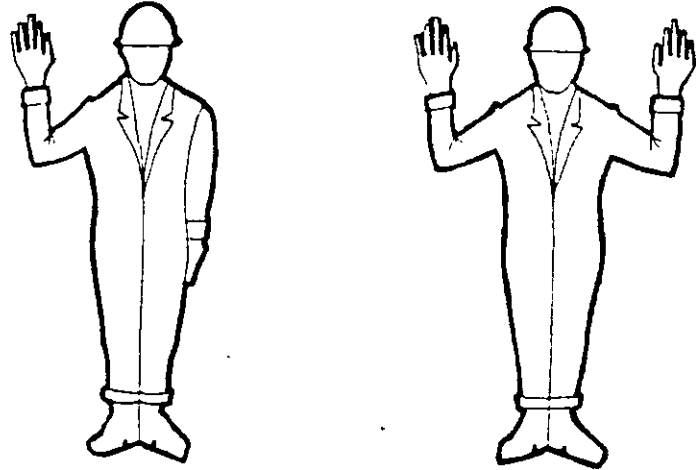
- 7.1.1 Las grúas y en general los equipos con juegos de poleas, se usan muy ampliamente para levantar, almacenar o estibar materiales. Antes de usar cualquier equipo de este tipo, hay que _____ para asegurarse de que está en condiciones seguras de operación.
- 7.1.2 Entre las partes que más frecuentemente pueden estar lastimadas, se encuentran los cables, eslabones de las cadenas o los ganchos. Cualquier parte deficiente o defectuosa debe repararse o cambiarse _____ de que se ponga en operación el equipo.
- 7.1.3 Cuando se está usando este tipo de equipos, se debe mantener _____ el área por donde se manejan las cargas.
- 7.1.4 Si usted se encuentra en un área donde se manejan estos equipos, manténgase alejado de los lugares donde existen _____ suspendidas.
- 7.1.5 Mantenga sus manos lejos de poleas o cables en movimiento.



Si usted es responsable de controlar la carga, use ganchos o varillas para _____ al lugar donde se deba colocar.

- 7.1.6 Si usted usa estos dispositivos auxiliares para guiar la carga de la grúa, _____ que se lastime su mano por el mecanismo de la grúa y por algún objeto estacionario.
- 7.1.7 Existe un riesgo grave cuando se manejan grúas de torrera cerca de líneas eléctricas energizadas. Al establecer contacto con éstas, el riesgo es un _____ y probable electrocución.
- 7.1.8 La forma más segura de trabajar alrededor de líneas eléctricas, es _____ la energía eléctrica de las líneas, a travez de algún interruptor general.
- 7.1.9 Cuando se hacen trabajos con grúas, una sola persona es quien debe dar _____ al operador de la grúa.
- 7.1.10 Antes de que alguien empiece a guiar al operador de grúas, deben conocer las señales de _____, consecuentemente _____ deben conocer las señales estandard.
- 7.1.11 Todas las personas que alguna vez tengan necesidad de dirigir operaciones de grúas y todos los operadores, deben conocer las _____ estandard para hacer el trabajo en forma segura.
- 7.1.12 La persona que dirige los movimientos de la grúa, debe colocarse _____ al operador.

7.1.13 Cualquiera de las siguientes dos señales pueden parar el equipo.



La primera señal es para "Paro Ordinario". La otra señal es para Paro de _____ solamente.

7.1.14 Cuando usted quiera colocar la torreta o el gancho en posición para _____ la carga, dé la señal "Arriba" o "Abajo" al operador.

7.1.15 La señal de "Arriba" es así:



Usted señala con su dedo hacia arriba con el codo doblado a 90°. Moverá su mano y antebrazo hacia _____ para indicar el movimiento deseado del gancho.

7.1.16 La señal de "Abajo" es la siguiente:



Su dedo índice señalará hacia _____ y moverá su mano y antebrazo en la dirección hacia donde desea que se mueva el gancho.

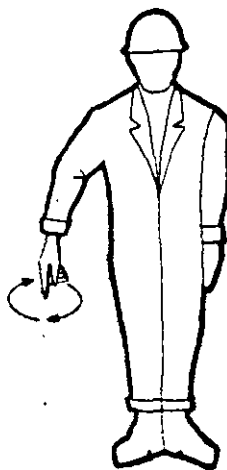
7.1.17 Los movimientos anteriores los podrá alternar señalando al operador el movimiento del gancho hasta que éste llegue a la _____ en la cual el gancho pueda tomar la carga.

7.1.18 La señal para elevar la carga es la siguiente:



Eleve el brazo y con el dedo índice señalando hacia arriba, haga un movimiento circular indicando así al operador que puede _____ la carga.

7.1.19 La señal para bajar la carga es la siguiente:



Para bajar la carga, señale con su dedo índice hacia _____, enderezando su brazo a 45° de su cuerpo hacia abajo.

7.1.20 Continúe dando la misma señal particular solamente durante el tiempo necesario, mientras el operador completa el movimiento solicitado. Por ejemplo, si se desea levantar la carga dé la señal de "Arriba" mientras el gancho de la _____ llega al punto has ta donde usted desea que se complete el _____.

7.2 Carros de Ferrocarril

7.2.1 Muchos carros de ferrocarril de diferentes tipos son cargados y descargados diariamente por necesidades de operación de la Planta. Mientras un carro no esté en el interior de la Planta y colocado para su operación, usted (puede/no puede) cargar, descargar o intervenirlo para cualquier trabajo.

- 7.2.2 Después de que el carro ha sido colocado en alguna de las vías de operación, pero que la bandera roja o azul y/o la luz reglamentaria no están colocadas en los extremos de carro por donde se tenga acceso a él por las espuelas, usted (no está autorizado/puede proceder con precaución) para cargar, descargar, limpiar o reparar el carro.
- 7.2.3 Antes de iniciar cualquier operación de carga, descarga o limpieza, estudie el trabajo para determinar los riesgos que podrían estar presentes o los riesgos que representan estas operaciones y tome todas las _____ necesarias para eliminarlos.
- 7.2.4 Las operaciones de los "carros volados" están estrictamente prohibidas. Este tipo de operaciones podrá llevarse al cabo exclusivamente con la autorización expresa del _____, bajo condiciones especiales y tomadas la medidas de precaución extremas, necesarias.

7.3 Vehículos

- 7.3.1 Existen ocasiones en las que usted es responsable ante la Compañía de sus acciones, tanto en el exterior de la Planta como en su interior. Cuando usted o su personal está manejando algún vehículo de la Compañía, usted es _____ de su operación segura, independientemente de donde se encuentre.
- 7.3.2 Cuando usted está en el interior de la Planta, debe obedecer las Normas de Seguridad de ella. Cuando está manejando un vehículo en el exterior, usted debe obedecer los Reglamentos de Seguridad de (la Planta/ del Departamento de Tránsito).
- 7.3.3 Como conductor de vehículo, usted es responsable de los materiales que transporta y de que éstos estén debidamente _____ para prevenir su desliz o caída durante el tránsito.
- 7.3.4 Si usted está manejando algún vehículo industrial como pala mecánica, montacargas, bulldozer, etc., (está/no está) autorizado para llevar una persona como pasajero.

- 7.3.5 Cuando usted está manejando un vehículo que cuenta con cabina para conductor, (está/no está) autorizado para llevar un máximo de dos personas adicionales mientras transita.
- 7.3.6 En las plataformas de vehículos (se permite/ no se permite) llevar pasajeros o garroteros.
- 7.3.7 Cuando se transportan materiales que sobresalen de los límites del vehículo, deben colocarse banderas _____ para hacer más visible este riesgo.
- 7.3.8 En el interior de la Planta existen por todos lados letreros que marcan las precauciones obligatorias. Una de las precauciones más importante es hacer _____ cuando se llegue a una "esquina ciega".
- 7.3.9 El límite de velocidad máxima en las áreas de los Departamentos, es de _____ Kms. por hora.

8. MANEJO DE LESIONADOS

8.1 Como hacer en caso de un Accidente

- 8.1.1 Si usted sufre un accidente, inmediatamente reportelo a su _____ y obtenga atención de Primeros Auxilios o tratamiento médico, independientemente de la _____ de su lesión.
- 8.1.2 El mismo procedimiento anterior se debe seguir si alguien se enferma: _____ su enfermedad a su supervisor y obtener atención inmediata de primeros auxilios.
- 8.1.3 Algunas veces la lesión o enfermedad podría parecer demasiado pequeña o leve y sin consecuencias aparentes. Sin embargo este tipo de lesiones puede llegar a infectarse con consecuencias serias, si no se reporta y no es _____.
- 8.1.4 Cuando su supervisor, cualquiera que sea su categoría, se entera de un accidente, debe investigar de inmediato lo que sucedió determinando causas y tomando acción correctiva para evitar que este tipo de accidentes pudiera volver a repetirse.

En el caso de cualquier accidente que ocurra, el supervisor debe informar de inmediato al Departamento de Seguridad y posteriormente, antes de terminar el turno, enviar el _____ correspondiente a la misma oficina.

9. COMO PONER A TRABAJAR SUS CONOCIMIENTOS DE SEGURIDAD

9.1 Procedimientos

- 9.1.1 Los problemas de seguridad son problemas de operación, consecuentemente la labor de prevenir accidentes (ayuda/perjudica) a la productividad.
- 9.1.2 Algunos de los factores básicos de la productividad son: MATERIALES, MAQUINARIA, DINERO Y HOMBRES. El factor básico más importante de la productividad es _____.
- 9.1.3 La labor de prevención de accidentes tiene como objetivo lograr la disminución de accidentes a cualquiera de los factores básicos de la productividad. Si ocurre un accidente que afecte a alguno de los factores básicos, forzosamente se traduce en una consecuencia (benéfica/contraproducente) respecto a la productividad.
- 9.1.4 La forma más eficiente de eliminar influencias negativas a la productividad, es el establecimiento de procedimientos seguros de operación y si éstos se respetan, se va reduciendo la posibilidad de que ocurran _____.
- 9.1.5 Aquéllas lesiones que ocurren a consecuencia de accidentes, serán _____ graves cada vez, si existen procedimientos seguros de operación y se exige su cumplimiento.
- 9.1.6 Cada operación, por más sencilla e insignificante que parezca, debe tener establecido un procedimiento seguro de operación para normar el desarrollo de las tareas. Los procedimientos de operación, escritos o verbales, tienden a lograr mayor eficiencia en el trabajo y a evitar que ocurran _____.
- 9.1.7 Cada quien debe cumplir con su parte de prevención de accidentes, controlando su propia _____; aprender a reconocer y descubrir _____; tomar la acción necesaria para eliminar los riesgos o _____; protegerse a sí mismo contra ellos y ver que los demás lo hagan también.

- 9.1.8 Mientras más conozca usted de su propio trabajo y de su importancia referente a los objetivos generales y de seguridad de la Planta, contribuirá cada vez más a favor de todos los que trabajamos en ella.

Cuando usted llegue a _____ y a aceptar su _____ personal para hacer todo lo humanamente posible para prevenir accidentes, usted habrá logrado su conciencia de seguridad. Tener _____ es indispensable para crear y mantener un lugar de trabajo seguro.

RESPUESTAS AL CURSO AUTODIDACTICO DE TECNICAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES

Abajo	7.1.16, 7.1.19
Abierto	4.3.6
Abrazaderas	6.9.6
Acarré	2.2.8
Accidente	2.3.2, 6.2.3, 6.8.5, 6.9.5
Accidentes	1.1.7, 2.1.5, 9.1.4, 9.1.6
Acciones	1.1.6
Actitud	9.1.7
Acto inseguro	1.1.17
Adecuado(a)	3.6.3, 3.7.4, 6.8.6
Adicional	3.2.4
Agua	4.4.3
Ahorrar	2.1.24
Aire comprimido	6.9.13
Ajustar o reparar	6.5.2
Almacénelas	6.6.9
Amarrado	6.6.15
Ambos	7.1.10
Anómalas o	2.1.8
Antes	1.1.26, 6.1.3, 7.1.2
Arde	2.4.10
Arrancarlo	6.4.7
Arriba	6.6.4, 7.1.15
Asegurados	6.6.12, 7.3.3
Asignado	6.5.1
Atención Médica	3.3.2
Atento	2.1.18
Avisar	3.3.1
Aviso	3.2.1
Ayuda	1.1.23, 2.2.1, 9.1.1
B	2.2.6, 6.7.2, 6.7.3
Barandales	6.6.16.5
Bloquear	6.6.9
Bloqueen u obstruyan	6.6.10
Cada vez que las use	6.8.2
Cadenas	6.9.6
Caerse o lastimarse	2.1.6
Caída(s)	2.3.6, 6.3.2, 6.6.5, 6.6.13
Calientes	6.7.5
Calor	3.5.4
Capuchas	6.9.4
Cara	3.5.5
Caretas	3.5.6

LL

Cargas	7.1.4
Causados	1.1.1
Causas	1.1.1
Cercanía	2.3.4
Cerrada(s)	4.3.5, 6.9.11
Cinturón de Seguridad	6.6.14
Colocar	6.3.3.
Colocó	6.4.4
Combustible	2.4.7
Comunicación	7.1.10
Con cabeza de hongo	6.8.1
Conciencia de Seguridad	9.1.8
Condición insegura	1.1.31
Consígase la ayuda	2.2.7
Contraproducente	9.1.3
Control	1.1.10, 4.5.1
Controlando	1.1.12
Controlen	1.1.13
Cortando	7.1.8
Corto circuito	7.1.7
Chispa	4.2.1, 4.2.2
Cualquier persona en el area	6.1.2
Daño(s)	1.1.9, 1.1.22, 2.1.1, 4.1.5, 4.1.6, 5.1.3
De frente	7.1.12
Debe	6.1.5
Deben	6.5.3
Débiles	6.6.16.4
Deficiencia	6.2.8
Deficiente	3.4.5
Del Depto. de Tránsito	7.3.2
Depto. de Incendios	4.5.4
Derrames de acero	3.2.4
Desarrollar	1.1.16
Descargar	6.6.16.2
Descompuesto	5.1.6
Desconecte	5.1.2
Desmayados	3.2.4
Destrucción	6.9.3
Desvíen	6.6.18
Diagnóstico	3.3.3
Diseñados	2.3.1
Dispositivo de Seguridad	6.2.9
Dos	6.2.6
Durante todo el tiempo	6.3.6
El aviso	3.2.1
El hombre	9.1.2
El peso	6.2.4
El trabajo	6.4.8
Electroestáticas	4.2.3
Elevar	6.6.8, 7.1.18

El En inan	1.1.13
Eliminar	4.4.1
Eliminarlos	1.1.3, 1.1.20, 2.1.4
Emergencia	7.1.13
Encendido	4.4.6
Energizar	6.4.3
Entre	2.4.4
Entrenados	6.10.3
Equipo mecánico	2.2.7
Escalera "A"	6.6.3
Es necesario	3.6.6
Espalda	2.2.4
Está	7.3.5
Explosión	4.3.2, 6.9.8
Extinción	4.5.1
Evitar	4.2.5, 4.5.2
Evitará	7.1.6
Es	2.1.3
Fácil	4.1.5
Fuegos	3.2.4, 4.2.2
Fuertes	6.6.12
Gas	6.9.9
Goggles	3.5.3
Gravedad	8.1.1
Graves	5.1.5
Grúa	7.1.20
Guantes	2.2.10
Guarda	6.3.5
Guardarlos	2.3.9
Guiarla	7.1.5
Hábitos	1.1.25
Hábitos de trabajo	1.1.8
Hacer o desarrollar	1.1.16
Incendio	2.3.5, 2.4.9, 3.4.9, 4.5.3
Indispensable	6.2.5
Individual	1.1.32
Infectan	6.9.14
Inflamable(s)	2.4.8, 6.9.2, 6.9.8
Ignición	2.4.10
Ignorar	3.1.4
Informarle	6.3.1
Inseguras	2.1.20
Inspeccionar	2.1.22
Inspeccionarlo	7.1.1
Intoxicación grave	2.4.2
Intoxicados	3.2.4

Jefe del Departamento	7.2.4
Le falta	5.1.6
Lentes especiales o de seguridad	3.5.3, 6.9.16
Lesión(es)	1.1.9, 1.1.22, , 2.1.1, 2.1.5, 2.2.5, 4.1.5, 4.1.6, 6.8.1
Lesionado grave	3.2.4
Lesionar	5.1.3
Lesionen	6.7.4
Levantar	7.1.14
Levantarse	2.2.9
Levante	2.2.3, 2.2.8
Libre	7.1.3
Limpiar	2.1.21
Localización	3.2.2
Los riesgos	3.1.6
Mascarilla	3.5.7
Mayor	3.4.8, 3.5.2
Mecánico	2.2.1
Menos	1.1.14, 1.1.16, 9.1.5
Mezclarse	6.9.12
Movimiento	7.1.20
Muchas	1.1.21
Muerte	6.9.15
Neceista	1.1.5, 6.4.2
No aceptan o reconocen	1.1.18
No deberá	6.4.1
No está	7.3.4
No está autorizado	7.2.2
No lo use	6.9.10
No haya	4.3.1, 4.4.4
No puede	3.6.4, 4.1.2, 7.2.1
No se permite	7.3.6
No siempre estamos protegidos	5.1.1
No son	2.4.1, 6.2.1,
Nunca	6.9.7
Observancia de orden y limpieza	2.1.9
Obstruir	6.6.9
Ojos	3.5.1, 3.5.5
Operación	5.1.4
Oxígeno	3.6.7, 6.9.8

08	
Paro total	7.3.8
Peligroso(as)	1.1.17, 2.1.8, 3.1.1, 4.4.5, 6.6.16.1, 6.8.4
Pequeño	3.2.3
Permanece	3.4.10
Piernas	2.2.6
Pies	2.2.11
Plataformas	6.6.11
Plataforma de operación	6.6.7
Por todos en la cercanía	6.10.1
Posición	2.2.2, 7.1.17
Precaución(es)	6.5.5, 6.6.1, 7.2.3
Pregunte	3.7.3
Prender	4.2.4
Presión	6.9.1
Prevención	1.1.4
Prevención de accidentes y lesiones	1.1.28
Prevenir	1.1.2, 1.1.24, 2.3.7, 2.4.6
Prevenir o eliminar	1.1.30
Procedimiento(s)	5.1.7, 6.10.4
Prohibir	2.3.3
Protección	3.7.2
Protección personal	2.1.17
Protegen	3.4.3
Proteger	3.7.1
Protegidos	3.4.2
Protegerlos	9.1.7
Prolongado	3.6.10
Pueden	2.4.3
Quemaduras	4.3.3, 4.3.4
Rápida	1.1.15
Recargar	4.5.5
Reconocemos	6.6.1
Reconocer	3.7.3, 9.1.8,
Reconocer o identificar	2.1.16
Reconozca o identifique	2.1.15
Regadera	3.4.11
Reportar	2.1.7, 8.1.2
Reportarlo	2.1.12
Reporte	8.1.4
Repórtese a su supervisor	6.8.3
Representa	6.7.1
Resbalón	6.6.2
Resbalones	2.1.13
Respirador	3.5.7
Respirando	3.6.8
Respiratoria	3.6.2
Respiratorio	2.4.5, 3.6.1, 3.6.5, 3.6.9

Responsabilidad(es)	2.1.11, 9.1.8
Responsable	7.3.1
Riesgo(s)	1.1.11, 2.1.2, 2.1.6, 2.4.6, 3.1.4, 3.1.5, 1.1.19 4.1.7, 6.6.17, 6.7.4, 6.10.2, 6.10.4, 9.1.7, 2.1.8
Retirarlos	6.3.4
Rojas	7.3.7
Rotura	6.5.4
Saber	6.1.1
Salud y vida	1.1.27
Segura(s)	3.1.2, 6.4.5
Seguridad	3.4.1
Seguro correcto	3.4.7
Señales	7.1.9, 7.1.11
Separada	4.1.3
Se prohíbe	4.1.4
Se requiere	3.3.5
Se salga	6.2.7
Solo una persona	6.6.6
Son	2.1.10, 5.1.6
Sufrir un accidente	2.1.19
Supervisor	2.1.14, 3.4.6, 6.1.4, 6.2.2, 6.3.7, 6.8.6, 6.9.10 8.1.1
Sus compañeros	1.1.29
Switch general	6.4.6
Tener conciencia de seguridad	9.1.8
Todo el tiempo	3.4.12
Todos/de los jefes	3.1.3
Tolvas	6.6.16.3
Todos los trabajadores y empleados de la Planta	4.1.1
Trabajo o responsabilidades	2.1.11
Tratadas	8.1.3
Tropezones, caídas	2.1.13
Usa	3.4.4
Usarlos u operarlos	2.1.23
Vida	1.1.29
Ventilación	3.6.8
Ventilarse	4.4.2
4, 3, 2, 1, 5	3.3.4
25	7.3.9

4.2.3.- PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL

11.- PROTECCIÓN CIVIL

CONTENIDO

4.2.3.1.- INTRODUCCIÓN

4.2.3.2.- La protección civil y las acciones emprendidas para su consolidación.

4.2.3.3.- La ley de Protección Civil para el D.F.

4.2.3.4.- Reglamento de la Ley de Protección Civil para el D. F.

4.2.3.5.- Ley y Reglamento de Protección Civil para el estado de México

4.2.3.6.- Modelo de un programa interno de protección Civil conforme a la ley de
Protección Civil para el D.F.

4.2.3.7.- Una propuesta para el diseño de Programas especiales de Protección Civil
para
la Industria del municipio de Naucalpan.

4.2.3.1.-INTRODUCCIÓN

El incremento en los accidentes graves en el mundo y en México, ha motivado el mejorar la prevención de éstos acontecimientos, así como la forma de atender las emergencias. Es en México a partir de los terremotos de 1985 cuando se toma más en serio estos conceptos, creando conceptual y operativamente lo que se conoce como "Protección Civil" e iniciando su normatividad para todos los aspectos de la actividad social. Más recientemente se le ha vinculándolo con los aspectos ambientales de análisis de riesgo en actividades industriales, normando desde el punto de vista de la Protección Civil, actividades de prevención y atención de emergencias, así como capacitación para que su cumplimiento se observe a través de los Programas Internos de Protección Civil.

4.2.3.2.- LA PROTECCIÓN CIVIL Y LAS ACCIONES EMPRENDIDAS PARA SU CONSOLIDACIÓN

Como definición dentro de la Ley de Protección Civil para el D.F. , es "el conjunto de principios, normas, procedimientos, acciones y conductas incluyentes, solidarias, participativas y corresponsables que efectúan coordinada y concertadamente la sociedad y las autoridades, para la prevención, mitigación, preparación, auxilio, rehabilitación, restablecimiento y reconstrucción, tendientes a salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes y entorno frente a una eventualidad de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre."

El programa de Protección Civil 1995 - 2000 reconoce que no tenemos consolidada una cultura en aspectos de autoprotección, siendo en esencia un problema educativo y de adopción de una conciencia individual y colectiva de la prevención, por lo que se debe atacar fundamentalmente con un vigoroso programa de comunicación social.

El Programa tiene como propósito plantear determinar objetivos, estrategias, líneas de acción, necesidades y metas, que permitan el armónico desarrollo de todas las instancias y sectores que integran el Sistema, estimulando la participación social en sus actividades. Integrando un Sistema del que todos formemos parte y que efectivamente pueda bajo todos los principios de desarrollo sustentable y de protección para todos, cumplir con su propósito de crear condiciones suficientes para proteger a las personas, a sus bienes y al medio ambiente ante la eventualidad de un desastre, posibilitando una participación más amplia, más libre y más consciente de todos en su autoprotección.

Como se vio en el primer módulo, el contenido del Programa de Protección Civil es el siguiente:

- * Diagnósticos de las condiciones de riesgo del país y de la situación que guarda el Sistema Nacional de Protección Civil.
- * Prioridades Sectoriales .
- * Estrategia y políticas específicas:
 - Consolidar la normatividad, planeación, coordinación y concertación.
 - Fortalecer la comunicación social y fomentar la cultura de protección civil.
 - Reducir la vulnerabilidad de los sistemas afectables.
 - Capacitar, adiestrar y formar personal directivo, técnico y operativo.
 - Mejorar la administración de Emergencias.
 - Ampliar la cooperación internacional.
 - Fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico.

Debido al desarrollo de las sociedades que demanda una mayor producción, almacenamiento, transporte y utilización de productos químicos, se hace necesario conocer, a nivel nacional, los sitios susceptibles a la ocurrencia de accidentes. Una planificación adecuada permitirá determinar las zonas con mayores problemas y riesgos, así como el desarrollo de acciones de emergencia y de rehabilitación de zonas dañadas.

Con el objeto de que las industrias y otros locales con actividades altamente riesgosas garanticen condiciones de seguridad, se estableció del COAAPP, para analizar y aprobar los Programas de Prevención de Accidentes.

Las estrategias y políticas específicas del Programa plantean: "mejorar la administración de emergencias", proponiendo dentro de las líneas de acción: "La elaboración e instrumentación de programas de emergencia". Planteándose como una de sus metas: "Elaborar programas de emergencia y recuperación, en base a los

diagnósticos de riesgo locales, así como sus respectivos ejercicios integrados simulacros en las zonas de mayor riesgo o mayor recurrencia de fenómenos destructivos.

El objetivo básico del Sistema Nacional de Protección Civil es el de "proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas humanas, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad. en su concepción sistémica, tiene como intención integrar en él a los sectores público, social y privado, en los ámbitos federal, estatal y municipal, entendiendo siempre que la protección civil es una responsabilidad compartida entre gobierno y sociedad.

4.2.3.3.- LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL DISTRITO FEDERAL

En ella se establecen normas, bases, definiciones y principios básicos para llevar a cabo las acciones de protección civil en el Distrito Federal, como son aquellas para la prevención y mitigación, auxilio y restablecimiento ante las amenazas de riesgo y en los casos de emergencia, siniestro o desastre. Fue publicada el 2 de febrero de 1996 en el Diario Oficial y

En ella se indica que es necesario presentar ante las autoridades de Protección Civil Delegacionales un "PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL" de la empresa que no sea considerada de alto riesgo.

El PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL lo define ésta ley como: Aquel que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo pertenecientes de los sectores público, privado o social del Distrito Federal.

Este programa Interno debe tomar en cuenta las estrategias, objetivos, políticas y líneas de acción establecidas en los programas: "General de Protección Civil para el Distrito Federal", "Delegacional de Protección Civil" y en su caso al "Programa Especial de Protección Civil".

El PROGRAMA ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL, es aquel específico para riesgos derivados de un evento o actividad especial en una área determinada donde se considere un riesgo alto y que es implementado por particulares, áreas sustantivas y estratégicas de la Administración Pública del Distrito Federal.

Es importante poner atención a éste tipo de programas, ya que el Programa externo de Prevención de Accidentes que se llegue a derivar del PPA, se puede encontrar dentro de los Programas Especiales de protección Civil.

OBLIGACIONES DE LA LEY

El Artículo 39 de la ley obliga a practicar cuando menos tres ejercicios de simulacros anuales y el Artículo 40 , a contar con seguros de cobertura amplia de Responsabilidad Civil y daños a terceros, para empresas de alto y mediano riesgo. Esta póliza de seguros se debe relacionar en el Programa Interno de Protección Civil, o el PPA en su caso.

Ambos artículos anteriores tienen una sanción en su no cumplimiento que va de 100 a 150 salarios mínimos, de acuerdo al artículo 54 de la misma ley.

EL artículo 50 indica que las autoridades delegacionales efectuarán visitas de verificación de medidas de seguridad y para corregir irregularidades, notificando al dueño del establecimiento y otorgando un plazo adecuado para corregir irregularidades.

El Artículo 9 fracción VII indica: que quienes realicen actividades que incrementen el nivel de riesgo de la empresa, deben observar las normas de seguridad e informar a la autoridad veraz, precisa y oportunamente sobre la inminencia u ocurrencia de una calamidad y en su caso asumir las responsabilidades legales que haya lugar. La violación a estos dos artículos tiene una sanción que va de 200 a 300 salarios mínimos.

4.2.3.4.- REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL DISTRITO FEDERAL

Como se vio en el primer módulo, el Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal fue publicado el 21 de octubre de 1996 en el Diario Oficial y tiene por objetivo regular las disposiciones de la Ley respectiva para que se conozca y se cumpla y se aplique por parte de la Dirección General de Protección Civil del D.F. y de las Delegaciones Políticas.

Este Reglamento indica en el Artículo 4 párrafo VII que la Dirección General será que aprobará los Programas internos y Especiales de Protección Civil, siendo obligación de las Delegaciones el brindar asesoría gratuita para la formulación e implementación de los mismos (Art. 5 párrafo VI).

PROGRAMAS INTERNOS DE PROTECCIÓN CIVIL

La obligación a contar con un Programa Interno de los propietarios de los inmuebles con las siguientes actividades (art. 24):

- VIVIENDAS PLURIFAMILIARES
- CONJUNTOS HABITACIONALES
- TEATROS
- CINES
- BARES
- DISCOTECAS
- RESTAURANTES
- BIBLIOTECAS
- CENTROS COMERCIALES
- ESTADIOS, CENTROS DEPORTIVOS Y GIMNASIOS
- ESCUELAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

- HOSPITALES Y SANATORIOS
- TEMPLOS
- ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE
- JUEGOS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS O MECÁNICOS
- BAÑOS PÚBLICOS
- PANADERÍAS
- ESTACIONES DE SERVICIO
- ESTABLECIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE HIDROCARBUROS
- LABORATORIOS DE PROCESOS INDUSTRIALES
- LOS DEMÁS QUE SEAN DE ALTO RIESGO Y QUE EXISTAN USUALMENTE UNA CONCENTRACIÓN DE MÁS DE 50 PERSONAS, INCLUYENDO A LOS TRABAJADORES DEL LUGAR.

Para establecimientos de bajo riesgo el Artículo 25 los obliga sólo a contar con un extintor tipo ABC de 4.5 o 6 kilogramos, colocar instructivos oficiales para caso de sismo o incendio y dar mantenimiento anual a las instalaciones eléctricas y de gas.

REQUISITOS DE LOS PROGRAMAS INTERNOS DE PROTECCIÓN CIVIL

De acuerdo a los Artículos 26 , 27 y 29, los requisitos con los que deberán contar los Programas Internos son:

- 1.- Ser actualizados cuando se modifique el giro o la tecnología usada en la empresa o cuando el inmueble sufra modificaciones substanciales.
- 2.-Contar con el visto bueno de Prevención de Incendios.
- 3.- La Carta de Responsabilidad o corresponsabilidad, según sea el programa formulado, deberá ser firmada por la empresa o capacitador externo debidamente registrado ante la Dirección General.
- 4.- Contener los lineamientos de capacitación sobre protección civil del personal de nuevo ingreso.
- 5.- Los programas Internos deberán ser presentados ante la Delegación donde se ubique el establecimiento, o a través de los demás conductos formalmente establecidos.
- 6.- El programa interno para empresas de alto y mediano riesgo deberán ser entregadas por triplicado.

7.- La autoridad aprobará o formulará observaciones por escrito al Programa, dentro de los treinta días naturales siguientes a que les sean presentados y, en su caso, brindará al interesado la asesoría gratuita necesaria.

SANCIONES

De acuerdo al artículo 86, las violaciones a las disposiciones del Reglamento, se sancionarán con: Arresto administrativo y con multa de 100 a 300 salarios mínimos.

4.2.3.5.-LEY Y REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE MÉXICO

La normatividad del Estado de México en materia de Protección Civil, establece que se deberán efectuar simulacros de evacuación en las siguientes instalaciones:

- Edificios Públicos
- Escuelas
- Comercios
- Oficinas
- Fábricas
- Industrias
- Unidades Habitacionales
- Centros de espectáculos y diversiones
- Establecimientos abiertos al público
- Transportes escolares y de personal

También establece que se deben colocar en lugares visibles lo siguiente:

- Señalización adecuada
- Instructivos para casos de Emergencia
- Señalar las zonas de seguridad
- Señalar las salidas de emergencia

Para los inmuebles que reciban una afluencia masiva y permanente de personas, se encuentran obligados a preparar un Programa específico de Protección Civil.

4.2.3.6.- MODELO DE UN PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL CONFORME A LA "LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL D.F."

ASPECTOS GENERALES

1.- Identificación y Evaluación de riesgos

- 1.1.- Riesgos internos.**
- 1.2.- Riesgos del entorno.**

2.- Evaluación de Vulnerabilidad.

- 2.1.- Vulnerabilidad interna**
- 2.2.- Vulnerabilidad externa**

3.- Evaluación y determinación de rutas de evacuación y zonas de menor riesgo.

- 3.1.- Internos**
- 3.2.- Externos**

4.- Elaboración de Planes específicos de emergencia de acuerdo al tipo de riesgo identificado y evaluado.

- 4.1.- Plan de emergencia por sismo**
 - 4.1.1.- Con alerta sísmica activada**
 - 4.1.2.- Sin activación de la alerta sísmica**
- 4.2.- Plan de emergencia por incendio**
- 4.3.- Plan de emergencia por fenómenos hidrometeorológicos**
- 4.4.- Plan de emergencia por amenaza de bomba**
- 4.5.- Plan de Emergencia por fenómeno socio-organizativos**
- 4.6.- Plan de Emergencia por accidente personal**
- 4.5.- Plan de general de evacuación**

5.- Integración del Comité Interno de Protección Civil

5.1.- Políticas del Comité

5.2.- Funciones de los miembros del Comité

5.2.1.- Funciones del jefe del edificio y de sus suplentes

5.2.2.- Funciones de los jefes de piso o área y de sus suplentes

5.3.- Acta Constitutiva

5.4.- Integración y Funciones de las Brigadas

5.4.1.- Brigada de Evacuación

5.4.2.- Brigada de Primeros Auxilios

5.4.3.- Brigada de Combate de Incendios

5.4.4.- Brigada de Rescate

5.4.5.- Brigada de Comunicaciones

6.4.- Procedimientos específicos de actuación de los miembros del comité, empleados, directivos y población flotante.

6.4.1.- Procedimientos por sismo

6.4.2.- Procedimientos por incendio

6.4.3.- Procedimientos por fenómeno Hidrometeorológico.

6.4.4.- Procedimiento por amenaza de bomba

6.4.5.- Procedimiento por fenómeno socio-organizativo

6.4.6.- Procedimiento por accidente personal

6.4.7.- Procedimiento del plan general de evacuación

7.- Capacitación al personal y a las brigadas

8.- Programa de simulacros periódicos

9.- Evaluación del Programa Interno de Protección Civil

4.2.3.7.-PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE PROGRAMAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN CIVIL PARA LA INDUSTRIA DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ

En el transcurso de varias administraciones municipales, los intentos por desarrollar programas adecuados, realistas y efectivos de atención de emergencias, siniestros y desastres industriales en el municipio de Naucalpan, han caminado por veredas improvisadas y de más buenas intenciones que de hechos efectivos. Por lo que con estos programas se pretende analizar el estado que guardan los planes o preparativos para afrontar éste tipo de contingencias derivadas de los riesgos por sismo, explosión, derrame o fuga, incendio, inundación, accidentes personales, etc., y que sea posible salvaguardar la integridad física y moral de los trabajadores de estas industrias y de los ciudadanos que se encuentren cerca en el momento de la contingencia.

Los planes se desarrollaran por zona de riesgo de acuerdo a aquellos identificados y evaluados en ciertas industrias específicas, aprovechando los esfuerzos realizados en el desarrollo de los Programas de Ayuda Mutua, programas específicos de Protección Civil, los Programas de Prevención de Accidentes (PPA), etc., para poder consolidar el sistema Municipal de Protección Civil de Naucalpan y enriquecer el Atlas de Riesgos correspondiente.

El programa contempla los siguientes aspectos:

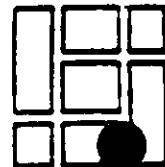
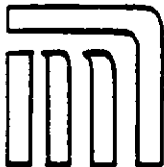
- 1.- Acopio de la información relativa a la evaluación de riesgos de las industrias ubicadas en el municipio.
- 2.- Estudio de los riesgos reportados y zonificación de áreas por tipo de riesgo
- 3.- Identificación y evaluación de riesgos internos y externos no reportados.
- 4.- Evaluación de la vulnerabilidad de zonas poblacionales.
- 5.- Revisión y elaboración de los planes de Emergencia.
 - 5.1.- Rutas de evacuación.
 - 5.2.- Planes específicos de emergencia de acuerdo al tipo de riesgo evaluado.
 - 5.3.- Integración de comités regionales de Protección Civil.
 - 5.4.- Procedimientos de actuación de los miembros del Comité .
- 6.- Integración de Brigadas Regionales de Emergencia.

- 7.- Programa de simulacros regionales.
- 8.- Evaluación periódica de los programas Especiales de Protección Civil.
- 9.- Capacitación en materia de Protección Civil.
 - 9.1.- Brigadas
 - 9.2.- Primeros Auxilios
 - 9.3.- Combate de Incendios
 - 9.4.- Planes de emergencia
 - 9.5.- Rescate
 - 9.8.- Prácticas de Combate de Incendios.
- 10.- Instalación del Sistema de Alerta Sísmica S A S en áreas que lo requieran
 - 10.1.- Revisión de instalaciones.
 - 10.2.- Celebración del convenio con el Centro de Instrumentación Sísmica de la Fundación Barros Sierra para instalar el sistema.
 - 10.3.- Elaboración de los procedimientos específicos de evacuación y actuación con la Alerta Sísmica.
- 11.- Integración de la información de los Programas Especiales al Atlas de Riesgos Municipal.

BIBLIOGRAFÍA

- OIT/ Programa Internacional PNUMA/OMS de Seguridad en las Substancias Químicas (IPCS) "Control de Riesgos de Accidentes Mayores. Manual Práctico. Ginebra Suiza. 1990.
- American Institute of Chemical Engineers. 1985. "Guide-lines for hazard evaluation procedures (Nueva York).
- Consejo de las Comunidades Europeas. 1982. Directiva del 24 de junio de 1982 sobre los riesgos de los accidentes importantes de ciertas actividades industriales. Publicación num. L 230/1.
- O. Gelman, S. Macías. Instituto de Ingeniería de la UNAM. 1990. "Desastres y su Pronóstico". (México D.F.).

Diario Oficial de la Federación.



FECHA

HOJA

ACTIVIDADES DEL PLAN DE EMERGENCIA.

1.- IDENTIFICACION DE RIESGOS

- 1.1.- LLENADO DE LA CEDULA
- 1.2.- LEVANTAMIENTO DE PLANOS

2.- ANALISIS DE RIESGOS.

- 2.1.- PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE LA CEDULA
- 2.2.- INVESTIGACION DE CAMPO
- 2.3.- EVALUACION DE RIESGOS
- 2.4.- REPORTE DE FALLAS

3.- ELABORACION DE DOCUMENTOS

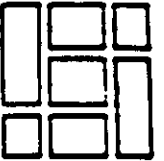
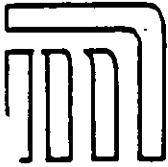
- 3.1.- PLAN DE EMERGENCIA PARA EL EDIFICIO
- 3.2.- ELABORACION DE PLANOS DE LOS PISOS Y AREAS
- 3.3.- INSTRUCTIVO DEL COORDINADOR GENERAL
- 3.4.- INSTRUCTIVO DEL COORDINADOR DE AREA O PISO
- 3.5.- INSTRUCTIVO DE EVACUACION PARA VISITANTES QUE NO LABORAN EN EL EDIFICIO
- 3.6.- INSTRUCTIVO DE EVACUACION PARA PERSONAL QUE LABORA EN EL EDIFICIO.
- 3.7.- CARTELES

4.- SERIALIZACION DE LOS EDIFICIOS

- 4.1.- FLECHAS Y LETREROS
- 4.2.- CARTELES

5.- APLICACION DEL PLAN

- 5.1.- INTEGRACION DEL COMITE DE EMERGENCIA
- 5.2.- CAPACITACION DE COORDINADORES
- 5.3.- CAPACITACION DEL PERSONAL
- 5.4.- INTEGRACION DE BRIGADAS
- 5.5.- CAPACITACION DE BRIGADAS
- 5.6.- REALIZACION DEL SIMULACRO



FECHA

HOJA

6.- EVALUACION DEL PLAN.

- 6.1.- COMITE DE EMERGENCIA
- 6.2.- FUNCIONES DE LOS COORDINADORES Y BRIGADAS
- 6.3.- PROCEDIMIENTOS DEL PLAN
- 6.4.- SIMULACROS.

7.- ACTUALIZACION DE INSTRUCTIVOS Y MANUALES

- 7.1.- PLAN DE EMERGENCIA
- 7.2.- INSTRUCTIVOS:
 - 7.2.1. DEL COORDINADOR DE AREA O PISO
 - 7.2.2. DEL COORDINADOR GENERAL
 - 7.2.3. EVACUACION DEL EDIFICIO PARA PERSONAS DE VISITA.
 - 7.2.4. EVACUACION DE/LOS EDIFICIOS
- 7.3.- MANUAL DE SEGURIDAD PARA CASOS DE EMERGENCIA.

8.- CAPACITACION Y SIMULACROS PERIODICOS

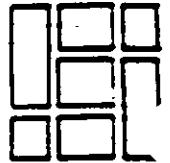
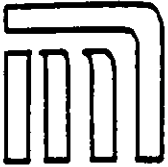
- 8.1.- CAPACITACION DE COORDINADORES
- 8.2.- CAPACITACION DE BRIGADAS
- 8.3.- CAPACITACION DE PERSONAL
- 8.4.- REALIZACION DEL SIMULACRO

9.- IDENTIFICACION PERIODICA DE RIESGOS

- 9.1.- LLENADO DE LA CEDULA
- 9.2.- ANALISIS DE LA INFORMACION
- 9.3.- EVACUACION DE RIESGOS
- 9.4.- REPORTE DE FALLAS

10.- EVALUACION Y ACTUALIZACION PERIODICA DEL PLAN DE EMERGENCIA.

- 10.1.- ANALISIS DE LOS INFORMES DE LAS PRACTICAS DE EVACUACION Y DE LA IDENTIFICACION DE RIESGOS.
- 10.2.- ACTUALIZACION DE PROCEDIMIENTOS
- 10.3.- ADECUACION DE SIMULACROS Y PRACTICAS.



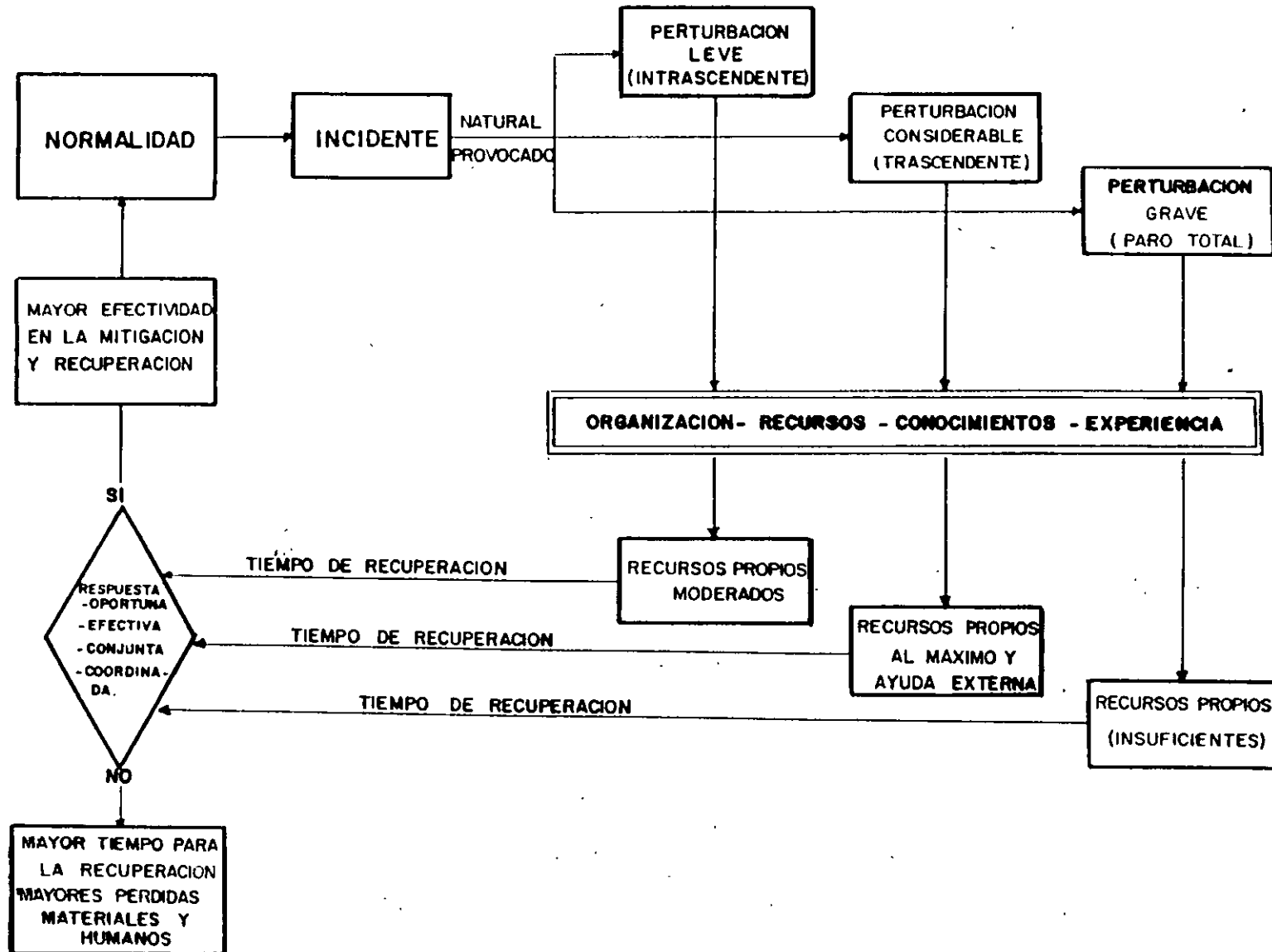
FECHA

HOJA

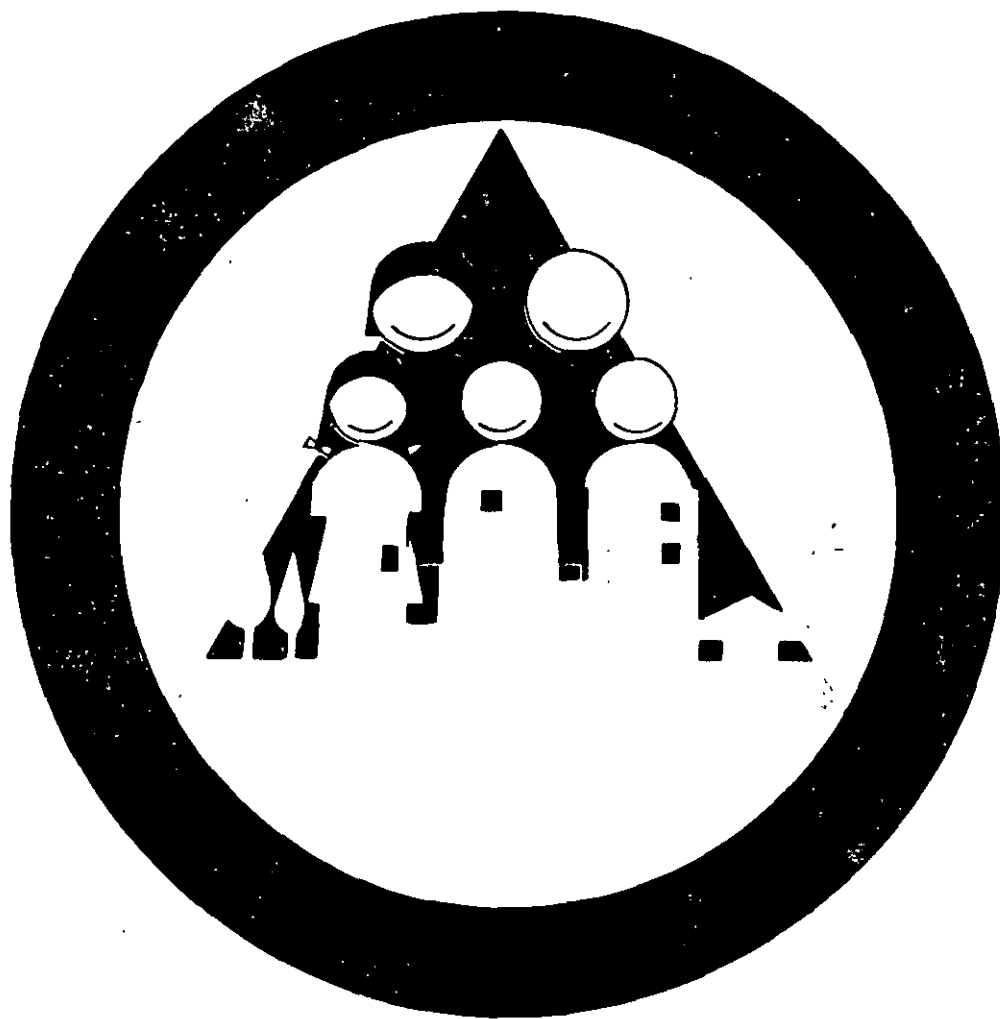
11.- MITIGACION Y RECUPERACION.

- 11.1.- EVALUACION DE DAÑOS
- 11.2.- RESCATE Y ATENCION DE VICTIMAS
- 11.3.- ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PARA RECUPERAR EL SERVICIO
- 11.4.- APLICACION DE MEDIDAS PARA CONSOLIDAR Y RESTAURAR EL SERVICIO.

GRADOS DE PERTURBACION



Ley y Reglamento
de Protección Civil
Estado de México



EDICION FACSIMILAR
1994

**LEY Y REGLAMENTO
DE PROTECCION CIVIL
DEL ESTADO DE MEXICO**

**EDICION FACSIMILAR
1994**

Contenido

Presentación	5
Dictamen de la Iniciativa de la Ley de Protección Civil del Estado de México	7
Ley de Protección Civil del Estado de México	15
Reglamento de Protección Civil del Estado de México	39

PRESENTACION

El Estado tiene la obligación primaria de proteger la vida, la libertad, la propiedad, la posesión y los derechos de todos los individuos.

En el contexto nacional, la Protección Civil, concebida como el conjunto de acciones que dan respuesta a las demandas de seguridad colectiva ante la existencia o actualización de riesgos, es ya una actividad que integra a las dependencias, organismos y entidades del sector público, en sus tres ámbitos, federal, estatal y municipal y a los sectores social y privado en el objetivo común de proteger y salvaguardar a la comunidad.

El Ejecutivo Federal definió políticas y principios de coordinación para consolidar en el país una cultura de Protección Civil y aún de autoprotección que disminuya o elimine los efectos de agentes destructivos naturales o humanos.

El avance social y económico que en el Estado de México se viene consolidando con la participación de la comunidad, así como las expectativas de mayor crecimiento urbano e industrial, hacen indispensable un Sistema Estatal de Protección Civil que prevenga la realización y brinde auxilio a la población, en caso de riesgos y desastres.

En situación normal, es necesario que la sociedad adquiriera una conciencia y educación de Protección Civil que estimule conductas de prevención, así como capacidad de actuación ante calamidades de origen natural o humano, para evitarlas o enfrentarlas con el menor daño posible, coadyuvando con las acciones emprendidas por el Estado.

En situación de emergencia es imprescindible que la población cuente con planes de emergencia surgidos de un Programa Estatal de Protección Civil.

La significación y trascendencia que la Protección Civil tiene en nuestros días, hacen necesaria la existencia de una Ley que defina la participación y acciones de cada uno de los sectores involucrados así como las estrategias a seguir en la entidad en esta materia.

Con la Ley de Protección Civil del Estado de México se busca consolidar la participación coordinada de todos los sectores de la población, para alcanzar un uso eficiente de los recursos con que cuenta la sociedad, para las actividades de prevención que tienen un papel preponderante en nuestro medio, y tener en un primer nivel de respuesta órganos para hacer frente a cualquier fenómeno destructivo.

Asimismo se pretende regular materias tales como la estructura del Sistema Estatal de Protección Civil; la existencia y funcionamiento del Consejo Estatal como órgano consultivo superior en materia de Protección Civil, la organización municipal que servirá de base para brindar protección a los habitantes en ese ámbito territorial; la participación de los grupos voluntarios en el Sistema Estatal de Protección Civil, así como la de los sectores social y privado. (1)

LIC. EMILIO CHUAYFFET CHEMOR

(1) Iniciativa de Decreto de la Ley de Protección Civil del Estado de México
17 de Enero de 1994

**DICTAMEN DE LA INICIATIVA
DE LA LEY DE PROTECCION CIVIL
DEL ESTADO DE MEXICO**

HONORABLE ASAMBLEA

Por acuerdo de la Presidencia de la "LII" Legislatura del Estado, a los Comités Técnicos de Dictamen Unidos de Legislación, Gobernación y de Prevención, Mejoramiento y Rehabilitación Ambiental, les fue remitida para su estudio y dictamen, la Iniciativa de Ley de Protección Civil del Estado de México, que fue sometida a la consideración de esta Representación Popular por el Titular del Poder Ejecutivo del Estado, en ejercicio de las facultades contenidas en los artículos 59 fracción II y 88 fracción I de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

Los Comités Dictaminadores, atentos al procedimiento legislativo, en ejercicio de sus facultades, con fundamento en los artículos 58, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69 y 70 de la Ley Orgánica del Poder Legislativo, no permitimos someter a la consideración de esta Representación Popular, el siguiente:

DICTAMEN

De la revisión al texto de la Iniciativa de Ley de Protección Civil del Estado de México, los Comités Dictaminadores advierten la necesidad de regular y normar, las acciones de las dependencias, organismos y entidades del sector público en los ámbitos estatal y municipal, así como de los sectores social y privado, con el objeto de prevenir y evitar riesgos; eliminar o disminuir los efectos de agentes destructivos naturales, y humanos; brindar auxilio a la población, en casos de siniestro o desastre y restablecer la normalidad de la vida cotidiana.

En ese contexto, la Iniciativa de Decreto de Ley que se analiza, se orienta a la prevención y salvaguarda de las personas, y sus bienes, así, como al normal funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégico, en casos de riesgo, siniestro o desastre.

Resulta importante resaltar, que para la protección civil, tiene una gran significación y trascendencia, la coordinación que debe existir en los diferentes niveles de Gobierno, y los sectores de la población, para consolidar una cultura sobre la materia y de auto protección, tendiente a disminuir o eliminar situaciones destructivas, originadas por eventos de la naturaleza o humanos, que alteren la actividad normal de la comunidad.

Del contenido de la Iniciativa motivo de estudio se estima oportuno destacar lo siguiente:

La fijación de la estructura del Sistema Estatal de Protección Civil, que acorde con el programa nacional, sea el instrumento de planeación de carácter estratégico en el Estado, para la realización de acciones en la materia, constituido por el conjunto de órganos, métodos y procedimientos, que regulen las acciones coordinadas de los sectores público, social y privado, en relación con la protección civil.

La existencia de un Consejo Estatal, como órgano consultivo superior en la materia, y de coordinación de acciones, constituirá, sin duda, el elemento eficaz para sentar las bases para prevenir los problemas que puedan ser causados por riesgos, siniestros o desastres; y la protección y auxilio a la población, ante la eventualidad de que dichos fenómenos ocurran, así como las medidas necesarias para el restablecimiento de la normalidad en la vida comunitaria.

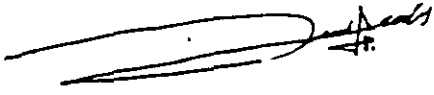
Con la misma referencia anterior, se contempla el establecimiento de sistemas municipales de protección civil, que tendrán por objeto, organizar respuestas inmediatas, ante situaciones de emergencia, cuya estructura y operación serán determinadas por cada Ayuntamiento en términos de la Ley Orgánica Municipal, y a través de los Consejos Municipales, estudiarán las formas para prevenir siniestros y desastres y reducir sus consecuencias en el ámbito territorial correspondiente, para brindar protección a sus habitantes.

La intervención de grupos voluntarios, y de los sectores social y privado, para coadyuvar con las autoridades en las acciones que emprendan, en relación con desastres y siniestros, es necesaria, no solamente para una coordinación adecuada, sino también para que exista una corresponsabilidad en la protección a la población.

La capacitación a la población, y la práctica de simulacros de protección civil, como medida preventiva, permitirá abatir riesgos en cuanto a la seguridad e integridad física de las personas, en casos de siniestros o desastres, por lo que los Comités Dictaminadores, consideran que con esas previsiones contenidas en el Ordenamiento legal objeto de estudio, se cumplirán los propósitos y objetivos del mismo.

La observancia de la Ley, en materia de protección civil, es de vital importancia, por ello, estimamos apropiada la normatividad relativa, a las infracciones y sanciones a que se hagan acreedores quienes infrinjan las disposiciones legales.

El derecho de toda persona, de impugnar los actos o resoluciones que dicten o ejecuten las autoridades encargadas de la aplicación y observancia de la Ley, está previsto en la Iniciativa de ley, al establecerse el recurso de reconsideración, el plazo para interponerlo y los trámites que deban seguirse hasta su resolución, sin perjuicio del ejercicio de los medios de defensa previstos en la Ley de Justicia Administrativa.


Cabe observar que la comparecencia del Titular de la Dirección General de Protección Civil, ante los Comités de Dictamen Unidos, sirvió para enriquecer la información, disipar dudas y esclarecer conceptos para un mejor análisis de la Iniciativa.

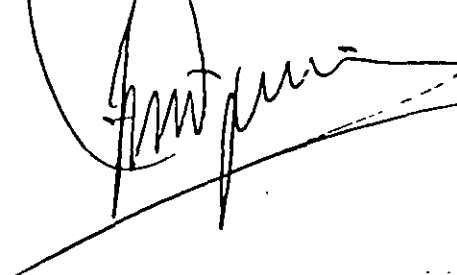

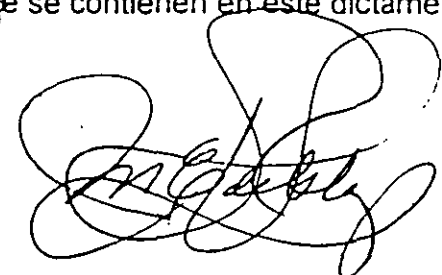

Las Fracciones Parlamentarias de los partidos: Acción Nacional, Partido Revolucionario Institucional, Partido Popular Socialista, Partido Verde Ecologista Mexicano integrantes de los Comités de Dictamen, a los que se asoció el Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional, consideraron conveniente proponer modificaciones al proyecto de decreto del Ejecutivo del Estado en sus artículos 43 y 51 para incorporar a los vehículos de transporte escolar y de personal en la práctica de simulacros de protección civil y para que estos se realicen por lo menos una vez al año y, finalmente, para precisar la autoridad facultada para imponer sanciones, que serán las **Unidades Internas de Protección Municipal** y el **Director General de Protección Civil**. Las propuestas mencionadas fueron consideradas y aprobadas por los Comités Dictaminadores, así como las correcciones de forma que se estimaron convenientes para mayor claridad de textos.

Así mismo los Comités Dictaminadores, previo el análisis del contenido del Transitorio Séptimo, han considerado proponer su supresión, con la justificación de que corresponderá al Titular del Poder Ejecutivo del Estado, conforme a sus atribuciones, la abrogación del Decreto por el que se crea el Comité de Protección Civil del Estado.

En virtud de lo anterior, y como resultado del análisis y estudio practicado a la Iniciativa de Decreto presentada por el Ejecutivo del Estado, a esta soberanía, debemos destacar que con la normatividad que contiene la Ley de Protección Civil, se contará con el instrumento jurídico, para regular las acciones conjuntas y coordinadas de las autoridades del ramo, y los diferentes sectores de la población, por lo que es de aprobarse el Decreto, con las modificaciones señaladas, por las razones expuestas, permitiéndonos concluir con los siguientes:

RESOLUTIVOS

PRIMERO.- Después de una revisión minuciosa, se advierte que es correcta y adecuada la Iniciativa de Ley de Protección Civil del Estado de México, que fue presentada por el Titular del Poder Ejecutivo del Estado, con las adecuaciones que se contienen en este dictamen.



SEGUNDO.- La Iniciativa referida, es de aprobarse en los términos del Decreto que se adjunta, atendiendo a los razonamientos expuestos en el presente dictamen.

Dado en el Palacio del Poder Legislativo, en la Ciudad de Toluca de Lerdo, Capital del Estado de México, a los veinticinco días del mes de enero de mil novecientos noventa y cuatro.

POR LOS COMITES TECNICOS DE DICTAMEN UNIDOS DE:

LEGISLACION

PRESIDENTE


C. DIP. ARMANDO PEREZ GARDUÑO

SECRETARIO


C. DIP. LUIS MIRANDA RESENDIZ

PROSECRETARIO


C. DIP. LUIS CUAUHTEMOC RIQUEIAS GUAJARDO


C. DIP. SILVIA MONDRAGON FIESCO


C. DIP. JANITZIO SOTO ELGUERA

GOBERNACION

PRESIDENTE

C. DIP. JOSE MEJA PEÑALOZA

SECRETARIO

C. DIP. LUIS MIGUEL POCEJO FUENTES

PROSECRETARIO

C. DIP. SERGIO DE LA ROSA PINEDA

C. DIP. MARCO ANTONIO MEJIA GONZALEZ

C. DIP. ALFREDO DURAN REVELES

PREVENCION, MEJORAMIENTO Y REHABILITACION AMBIENTAL

PRESIDENTE

C. DIP. GUILLERMO GONZALEZ MARTINEZ

SECRETARIO

C. DIP. VALENTIN RIVERA CONDADO

PROSECRETARIO

C. DIP. M^a DEL CARMEN CORRAL ROMERO

C. DIP. M^a EUGENIA AGUIÑAGA ACAMILLA

C. DIP. HERIBERTO SERRANO MORENO

**LEY DE
PROTECCION CIVIL
DEL ESTADO DE MEXICO**



GACETA DEL GOBIERNO



Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México
REGISTRO DGC NUM. 001 1021 CARACTERISTICAS 113282601

Mariano Matamoros Sur No. 308 C.P. 50130 Toluca, México

Tomo CLVII

Toluca de Lerdo, Méx., martes 1o. de febrero de 1994

Número 22

SECCION TERCERA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

EMILIO CHUAYFFET CHEMOR, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de México, a sus habitantes sabed:

Que la Legislatura del Estado, ha tenido a bien aprobar lo siguiente:

DECRETO NUMERO 17

La H. "LII" Legislatura del Estado de México

DECRETA:

LEY DE PROTECCION CIVIL DEL ESTADO DE MEXICO

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1.- La presente ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones de Protección Civil, relativas a la prevención y salvaguarda de las personas y sus bienes, así como el funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégico en caso de riesgo, siniestro o desastre.

ARTICULO 2.- Serán autoridades en materia de Protección Civil:

- I.- El Gobernador del Estado;
- II.- El Consejo Estatal de Protección Civil;

Tomo CLVII | Toluca de Lerdo, Méx., martes 10. de febrero de 1994 | No. 22

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

DECRETO NUMERO 17.—Ley de Protección Civil del Estado de México.

DECRETO NUMERO 18.—Con el que se Reforma el Artículo 88 Fracción IX de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

SUMARIO:

SECCION TERCERA

(Viene de la primera página)

- III.- El Secretario General de Gobierno;
- IV.- El Director General de Protección Civil;
- V.- Los Presidentes Municipales;
- VI.- Los Consejos Municipales del Protección Civil.

ARTICULO 3.- Para los efectos de la presente ley se entenderá por:

- I.- Sistema Nacional: Al Sistema Nacional de Protección Civil;
- II.- Sistema Estatal: Al Sistema Estatal de Protección Civil;
- III.- Consejo Estatal: Al Consejo Estatal de Protección Civil;
- IV.- Sistema Municipal: Al Sistema Municipal de Protección Civil;
- V.- Consejo Municipal: Al Consejo Municipal de Protección Civil;
- VI.- Secretario: Al Secretario General de Gobierno del Estado;
- VII.- Dirección General: A la Dirección General de Protección Civil;
- VIII.- Programa Estatal: Al Programa Estatal de Protección Civil que es el instrumento de planeación de carácter estratégico en el Estado, encuadrado en el Sistema Nacional de Protección Civil, que proporciona un marco general de participación de los tres niveles de gobierno, de los sectores privado, social y de la población en general, y que establece los objetivos, políticas, estrategias y líneas de acción en la materia;

- IX.- Programa Municipal: Al Programa Municipal de Protección Civil que contendrá los objetivos, políticas, estrategias y líneas de acción de los sectores público, privado y social en materia de Protección Civil, en la jurisdicción correspondiente y dentro del marco del Programa Estatal;
- X.- Protección Civil: Al conjunto de principios, normas y procedimientos a observar por la sociedad y las autoridades en la prevención de las situaciones de alto riesgo, siniestro o desastre, y a la salvaguarda y auxilio de las personas y sus bienes en caso de que aquellos ocurran;
- XI.- Prevención: Al conjunto de disposiciones y medidas, destinadas a evitar el impacto destructivo de los siniestros o desastres sobre la población y sus bienes, los servicios públicos, la planta productiva, así como el medio ambiente;
- XII.- Riesgo: La posibilidad de peligro o contingencia de que se produzca un daño;
- XIII.- Alto Riesgo: La probable ocurrencia de un desastre;
- XIV.- Siniestro: Acontecimiento determinado, en tiempo y espacio, por causa del cual uno o varios miembros de la población sufren un daño violento en su integridad física o patrimonial, de tal manera que se afecte su vida normal;
- XV.- Desastre: Acontecimiento determinado, en tiempo y espacio, por causa del cual la población o una parte de ella, sufre un daño severo o pérdidas humanas o materiales, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impida el cumplimiento normal de las actividades de la comunidad, afectándose el funcionamiento vital de la misma;
- XVI.- Auxilio: Conjunto de acciones destinadas a rescatar y salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes y el medio ambiente;
- XVII.- Restablecimiento: Conjunto de acciones encaminadas a la recuperación de la normalidad, una vez que ha ocurrido un siniestro o desastre.

CAPITULO SEGUNDO

DEL SISTEMA ESTATAL DE PROTECCION CIVIL

ARTICULO 4.- El Sistema Estatal se constituye por el conjunto de órganos, métodos y procedimientos que establecen las dependencias, organismos y entidades del sector público entre sí, con los sectores social y privado y, con las autoridades municipales, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la prevención y salvaguarda de las personas, sus bienes, así como del funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégico en caso de riesgo, siniestro o desastre.

ARTICULO 5.- El Sistema Estatal, se integra por:

- I.- El Gobernador del Estado;
- II.- El Consejo Estatal;
- III.- El Secretario;
- IV.- La Dirección General;
- V.- Los Sistemas Municipales;
- VI.- Los Grupos Voluntarios;
- VII.- Los Sectores Social y Privado.

CAPITULO TERCERO

DEL CONSEJO ESTATAL

ARTICULO 6.- El Consejo Estatal es un órgano de coordinación de las acciones de los sectores público, social y privado que tiene por objeto: sentar las bases para prevenir los problemas que puedan ser causados por riesgos, siniestros o desastres; proteger y auxiliar a la población ante la eventualidad de que dichos fenómenos ocurran; y dictar las medidas necesarias para el restablecimiento, en su caso, de la normalidad en la vida comunitaria.

ARTICULO 7.- El Consejo Estatal estará integrado por:

- I.- Un Presidente, que será el Gobernador del Estado;
- II.- Un Secretario Ejecutivo, que será el Secretario;
- III.- Un Secretario Técnico, que será el titular de la Dirección General;
- IV.- Los Consejeros, que serán los titulares de las siguientes dependencias, organismos y entidades del Gobierno Estatal, autoridades municipales y representantes de los sectores social y privado:
 - a).- Secretarías:
 - De Finanzas y Planeación;
 - Del Trabajo y de la Previsión Social;
 - De Educación, Cultura y Bienestar Social;
 - De Desarrollo Urbano y Obras Públicas;
 - De Comunicaciones y Transportes;
 - b).- Procuraduría General de Justicia;
 - c).- Instituto de Salud del Estado de México;
 - d).- Tres Presidentes Municipales, a invitación del Presidente del Consejo;
 - e).- Tres representantes de los sectores social y privado, a convocatoria del Presidente del Consejo.

Quando lo estime conveniente el Presidente del Consejo Estatal, podrán participar dentro de ese órgano, con voz pero sin voto: autoridades federales, estatales y municipales; representantes de grupos voluntarios; y personas que estén en condiciones de coadyuvar con los objetivos del Sistema Estatal.

ARTICULO 8.- Para el cumplimiento de sus fines, el Consejo tendrá las siguientes atribuciones:

- I.- Aprobar y evaluar el Programa Estatal y coadyuvar en su aplicación, procurando su amplia difusión en la Entidad;
- II.- Dirigir al Sistema Estatal para garantizar mediante una adecuada planeación, la seguridad, auxilio y el restablecimiento de la normalidad ante la ocurrencia de un siniestro o desastre;
- III.- Coordinar las acciones de las dependencias del sector público, estatal y municipal, así como de los organismos privados, para el auxilio a la población en el ámbito geográfico del Estado, en que se prevea u ocurra algún desastre;
- IV.- Supervisar la integración del Atlas de Riesgos de la Entidad;
- V.- Analizar los problemas reales y potenciales de la Protección Civil, promoviendo las investigaciones y estudios que permitan conocer los agentes básicos de las causas de siniestros y desastres, y propicien su solución;
- VI.- Vincular el Sistema Estatal con los correspondientes de las entidades vecinas y con el Sistema Nacional, procurando su adecuada coordinación;
- VII.- Apoyar la creación, desarrollo y consolidación de los Consejos Municipales, así como de los grupos voluntarios;
- VIII.- Hacer del conocimiento de los órganos que integran los Sistemas Estatal y Nacional, los siniestros o desastres que acontezcan en el territorio del Estado y formular las recomendaciones correspondientes;
- IX.- Constituirse en sesión permanente en caso de producirse un riesgo, siniestro o desastre, a fin de determinar las acciones que procedan;

- X.- Vigilar la adecuada aplicación de los recursos que se asignen al Sistema Estatal;
- XI.- Expedir su reglamento interno;
- XII.- Las demás que se señalen en la presente ley y las que le atribuyan otros ordenamientos.

ARTICULO 9.- Los recursos del Consejo Estatal se integrarán con:

- I.- Las aportaciones y donaciones que reciba y los que puedan derivarse de acuerdos o convenios con las dependencias, organismos auxiliares y entidades de la administración pública federal, estatal o municipal y con personas físicas o morales de carácter privado o social;
- II.- Los demás ingresos o bienes que incrementen su patrimonio por cualquier otro medio legal.

ARTICULO 10.- El Consejo celebrará sesiones ordinarias trimestrales y las extraordinarias que se requieran, cuando las convoque el Presidente o el Secretario Ejecutivo.

ARTICULO 11.- Habrá quórum cuando concurren la mitad más uno de los integrantes del Consejo, siempre que asista su Presidente o Secretario Ejecutivo; las decisiones se tomarán por mayoría de votos de los miembros presentes, teniendo el Presidente, voto de calidad.

ARTICULO 12.- El Presidente del Consejo tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

- I.- Convocar y presidir las sesiones;
- II.- Coordinar las acciones que se desarrollen en el seno del Consejo y las del Sistema Estatal;
- III.- Proponer la celebración de convenios de coordinación con la Federación, los Estados o el Departamento del Distrito Federal, para realizar programas de Protección Civil;

- IV.- Organizar las comisiones de trabajo que estime necesarias;
- V.- Formular la declaratoria de emergencia, de conformidad con las disposiciones de esta ley.

ARTICULO 13.- El Secretario Ejecutivo tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

- I.- Presidir las sesiones del Consejo en ausencia del Presidente;
- II.- Coordinar las acciones que se desarrollen en el seno del Consejo y las del Sistema Estatal, en ausencia del Presidente;
- III.- Vigilar el cumplimiento de las disposiciones y acuerdos del Consejo;
- IV.- Elaborar los trabajos que le encomiende el Presidente del Consejo y resolver las consultas que se sometan a su consideración;
- V.- Orientar por medio de la Dirección General, las acciones estatales y municipales que sean competencia del Consejo;
- VI.- Las demás funciones que le confieran el Consejo o el Presidente.

ARTICULO 14.- El Secretario Técnico tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

- I.- Asistir a las sesiones del Consejo y redactar las actas respectivas;
- II.- Elaborar y someter a consideración del Secretario Ejecutivo, el calendario de sesiones del Consejo;
- III.- Formular el orden del día para cada sesión y someterlo a consideración del Presidente;
- IV.- Verificar el quórum legal;

- VI.- Registrar los acuerdos del Consejo y sistematizarlos para su seguimiento;
- VI.- Proponer el orden del día al Secretario Ejecutivo;
- VII.- Elaborar y mantener actualizados los directorios del Sistema Estatal;
- VIII.- Ordenar y clasificar los programas, estudios e investigaciones que se presenten en el Consejo.

CAPITULO CUARTO

DE LA DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL

ARTICULO 15.- La Dirección General tendrá las siguientes atribuciones:

- I.- Presentar ante el Consejo, la propuesta del Programa Estatal de Protección Civil;
- II.- Promover la cultura de Protección Civil, organizando y desarrollando acciones, en coordinación con las autoridades de la materia, de educación y capacitación a la sociedad;
- III.- Coordinar a los grupos voluntarios conforme a la normatividad que emita el Consejo;
- IV.- Las que le asigne el Reglamento Interior de la Secretaría General de Gobierno;
- V.- Las demás que le asigne el Consejo, su Presidente o su Secretario Ejecutivo.

CAPITULO QUINTO

DE LOS SISTEMAS MUNICIPALES

ARTICULO 16.- En cada uno de los municipios del Estado, se estable-

cerán Sistemas de Protección Civil con el objeto de organizar respuestas inmediatas ante situaciones de emergencia.

ARTICULO 17.- La estructura y operación de los Sistemas Municipales, serán determinados por cada Ayuntamiento conforme a la Ley Orgánica Municipal.

ARTICULO 18.- Los Sistemas Municipales, a través de su Consejo, estudiarán las formas para prevenir los siniestros y desastres y reducir sus efectos en cada una de sus localidades.

ARTICULO 19.- Los Sistemas Municipales tendrán la obligación de desarrollar sus programas, en coordinación con el Sistema Estatal, y de acuerdo con la normatividad que éste expida.

ARTICULO 20.- Los Sistemas Municipales se integrarán por:

- I.- El Presidente Municipal;
- II.- El Consejo Municipal;
- III.- Los Grupos Voluntarios;
- IV.- Los Sectores Social y Privado.

ARTICULO 21.- El Consejo Municipal es un órgano de coordinación de las acciones de los sectores público, social y privado que tiene por objeto: sentar las bases para prevenir los problemas que puedan ser causados por riesgos, siniestros o desastres; proteger y auxiliar a la población ante la eventualidad de que dichos fenómenos ocurran; y dictar las medidas necesarias para el restablecimiento, en su caso, de la normalidad en la vida comunitaria.

ARTICULO 22.- El Consejo Municipal estará integrado por:

- I.- Un Presidente, que será el Presidente Municipal;
- II.- Un Secretario Ejecutivo, que será el Secretario de Ayuntamiento;

- III.- Un Secretario Técnico, que será el responsable del área administrativa municipal de Protección Civil;
- IV.- Los Consejeros, que serán:
- a).- Dos Regidores elegidos por el Ayuntamiento para tal efecto;
 - b).- Los titulares de las Dependencias Administrativas que determine el Presidente Municipal;
 - c).- Las autoridades Municipales auxiliares, a invitación del Presidente Municipal;
 - d).- El Presidente de la Comisión de Planeación para el Desarrollo Municipal.

Quando lo estime conveniente el Presidente del Consejo Municipal, podrán participar dentro de ese órgano, con voz pero sin voto: autoridades federales, estatales y municipales, según sea el caso, representantes de grupos voluntarios; y, personas que estén en condiciones de coadyuvar con los objetivos del Sistema Municipal.

ARTICULO 23.- Para el cumplimiento de sus fines, el Consejo Municipal tendrá las siguientes atribuciones:

- I.- Crear y establecer los órganos y mecanismos que promuevan y aseguren la capacitación de la comunidad, especialmente a través de la formación del voluntariado de Protección Civil;
- II.- Fungir como órgano de consulta y de promoción de la participación en la planeación y coordinación de las tareas de los sectores público, social y privado en materia de prevención, auxilio y restablecimiento, ante la eventualidad de algún siniestro o desastre dentro de su competencia territorial;
- III.- Constituirse en sesión permanente en el caso de producirse un siniestro o desastre, a fin de verificar la realización de las acciones que procedan;

- IV.- Promover la investigación y capacitación en materia de Protección Civil, identificando sus problemas y tendencias particulares, estableciendo las normas y acciones que permitan su solución;
- V.- Celebrar convenios con la Dirección General a fin de integrar, reglamentar y regular los cuerpos de bomberos, los servicios de atención prehospitalaria y coordinar a los grupos voluntarios del Municipio;
- VI.- Coordinar sus acciones con los Sistemas Nacional y Estatal de Protección Civil;
- VII.- Promover la cultura de Protección Civil, organizando y desarrollando acciones de educación y capacitación a la sociedad, en coordinación con las autoridades de la materia;
- VIII.- Coordinar a los grupos voluntarios conforme a la normatividad que emita;
- IX.- Las que le asigne la Ley Orgánica Municipal;
- X.- Las demás que le asigne el Consejo, su Presidente o su Secretario Ejecutivo.

CAPITULO SEXTO

DE LOS GRUPOS VOLUNTARIOS

ARTICULO 24.- Los Grupos Voluntarios estarán integrados por las personas físicas o morales que tengan experiencia y conocimientos en las diferentes actividades que conforman la Protección Civil.

ARTICULO 25.- Los Grupos Voluntarios que deseen participar en las acciones de protección civil, deberán inscribirse ante la Dirección General, en el padrón de grupos voluntarios de protección civil.

La solicitud de inscripción deberá contener los siguientes datos:

- I.- Nombre, domicilio y ubicación del grupo;
- II.- Nombre, domicilio y números telefónicos de los integrantes;
- III.- Especialización y cursos recibidos por los integrantes del grupo;
- IV.- Programa de actividades que desean realizar.

ARTICULO 26.- La Dirección General expedirá un certificado, en el que se asentará el número de registro, nombre del grupo voluntario, actividades a las que se dedican y domicilio. El registro deberá revalidarse anualmente.

ARTICULO 27.- Al obtener su registro, los grupos voluntarios de Protección Civil podrán celebrar con la Dirección General convenios en los que se establecerá: los apoyos y estímulos que otorgará la propia Dirección General para facilitar el cumplimiento de los fines constitutivos del grupo voluntario y las obligaciones que éste asuma para coadyuvar en el propósito de proteger a la población frente a riesgos, siniestros o desastres.

ARTICULOS 28.- Los grupos voluntarios con registro están facultados para actuar como inspectores honorarios de la Dirección General.

CAPITULO SEPTIMO

DEL PROGRAMA ESTATAL

ARTICULO 29.- Las políticas, lineamientos y estrategias que integran el Programa Estatal y los Programas Municipales, serán obligatorios para el sector público, y se concertará su aplicación con los sectores social y privado.

ARTICULO 30.- El Programa Estatal se compondrá de tres subprogramas:

- I.- De Prevención;

II.- De Auxilio;

III.- De Restablecimiento.

ARTICULO 31.- El subprograma de prevención agrupará las acciones tendientes a evitar o disminuir los riesgos y los efectos de los siniestros o desastres.

ARTICULO 32.- El subprograma de auxilio deberá integrar las acciones destinadas a rescatar y salvaguardar, en caso de riesgo, siniestro o desastre, la integridad física de las personas, la salvaguarda de sus bienes y el medio ambiente, y coordinar las acciones para la atención de emergencias.

ARTICULO 33.- El subprograma de restablecimiento determinará las estrategias necesarias para restaurar la normalidad, una vez ocurrido el siniestro o desastre.

CAPITULO OCTAVO

DE LA DECLARATORIA DE EMERGENCIA

ARTICULO 34.- El Ejecutivo del Estado en los casos de alto riesgo o desastre podrá emitir una declaratoria de emergencia, que comunicará de inmediato al Consejo, se publicará en la Gaceta del Gobierno, y se difundirá a través de los medios correspondientes.

ARTICULO 35.- La declaratoria de emergencia deberá hacer mención expresa de los siguientes aspectos:

- I.- Identificación del alto riesgo o desastre;
- II.- Zona afectada;
- III.- Determinación de las acciones de prevención, auxilio y restablecimiento.

ARTICULO 36.- Cuando la gravedad del riesgo, siniestro o desastre lo requiera, el Gobernador del Estado podrá solicitar el auxilio del Gobierno Federal.

ARTICULO 37.- La Dirección General establecerá los mecanismos y sistemas para la coordinación de elementos y recursos para hacer frente a la situación de emergencia.

ARTICULO 38.- La desocupación o desalojo de personas y bienes materiales se efectuará cuando se haya llevado a cabo la evaluación de la situación de emergencia.

CAPITULO NOVENO

DE LAS UNIDADES INTERNAS DE PROTECCION CIVIL

ARTICULO 39.- Las dependencias, organismos y entidades públicos estarán obligados a conformar y mantener en operación una Unidad Interna de Protección Civil, que ejecute las tareas de prevención y auxilio en caso de siniestro o desastre, para procurar la seguridad de su personal y bienes; además, realizarán las tareas de prevención, auxilio y restablecimiento que correspondan a su competencia, en caso de siniestro o desastre.

Cada dependencia, organismo o entidad públicos, elaborará con la asesoría de la Dirección General, su programa interno de Protección Civil. El titular será responsable de su cumplimiento.

CAPITULO DECIMO

DE LA CAPACITACION A LA POBLACION

ARTICULO 40.- El Consejo Estatal, con la intervención que corresponda de los sectores público, social y privado, coordinará campañas permanentes de capacitación en materia de Protección Civil.

ARTICULO 41.- El Consejo Estatal promoverá ante las autoridades educativas, programas en materia de Protección Civil en las instituciones de educación en todos sus niveles y grados.

La Dirección General promoverá ante las autoridades educativas competentes, se supervise que a las escuelas públicas y privadas se aplique el programa estatal.

ARTICULO 42.- Los Ayuntamientos promoverán programas educativos de Protección Civil destinados a los Consejos de Participación Ciudadana, a las organizaciones sociales y a las autoridades municipales auxiliares.

ARTICULO 43.- En los edificios públicos, escuelas, fábricas, industrias, comercios, oficinas, unidades habitacionales, centros de espectáculos o diversiones, en todos los establecimientos abiertos al público y en vehículos de transporte escolar y de personal, deberán practicarse simulacros de Protección Civil, por lo menos una vez al año, en coordinación con las autoridades competentes.

Asimismo deberán colocarse, en lugares visibles, material y señalización adecuada, e instructivos para casos de emergencia, en los que se establecerán las reglas que deberán observarse antes, durante y después del siniestro o desastre; también deberán señalarse las zonas de seguridad y salidas de emergencia.

CAPITULO DECIMO PRIMERO DE LAS VERIFICACIONES

ARTICULO 44.- La Dirección General llevará a cabo verificaciones de las condiciones de seguridad, en bienes inmuebles, instalaciones y equipos.

ARTICULO 45.- Las verificaciones se podrán realizar en coordinación con autoridades Federales y Municipales competentes en la materia de la revisión.

ARTICULO 46.- Las verificaciones se sujetarán a las siguientes reglas:

I.- El verificador deberá contar con orden por escrito que contendrá la ubicación del inmueble, instalación o equipo

- por inspeccionar, objeto y aspectos de la visita, el fundamento legal y la motivación de la misma, el nombre y la firma de la autoridad que expida la orden, el número y la fecha de ésta y el nombre del verificador designado;
- II.- El verificador se identificará ante el propietario, arrendatario, poseedor, administrador, o su representante legal, o ante la persona a cuyo cargo esté el inmueble e instalación o equipo, con la credencial vigente que para tal efecto se expida, debiendo entregar copia legible de la orden de verificación al visitado;
- III.- Los verificadores practicarán la visita dentro de las setenta y dos horas siguientes a la expedición de la orden; debiéndose notificar al visitado, cuando menos, con veinticuatro horas de anticipación a la misma. Salvo cuando se trate de un peligro inminente;
- IV.- Al inicio de la verificación, el verificador requerirá al visitado, para que designe dos personas que funjan como testigos de asistencia en el desarrollo de la diligencia, advirtiéndole que en caso de no hacerlo, éstos serán designados por el propio verificador;
- V.- De toda visita se levantará acta circunstanciada en la que se expresará: número y fecha de la orden de verificación; nombre del verificador; lugar y fecha de la verificación; nombre y carácter de la persona con quien se entienda la diligencia; testigos de asistencia y, en su caso, nombre y cargo de las personas que intervengan con la representación de alguna autoridad, dependencia, organismo o entidad tanto federal o municipal, debiéndose recabar la firma de quienes en ella intervengan;
- VI.- El verificador comunicará al visitado las anomalías observadas, para su corrección, proporcionándole también la información adicional que facilite la ejecución de las acciones correctivas, para lo cual se le entregará una copia legible del acta, recabando su firma de recibido.

ARTICULO 47.- La persona o personas con quienes se entiendan las diligencias de verificación, están obligadas a permitir al personal autorizado, el acceso al lugar o lugares que se indiquen en la orden respectiva, así como a proporcionar toda clase de información necesaria para los propósitos señalados en ésta.

Cuando de la verificación se advierta que por situaciones de alto riesgo y por circunstancias especiales la autoridad competente no pueda dictar las medidas necesarias en tanto esto ocurre, la Dirección General podrá ordenar la clausura temporal de los establecimientos o instalaciones.

ARTICULO 48.- Cuando de la verificación se advierta que existe un riesgo inminente, la Dirección General podrá aplicar las siguientes medidas de seguridad: evacuación, clausura temporal, parcial o total o suspensión de actividades.

ARTICULO 49.- Con base en el acta de verificación, la Dirección General expedirá un pliego de recomendaciones dirigido a la autoridad competente, enumerando las anomalías e incorrecciones en las medidas de seguridad, y la solicitud para que ordene las medidas correctivas que deberá realizar él o los responsables, en los edificios, instalaciones y equipos verificados.

CAPITULO DECIMO SEGUNDO

DE LAS INFRACCIONES, SANCIONES Y RECURSOS

ARTICULO 50.- Se consideran infracciones a esta ley:

- I.- El incumplimiento a las obligaciones contenidas en el artículo 43 de la presente ley;
- II.- No permitir el acceso al personal designado para realizar verificaciones en inmuebles, instalaciones y equipos;
- III.- El incumplimiento de disposiciones en materia de seguridad.

ARTICULO 51.- Las infracciones señaladas en el primer párrafo del artículo 43 serán sancionadas por el Director General y las previstas en el segundo párrafo por la Unidad Interna de Protección Civil Municipal, con multa equivalente de 25 a 50 días de salario mínimo diario vigente en la capital del Estado de México, y las contenidas en las fracciones II y III del artículo 50, por el Director General, con multa equivalente de 50 a 500 días de salario mínimo vigente en la capital del Estado de México.

ARTICULO 52.- Para la fijación de la sanción económica, se tomará en cuenta la gravedad de la infracción, las condiciones económicas del infractor, la reincidencia y las demás circunstancias particulares que sirvan para individualizar la sanción.

ARTICULO 53.- Los actos o resoluciones que dicten o ejecuten las autoridades con apoyo en la presente ley, podrán impugnarse mediante el recurso de reconsideración.

ARTICULO 54.- El recurso de reconsideración deberá presentarse por escrito, ante la autoridad que dictó el acto o resolución que se reclama, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha en que se notifique el acto o resolución reclamados.

ARTICULO 55.- En el escrito del recurso de reconsideración se expresarán: nombre y domicilio de quien promueve, la autoridad que haya dictado el acto reclamado, los agravios que considere le causan, el acto o resolución impugnados. En el mismo escrito deberán ofrecerse las pruebas documentales conducentes.

ARTICULO 56.- Admitido el recurso por la autoridad, se señalará fecha y hora para la celebración de una audiencia en la que se oirá en defensa al interesado, y se desahogarán las pruebas ofrecidas, levantándose acta que deberán firmar quienes en ella hayan intervenido.

ARTICULO 57.- La autoridad dictará la resolución correspondiente, debidamente fundada y motivada, dentro de los diez días hábiles siguientes a la fecha de celebración de la audiencia a que se refiere el artículo anterior, notificándola al interesado en términos del

Código de Procedimientos Civiles para el Estado de México.

Contra las resoluciones dictadas en el recurso de reconsideración, procederán los medios de defensa contenidos en la Ley de Justicia Administrativa del Estado de México.

T R A N S I T O R I O S

PRIMERO.- Publíquese el presente Decreto en la Gaceta del Gobierno.

SEGUNDO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la Gaceta del Gobierno.

TERCERO.- El Consejo Estatal de Protección Civil, se deberá instalar en un plazo no mayor de 30 días a partir del día siguiente de la publicación de esta ley.

CUARTO.- El Programa Estatal de Protección Civil, se deberá aprobar en un plazo no mayor de 90 días a partir del día siguiente de la publicación de la presente ley.

QUINTO.- Los poseedores o propietarios a que se refiere el artículo 43, deberán dar cumplimiento al mismo, en un plazo no mayor de 90 días a partir del día siguiente de la publicación de esta ley.

SEXTO.- El Ejecutivo del Estado, expedirá el reglamento de la presente ley, en un plazo no mayor de 90 días a partir del día siguiente de su publicación en la Gaceta del Gobierno.

LO TENDRA ENTENDIDO EL GOBERNADOR DEL ESTADO, HACIENDO QUE SE PUBLIQUE Y SE CUMPLA.

Dado en el Palacio del Poder Legislativo, en la Ciudad de Toluca de Lerdo, capital del Estado de México, a los veintiseis días del mes de enero de mil novecientos noventa y cuatro.- Diputado Presidente.- C. Lic. Arturo Aguilar Basurto; Diputados Prosecretarios.-

C. Lic. Jorge Eleazar García Martínez; C. Profra. Ma. Eugenia Aguiñaga Alamilla; C. Ma. del Carmen Corral Romero; C. Lic. Benjamín Pérez Alvarez.- Rúbricas.

Por tanto mando se publique, circule, observe y se le dé el debido cumplimiento.

Toluca de Lerdo, Méx., a 28 de enero de 1994.

EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO



LIC. EMILIO CHUAYFFET CHEMOR

EL SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO



LIC. CESAR CAMACHO ROIBOZ.

EMILIO CHUAYFFET CHEMOR, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de México, a sus habitantes sabed:

Que la Legislatura del Estado, ha tenido a bien aprobar lo siguiente:

DECRETO NUMERO 18

La H. "LII" Legislatura del Estado de México

DECRETA:

ARTICULO UNICO.- Se reforma el artículo 88 fracción IX de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, para quedar como sigue:

Artículo 88.- ...

IX.- Conceder el indulto necesario y con arreglo a las leyes, conmutar las penas privativas de libertad y conceder el indulto por gracia.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese el presente Decreto en la Gaceta del Gobierno.

SEGUNDO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la Gaceta del Gobierno.

LO TENDRA ENTENDIDO EL GOBERNADOR DEL ESTADO, HACIENDO QUE SE PUBLIQUE Y SE CUMPLA.

Dado en el Palacio del Poder Legislativo, en la Ciudad de Toluca de Lerdo, capital del Estado de México, a los veintisiete días del mes de enero de mil novecientos noventa y cuatro.- Diputado Presidente.- C. Lic. Arturo Aguilar Basurto; Diputados Prosecretarios.- C. Lic. Jorge Eleazar García Martínez; C. Profra. María Eugenia Aguiñaga Alamilla; C. Ma. del Carmen Corral Romero; C. Lic. Benjamín Pérez Álvarez.- Rúbricas.

Por tanto mando se publique, circule, observe y se le dé el debido cumplimiento.

Toluca de Lerdo, Méx., a 28 de enero de 1994.

EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO



LIC. EMILIO CHUAYFFET CHEMOR

EL SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO



LIC. CESAR CAMACHO QUIROZ.

**REGLAMENTO DE
PROTECCION CIVIL
DEL ESTADO DE MEXICO**



GACETA DEL GOBIERNO



Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México

REGISTRO DGC NUM. 001 1021 CARACTERISTICAS 113282801

Marlano Matamoros Sur No. 308 C.P. 50130 Toluca, México

Tomo CLVII

Toluca de Lerdo, Méx., lunes 2 de mayo de 1994

Número 83

SECCION TERCERA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

Emilio Chuayffet Chemor, Gobernador Constitucional del Estado de México, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 89 fracciones II y X de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 1, 2, 3, 7 y 21 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México y 11-A del Reglamento Interior de la Secretaría General de Gobierno, y

CONSIDERANDO

Que por Decreto 17 de la LII Legislatura publicado en la *Gaceta del Gobierno* el 10. de febrero de 1994 se aprobó la Ley de Protección Civil del Estado de México, en cuyo artículo Sexto Transitorio se ordena que el Ejecutivo del Estado expedirá el Reglamento en un plazo no mayor de 90 días a partir del siguiente al de su publicación.

Que en cumplimiento a ese artículo, es necesario establecer las disposiciones que regulen la organización y funcionamiento de las autoridades de protección civil en los casos de riesgos, siniestros o desastres, así como de las personas físicas o jurídicas que participen en esas tareas.

Que el Reglamento a la Ley de Protección Civil es el instrumento normativo por el que se da certeza jurídica a las actividades que realiza el

SUMARIO:

Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de México.

SECCION TERCERA

(Viene de la primera página)

poder público para proteger a la población de aquellos hechos que por acción del hombre o por fuerzas de la naturaleza ponen en peligro la vida, la integridad física y los bienes de las personas.

En mérito de lo expuesto, he tenido a bien expedir el siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCION CIVIL DEL ESTADO DE MEXICO

TITULO PRIMERO

GENERALIDADES

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley de Protección Civil del Estado de México.

Artículo 2.- Para los efectos del presente, cuando en su articulado se haga referencia a la Ley, se entenderá como Ley de Protección Civil del Estado de México, y al Reglamento, a este ordenamiento.

Artículo 3.- La aplicación de estas disposiciones corresponde, en la esfera de sus atribuciones, a las autoridades en materia de protección civil señaladas en la Ley.

Artículo 4.- Las dependencias estatales y municipales, así como sus respectivos organismo auxiliares que por sus funciones participen en

programas de prevención, auxilio y restablecimiento; los cuerpos de bomberos, de seguridad pública estatal y municipales y las personas registradas en el padrón de grupos voluntarios serán consideradas como auxiliares de las autoridades de protección civil.

Artículo 5.- La Dirección General, para la mejor realización de sus funciones, procederá a:

- I. Elaborar y mantener actualizados los directorios de voluntarios;
- II. Formular directorios e inventarios de recursos tecnológicos, materiales y de servicios que puedan ser requeridos o dispuestos en los casos de siniestro o desastre;
- III. Crear directorios e inventarios de las empresas dedicadas a la verificación de condiciones de seguridad de bienes inmuebles, instalaciones y equipos y a la elaboración de programas de protección civil que operen en el territorio del Estado;
- IV. Integrar el directorio de los titulares de protección civil de las unidades internas de la Administración Pública Estatal y Municipal;
- V. Localizar los puntos de riesgo en el Estado y, en su caso, determinar las personas encargadas de su atención;
- VI. Integrar bases de datos automatizadas para atender los requerimientos del Programa Estatal y los Subprogramas de Prevención, de Auxilio y de Restablecimiento;
- VII. Establecer sistemas de comunicación para enlazar a las autoridades, organizaciones privadas y grupos de voluntarios relacionados con la protección civil, así como a los centros de operación que se establezcan en los casos de emergencia;
- VIII. Realizar acciones de monitoreo para detectar riesgos; y
- IX. Establecer sistemas telefónicos computarizados para la atención de emergencias.

Artículo 6.- Los medios de comunicación social del Estado deberán colaborar con las autoridades de protección civil en la divulgación de información para prevenir riesgos y orientar a la población sobre cómo actuar en casos de desastre y siniestro.

CAPITULO SEGUNDO

DE LA PARTICIPACION CIUDADANA

Artículo 7.- Serán derechos y obligaciones de los habitantes de la entidad en materia de protección civil:

I. Informar de cualquier riesgo grave provocado por agentes naturales o humanos;

II. Participar en las acciones coordinadas por las autoridades de protección civil en caso de riesgo, siniestro o desastre;

III. Cooperar con las autoridades para la ejecución de programas de protección civil;

IV. Respetar la señalización preventiva y de auxilio;

V. Mantenerse informado de las acciones y actitudes que deben asumirse antes, durante y después de un siniestro o desastre;

VI. Participar en los simulacros que las autoridades determinen; y

VII. Los demás que las autoridades de protección civil señalen.

CAPITULO TERCERO

DE LOS CONVENIOS DE COORDINACION

Artículo 8.- El Consejo, por conducto de la Dirección General, concertará con las dependencias de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, y con los sectores social y privado, los recursos humanos, financieros y materiales y la coordinación de acciones que se requieran para la ejecución del Programa Estatal de Protección Civil.

Artículo 9.- Los convenios a que se refiere el artículo anterior deberán contener:

- I. Los fundamentos legales y técnicos;
- II. Las materias o acciones objeto de la coordinación;
- III. La participación que corresponda a cada una de las partes;
- IV. El órgano u órganos administrativos encargados de las actividades materia de coordinación;
- V. La asignación de recursos humanos, financieros y materiales que en el caso se aporten;
- VI. La vigencia, prórroga y, en su caso, los motivos de terminación;
- VII. Los sistemas de información y mecanismos de evaluación para determinar su eficacia y utilidad social; y
- VIII. Los anexos técnicos.

Artículo 10.- La Dirección General celebrará convenios con los ayuntamientos para que la organización y estructura administrativas, capacitación, uso y manejo de equipo y reglamentos internos de los cuerpos oficiales de emergencia, bomberos, rescate y atención prehospitalaria para los casos de riesgo, siniestro o desastre, sea de acuerdo con las particularidades de sus territorios y población.

Artículo 11.- En los convenios celebrados con las autoridades federales, de los estados o del Departamento del Distrito Federal, podrá establecerse la realización de acciones en forma directa por las autoridades de protección civil estatales o municipales cuando:

- I. De la verificación se identifique a una persona física o jurídica como un factor de riesgo, y por la hora, lugar o circunstancias la autoridad competente no pueda actuar;
- II. En ausencia de la autoridad competente, se requiera llevar a cabo las evacuaciones, desalojos, clausuras, acordonamientos y cierre de vialidades; y

III. Se requiera su apoyo por la magnitud o peligro del riesgo, siniestro o desastre.

Artículo 12.- Los convenios a que se refieren la Ley y el Reglamento deberán ser publicados en la *Gaceta del Gobierno* y en un periódico de circulación local.

CAPITULO CUARTO

DE LA CAPACITACION Y DIFUSION

Artículo 13.- Las autoridades de los Sistemas Estatal y Municipales formularán y llevarán a cabo programas de capacitación dirigidos al voluntariado y a la población en general para inducir y acrecentar la información sobre protección civil.

Artículo 14.- Para el cumplimiento del artículo anterior, los Consejos Estatal y Municipales realizarán las siguientes acciones:

I. Celebrar convenios con las organizaciones obreras, campesinas y empresariales, así como con instituciones educativas y de investigación;

II. Participar en los programas de capacitación en materia de protección civil para los niveles de preescolar, primaria y secundaria;

III. Organizar y llevar a efecto campañas permanentes para publicar y difundir estudios, investigaciones y materiales que contribuyan al cumplimiento de la política de protección civil y a inducir su participación solidaria y responsable en las acciones programadas;

IV. Elaborar, publicar y difundir manuales y circulares de prevención y autoprotección en el hogar, en la vía pública, en el trabajo, así como en los lugares en que por su naturaleza o destino se produzca afluencia masiva de personas;

V. Elaborar, publicar y difundir manuales y circulares para normar la conducta de los habitantes del Estado en casos de siniestro o desastre;

VI. Llevar a cabo campañas de difusión en materia de organización y normas de seguridad, y

VII. Promover la realización de ejercicios y simulacros para disminuir los daños en casos de siniestro o desastre.

TITULO SEGUNDO

DEL PROGRAMA ESTATAL DE PROTECCION CIVIL

CAPITULO PRIMERO

OBLIGATORIEDAD E INTEGRACION

Artículo 15.- El Programa Estatal de Protección Civil es el conjunto de políticas, estrategias y lineamientos que regulan las acciones de los sectores público, privado y social en materia de protección civil.

Artículo 16.- El Programa Estatal estará enmarcado en el Sistema Nacional de Protección Civil.

Artículo 17.- La Dirección General presentará al Consejo la propuesta del Programa Estatal de Protección Civil, y una vez aprobado, se publicará en la *Gaceta del Gobierno* y por lo menos en un periódico de circulación estatal.

Artículo 18.- Las políticas, estrategias y lineamientos que integran el Programa Estatal serán obligatorias para las dependencias públicas y personas físicas y jurídicas de la entidad, independientemente de que las primeras estén o no adscritas a las autoridades del Estado.

Artículo 19.- La Dirección General, al proponer el Programa Estatal de Protección Civil al Consejo, deberá considerar la prevención, auxilio y restablecimiento para los riesgos, siniestros o desastres de origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo.

Artículo 20.- La Dirección General, para obtener la información necesaria acerca de los hechos que puedan configurar riesgos, siniestros o desastres, realizará las siguientes acciones:

I. Monitoreo;

- II. Identificación de riesgos;
- III. Análisis de vulnerabilidad;
- IV. Sistematización de información; e
- V. Integración del sistema de información.

Artículo 21.- El Programa Estatal se integrará con tres subprogramas:

- I. De Prevención;
- II. De Auxilio; y
- III. De Restablecimiento.

CAPITULO SEGUNDO

DEL SUBPROGRAMA DE PREVENCION

Artículo 22.- La prevención se integrará con las acciones y medidas orientadas a evitar y reducir riesgos.

Artículo 23.- Los riesgos objeto de prevención serán los geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios y socio-organizativos.

Artículo 24.- El Subprograma de Prevención deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Los lineamientos generales para prevenir y enfrentar riesgos;
- II. El catálogo de los riesgos potenciales que se puedan prevenir;
- III. Los lineamientos para el funcionamiento y prestación de los servicios públicos que deben ofrecerse a la población en caso de riesgo, y las acciones que las autoridades deberán ejecutar para proteger a las personas, sus bienes y el entorno;
- IV. Los criterios para organizar y coordinar la participación de las dependencias públicas estatales y municipales para la elaboración y

aplicación de normas, medidas y recomendaciones que eviten o reduzcan la ocurrencia de los riesgos. Tratándose de dependencias federales, se estará a lo dispuesto por el Programa Nacional de Protección Civil;

V. El derecho de la población para conocer y ser informada de los riesgos a que se encuentra expuesta, así como su obligación de acatar las recomendaciones orientadas a evitar y reducir dichos riesgos;

VI. Los lineamientos para la elaboración de los manuales de capacitación;

VII. Las políticas de comunicación social para prevenir riesgos; y

VIII. Los criterios y bases para la realización de simulacros.

CAPITULO TERCERO

DEL SUBPROGRAMA DE AUXILIO

Artículo 25.- El auxilio se integra con las acciones destinadas a rescatar y salvaguardar, en caso de siniestro o desastre, la integridad física de las personas, de sus bienes y del medio ambiente, y a coordinar las acciones para la atención de emergencias.

Artículo 26.- El Subprograma de Auxilio contendrá, por lo menos, las siguientes previsiones:

I. Las acciones de alertamiento, evaluación de daños, seguridad, búsqueda, salvamento y asistencia, servicios estratégicos, equipamiento y bienes; salud, aprovisionamiento, comunicación social de emergencias, reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad;

II. Los mecanismos de concertación y coordinación con los sectores público, privado y social, los grupos voluntarios y la comunidad en situación de siniestro o desastre;

III. Las acciones y apoyos con los que participarán las dependencias públicas estatales y municipales y las instituciones del sector privado y social;

IV. Las políticas de comunicación social de emergencia y sistemas de telecomunicaciones;

V. Las actividades de los participantes en tareas de rescate, atención prehospitalaria, bomberos, administración de albergues y refugios y salvaguarda de bienes en casos de siniestro o desastre; y

VI. El auxilio que las autoridades en materia de protección civil podrán solicitar a las autoridades federales para salvaguardar la seguridad de las personas y sus bienes en casos de siniestro o desastre.

CAPITULO CUARTO

DEL SUBPROGRAMA DE RESTABLECIMIENTO

Artículo 27.- El restablecimiento se integra con las estrategias y acciones necesarias para volver a la normalidad en casos de siniestro o desastre.

Artículo 28.- El Subprograma de Restablecimiento contendrá, por lo menos, las siguientes previsiones:

I. Los requerimientos humanos, técnicos, materiales y financieros necesarios para restaurar la normalidad de la vida cotidiana;

II. Las estrategias para el funcionamiento de los servicios de agua potable, electricidad, abasto y comunicaciones;

III. Los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos necesarios para su ejecución; y

IV. Los mecanismos y acuerdos necesarios para solicitar, administrar y distribuir apoyos.

CAPITULO QUINTO

DEL ATLAS ESTATAL DE RIESGOS

Artículo 29.- El Atlas Estatal de Riesgos contendrá la información acerca del origen, causas y mecanismos de formación de riesgos, siniestros o

desastres, para analizar y evaluar el peligro que representan y, en su caso, diseñar y establecer las medidas para evitar o disminuir sus efectos.

Artículo 30.- La Dirección General elaborará el Atlas Estatal de Riesgos a que está expuesta la población de la entidad, sus bienes y su entorno.

Artículo 31.- Las dependencias públicas estatales y municipales facilitarán a la Dirección General la información que les sea solicitada y, en su caso, los apoyos técnicos y materiales que de acuerdo con los recursos humanos y presupuestarios de que dispongan sean necesarios para la elaboración del Atlas Estatal de Riesgos.

Artículo 32.- Con base en la información contenida en el Atlas Estatal de Riesgos, la Dirección General podrá:

I. Instalar y operar sistemas de detección, monitoreo y pronóstico para realizar acciones de prevención y avisos de alerta y de alarma;

II. Determinar el grado de vulnerabilidad de los sistemas de subsistencia y servicios públicos, con el fin de identificar los riesgos específicos y evaluar los daños probables;

III. Establecer acciones para disminuir la vulnerabilidad y prevenir los posibles encadenamientos de riesgos, siniestros o desastres;

IV. Proponer la actualización de políticas y normas para el uso del suelo en las zonas propensas a riesgos, siniestros o desastres; y

V. Formular y proponer planes específicos de prevención para cada uno de los agentes perturbadores.

Artículo 33.- Los ayuntamientos identificarán en un Atlas Municipal de Riesgos los sitios en los que por sus características puedan darse situaciones de riesgo, siniestro o desastre.

Artículo 34.- Para elaborar el Atlas Municipal de Riesgos, los ayuntamientos podrán solicitar la asesoría de la Dirección General, y una vez aprobado, deberá publicarse en la *Gaceta Municipal*.

CAPITULO SEXTO

DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Artículo 35 - Para la determinación y aplicación de las medidas preventivas en materia de protección civil se estará a lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y en los convenios celebrados en términos del artículo 8 de este ordenamiento.

Artículo 36.- Para la determinación y aplicación de las medidas preventivas de riesgos se tendrá en cuenta la naturaleza de los agentes perturbadores, que pueden ser:

I. De origen geológico:

- a) Sismicidad;
- b) Vulcanismo;
- c) Deslizamiento y colapso de suelos;
- d) Deslaves;
- e) Hundimiento regional;
- f) Agrietamiento, y
- g) Flujo de lodo.

II. De origen hidrometeorológico:

- a) Lluvias torrenciales;
- b) Trombas;
- c) Granizadas;
- d) Nevadas;
- e) Inundaciones pluviales y lacustres;
- f) Sequías;
- g) Desertificación;
- h) Depresión tropical;
- i) Tormentas;
- j) Huracanes,
- k) Vientos fuertes;
- l) Tormentas eléctricas; y
- m) Temperaturas extremas.

III. De origen químico:

- a) Incendios;
- b) Explosiones; y
- c) Fugas de gas, de sustancias peligrosas y de productos radiactivos.

IV. De origen sanitario:

- a) Contaminación;
- b) Epidemias;
- c) Plagas; y
- d) Lluvia ácida.

V. De origen socio-organizativo:

- a) Problemas provocados por concentraciones masivas de personas;
- b) Interrupción y desperfecto en el suministro o la operación de servicios públicos y sistemas vitales;
- c) Accidentes carreteros;
- d) Accidentes ferroviarios;
- e) Accidentes aéreos; y
- g) Actos de sabotaje y terrorismo.

Artículo 37.- Para la determinación de las medidas preventivas que se requieran en las instalaciones de cualquier índole, que se encuentren en operación o sean de nueva creación, se atenderá al conjunto de obras, acciones y servicios necesarios para precaver a la población de cualquier riesgo.

Artículo 38.- El procedimiento para determinar las medidas de carácter preventivo aplicables a cada instalación será el siguiente:

I. Instalaciones en operación:

a) Para instalaciones industriales, comerciales y de servicios, la Dirección General establecerá el padrón general que incorpore a todas las industrias y establecimientos con el grado de riesgo que les corresponda, con base en la normatividad federal, estatal y municipal de la materia.

b) La Dirección General determinará y notificará a los responsables de las instalaciones el conjunto de obras, acciones, y servicios que deberán realizar; la propia Dirección supervisará su cumplimiento y solicitará, en

su caso, el apoyo de las autoridades estatales y municipales que correspondan.

II. Para nuevas instalaciones:

a) La Dirección General, con el apoyo de las autoridades estatales y municipales, establecerá el catálogo de actividades industriales, comerciales y de servicios, según el grado de riesgo que representen, con base en la normatividad estatal y federal.

b) La Dirección General enviará a las autoridades estatales en materia de desarrollo urbano, ecología, salud y seguridad pública el catálogo a que se refiere el inciso anterior, para los efectos legales conducentes.

Artículo 39.- Los directores, gerentes o responsables de las nuevas instalaciones deberán proporcionar a la Dirección General la descripción de las siguientes materias:

I. La zona de salvaguarda con el radio vector mínimo y máximo que comprendan las áreas de riesgo;

II. El destino de cada área que comprenda la zona de salvaguarda;

III. Los niveles de utilización y ocupación del suelo por área; y

IV. Los dictámenes previos competencia de otras autoridades, conforme a la normatividad aplicable.

Artículo 40.- La determinación de las características y dimensiones de las zonas de salvaguarda se sujetará a lo siguiente:

I. En caso de instalaciones industriales o comerciales que en materia ecológica sean consideradas de alto riesgo, la Dirección General solicitará la intervención de las autoridades correspondientes;

II. Fuera de los casos mencionados en la fracción I de este artículo, la determinación de las zonas de salvaguarda la harán las autoridades locales;

III. No se exigirá zona de salvaguarda en los casos en que el estudio respectivo concluya que no es necesario; y

IV. La dimensión de las zonas de salvaguarda será determinada dependiendo del riesgo de que se trate, y de acuerdo con los siguientes factores:

- a) El giro de las instalaciones;
- b) Su ubicación y características arquitectónicas;
- c) Las características topográficas del terreno;
- d) Los factores físico-geográficos y ecológicos que concurren;
- e) La distancia que guarden en relación con los asentamientos humanos y centros de reunión próximos; y
- f) Los requisitos aplicables que se deriven de los ordenamientos en la materia.

CAPITULO SEPTIMO

DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS

Artículo 41.- Se entiende por control de riesgos el conjunto de acciones de prevención, vigilancia, control, supervisión y evaluación necesarias para evitar riesgos, siniestros o desastres.

Artículo 42.- El Consejo, por conducto de la Dirección General, ejercerá el control de riesgos en el Estado en materia de protección civil y su coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales.

Artículo 43.- Las autoridades a que se refiere el artículo anterior, previo acuerdo de coordinación, podrán:

I. Realizar inspecciones y verificaciones mediante la formación de grupos integrados por los representantes de las diversas autoridades que se requieran en función de los generadores de los riesgos a inspeccionar;

II. Formular en un solo documento los resultados de las inspecciones o verificaciones conforme a las disposiciones legales que a cada autoridad le corresponda aplicar; e

III. Intercambiar información respecto a los generadores de riesgos en el Estado.

Artículo 44.- Los administradores, gerentes, poseedores, arrendatarios o propietarios de inmuebles que por su propia naturaleza o por el uso al que sean destinados reciban una afluencia masiva y permanente de personas, están obligados a preparar un programa específico de protección civil, conforme a los lineamientos establecidos por la Dirección General.

Artículo 45.- Las personas a las que se refiere el artículo anterior podrán elaborar los programas específicos de protección civil por sí mismos o mediante empresas especializadas.

CAPITULO OCTAVO

DECLARATORIAS DE EMERGENCIA

Artículo 46.- La publicación y difusión de la declaratoria de emergencia podrá realizarse simultáneamente o por separado, según la naturaleza o circunstancias que la determinen.

Artículo 47.- Cuando hayan desaparecido las causas que provocaron la declaratoria de emergencia, el Ejecutivo del Estado publicará y difundirá la cesación de las acciones previstas en ella.

TITULO TERCERO

DE LOS SERVICIOS DE ATENCION PREHOSPITALARIA Y GRUPOS DE VOLUNTARIOS

CAPITULO PRIMERO

DE LOS SERVICIOS DE ATENCION PREHOSPITALARIA

Artículo 48.- Corresponde al Consejo, por conducto de la Dirección General, celebrar acuerdos y convenios con las autoridades estatales y

municipales, y con los sectores privado y social, para regular los servicios de atención prehospitalaria y de los grupos voluntarios.

Artículo 49.- Se entiende por servicios de atención prehospitalaria la asistencia en accidentes y hechos que pongan en peligro la vida, la integridad física o los bienes de las personas.

Artículo 50.- Los acuerdos y convenios que celebre la Dirección General en materia de servicios de atención prehospitalaria estarán orientados a:

I. Establecer normas y procedimientos para regular las funciones de los servicios de atención prehospitalaria;

II. Procurar que las personas que se encuentren en peligro reciban atención profesional y acorde con los procedimientos técnicos y científicos aplicables; y

III. Vigilar que los vehículos, equipos, instrumentos y demás elementos necesarios sean los adecuados y reúnan las condiciones que requieran las circunstancias.

CAPITULO SEGUNDO

DE LOS GRUPOS DE VOLUNTARIOS

Artículo 51.- Los grupos voluntarios de protección civil se formarán con personal organizado y preparado para participar en la prevención, auxilio y restablecimiento en casos de siniestro o desastre.

Artículo 52.- El Consejo Estatal y los Consejos Municipales de Protección Civil promoverán la participación de los grupos voluntarios organizados para que formulen propuestas en la elaboración de los planes, programas y políticas en esta materia, y celebrarán convenios con los voluntarios organizados, a fin de prevenir y controlar situaciones de emergencia.

Artículo 53.- Los grupos voluntarios se organizarán en razón del territorio, localidades o municipios, profesiones o actividades de quienes participen en ellos.

Artículo 54.- Los grupos voluntarios de bomberos, paramédicos, organizaciones civiles, instituciones privadas de protección civil lucrativas y no lucrativas y demás organismos sociales afines deberán registrarse en la Dirección General o en las Unidades Municipales de Protección Civil, donde se les expedirá la autorización para su funcionamiento, la cual indicará el número de registro, nombre del grupo voluntario, actividades a las que se dedica y adscripción autorizada, las restricciones, en su caso, y el alcance de su intervención. El registro deberá renovarse durante los tres primeros meses de cada año.

Artículo 55.- La Dirección General organizará y pondrá en funcionamiento el Padrón Estatal de Voluntarios de Protección Civil, para elaborar el inventario de recursos humanos, materiales e institucionales disponibles para los casos de emergencia.

El Padrón Estatal de Voluntarios de Protección Civil estará integrado por las siguientes secciones:

- I. De organizaciones obreras, industriales y empresariales;
- II. De organizaciones campesinas y comunidades rurales;
- III. De agricultores y ganaderos;
- IV. De organizaciones comerciales, turísticas y de servicios;
- V. De instituciones educativas, académicas y de investigación;
- VI. De organizaciones civiles e instituciones privadas lucrativas y no lucrativas;
- VIII. De profesionistas especializados en protección civil y de responsivas técnicas otorgadas;
- VIII. De representaciones sociales y particulares interesados en la protección civil; y
- IX. De las dependencias del sector público.

Artículo 56.- Corresponde a los grupos voluntarios:

- I. Coordinarse con la Dirección General para las tareas de prevención y auxilio en casos de siniestro o desastre;
- II. Cooperar en la preparación y difusión de planes y programas de protección civil;
- III. Rendir los informes y datos que les sean solicitados con la regularidad que se señale;
- IV. Comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de cualquier situación de probable o inminente riesgo;
- V. Participar en los programas de capacitación y simulacros conforme a su especialidad;
- VI. Participar en otras actividades que les sean solicitadas y que puedan desarrollar relacionadas con la protección civil; y
- VII. Cumplir con las disposiciones que se establezcan en el padrón.

CAPITULO TERCERO

DE LA PRESTACION DE SERVICIOS EXTERNOS PARA LA PREVENCION DE RIESGOS

Artículo 57.- Las personas físicas y jurídicas dedicadas a la prestación de servicios sobre la elaboración de programas de protección civil y aquellas destinadas a la verificación de condiciones de seguridad de bienes inmuebles, sus instalaciones y equipos, deberán contar con el registro de la Dirección General.

Artículo 58.- Es requisito indispensable para las empresas que presten sus servicios en la elaboración de programas de protección civil presentar ante la Dirección General:

- I. Acta constitutiva, certificada ante notario público, de la empresa que se pretende registrar;

II. Modelo del programa de protección civil bajo el cual brindarán asesoría y, en su caso, elaborarán programas específicos de protección civil; y

III. Programa de capacitación en la materia, detallando cada uno de los puntos de su contenido.

Artículo 59.- Las empresas dedicadas a la verificación de las condiciones de seguridad de bienes inmuebles, sus instalaciones y equipos que operen en el territorio del Estado deberán presentar ante la Dirección General, para su registro e inventario, su acta constitutiva y copia de las autorizaciones o licencias expedidas por las autoridades federales.

TITULO CUARTO

DE LA APLICACION Y ADMINISTRACION DE RECURSOS DEL CONSEJO ESTATAL

CAPITULO I

DE LA APLICACION DE LOS RECURSOS

Artículo 60.- Los recursos del Consejo Estatal estarán orientados a:

- I. Atender las contingencias provocadas por fenómenos destructivos;
- II. Apoyar los Subprogramas de Prevención, Auxilio y Restablecimiento; y
- III. Adquirir y reponer los equipos que se requieran para el Programa Estatal de Protección Civil.

CAPITULO II

DE LA ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS

Artículo 61.- La Dirección General realizará los estudios financieros que sean necesarios en función de los costos de los servicios de reducción de riesgos, atención de emergencias y, en general, de mantenimiento y desarrollo de las estructuras de protección civil, a fin de proponer al Consejo alternativas para la obtención de recursos.

Artículo 62.- El Consejo, por conducto de la Dirección General, administrará y aplicará, los recursos destinados al Sistema Estatal de Protección Civil, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables a los recursos públicos.

TITULO QUINTO

DE LAS SANCIONES Y LOS RECURSOS

CAPITULO I

DE LAS SANCIONES

Artículo 63.- Las personas físicas o jurídicas que infrinjan las disposiciones de la Ley y el Reglamento serán sancionadas por la autoridad competente en términos del presente.

Artículo 64.- Serán solidariamente responsables:

- I. Los propietarios, poseedores, administradores, representantes, organizadores y demás responsables involucrados en las violaciones a esta Ley y el Reglamento;
- II. Quienes ejecuten, ordenen o favorezcan las acciones u omisiones constitutivas de infracción; y
- III. Los servidores públicos que faciliten la comisión de la infracción.

Artículo 65.- Además de las establecidas en la Ley, son conductas constitutivas de infracción:

- I. Ejecutar, ordenar o favorecer actos u omisiones que impidan u obstaculicen las acciones de prevención, auxilio o apoyo a la población;
- II. Impedir u obstaculizar a las autoridades en materia de protección civil la realización de las inspecciones y verificaciones;
- III. No atender los requerimientos de las autoridades relativos a proporcionar la información y documentación necesarias para cumplir con

el ejercicio de las facultades que les reservan la Ley y el Reglamento, así como proporcionar información falsa;

IV. No dar cumplimiento a las resoluciones de la autoridad, en los términos de la Ley y el Reglamento; y

V. En general, realizar acciones u omisiones que contravengan las disposiciones de la Ley o del Reglamento.

Artículo 66.- La imposición de sanciones se hará sin perjuicio de cualquiera otra responsabilidad en que haya incurrido el infractor.

Artículo 67.- Al imponerse una sanción, se tomará en cuenta:

I. El daño o peligro que el infractor haya originado o podido causar a la salud pública o a la seguridad de la población;

II. La gravedad de la infracción;

III. El incumplimiento de la normatividad y recomendaciones en materia de prevención de riesgos;

IV. La veracidad o falsedad de los datos proporcionados por el infractor al contestar los requerimientos formulados por la autoridad;

V. Las condiciones socioeconómicas del infractor; y

VI. En su caso, la reincidencia.

Artículo 68.- En los casos de la clausura total o parcial de una obra, instalación o establecimiento, la Dirección General, cuando lo estime necesario, podrá solicitar a las autoridades competentes la suspensión o cancelación de los permisos o licencias que se hayan otorgado al infractor.

Artículo 69.- Cuando se ordene la suspensión de una obra, instalación o servicio como medida de seguridad, se ordenará al infractor que realice los actos o subsane las omisiones que la motivaron, fijándole un plazo para ello.

Artículo 70.- En el caso que las autoridad considere necesaria la demolición de obras o construcciones como medida de protección y

seguridad para las personas, sus bienes o el medio ambiente, solicitarán a las autoridades competentes la aplicación de las disposiciones legales respectivas.

Artículo 71.- Las sanciones de carácter pecuniario se liquidarán por el infractor en la oficina recaudadora que corresponda, en un plazo no mayor de quince días contados a partir de la fecha en que se haya hecho la notificación respectiva. En todo caso, su importe se considerará crédito fiscal en favor del Estado, y su cobro se hará conforme a las disposiciones del Código Fiscal del Estado de México.

Artículo 72.- Además de las sanciones que se impongan al infractor, la autoridad, en su caso, hará del conocimiento del Ministerio Público los hechos que pudieran constituir delito.

CAPITULO II

DE LOS RECURSOS

Artículo 73.- Contra las resoluciones y actos dictados por las autoridades de protección civil, procede el recurso de reconsideración a que se refiere la Ley.

Artículo 74.- Si el escrito por el cual se interpone el recurso fuera oscuro o irregular, la autoridad prevendrá al recurrente por una sola vez, para que lo aclare, corrija o complete, apercibiéndole de que si no cumple dentro del plazo de cinco días, se tendrá por no interpuesto.

Artículo 75.- Para el desahogo y valoración de las pruebas ofrecidas se aplicará supletoriamente el Código de Procedimientos Civiles para el Estado Libre y Soberano de México.

Artículo 76.- De la resolución recaída al recurso de reconsideración se remitirá copia al inferior jerárquico para que, en su caso, proceda a la ejecución en los términos señalados.

Artículo 77.- La autoridad que conozca del recurso de reconsideración podrá ordenar la suspensión de la resolución o acto impugnado, siempre y cuando:

I. Lo solicite el interesado;

II. No se siga perjuicio al interés general ni se contravengan disposiciones de orden público;

III. No se trate de infractores reincidentes;

IV. De ejecutarse el acto o resolución, pueda causar daños de difícil reparación para el recurrente; y

V. Se garantice el interés fiscal en cualquiera de las formas señaladas por el Código Fiscal del Estado de México.

Artículo 78.- La suspensión dejará de surtir efecto si la garantía no se otorga dentro de los siete días hábiles siguientes en que quede notificado el auto que la haya concedido, o si por alguna causa posterior, ésta deja de ser efectiva.

T R A N S I T O R I O S

PRIMERO.- Publíquese el presente Reglamento en la *Gaceta del Gobierno*.

SEGUNDO.- El presente Reglamento entrará en vigor el día de su publicación en la *Gaceta del Gobierno*.

TERCERO.- La Dirección General de Protección Civil deberá expedir el Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México dentro de los ciento veinte días siguientes a la vigencia del presente Reglamento.

Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo en Toluca de Lerdo, a veintinueve de abril de mil novecientos noventa y cuatro.

**SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION
EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO**

**LIC. EMILIO CHUAYFFET CHEMOR
(Rúbrica)**

EL SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO

**LIC. CESAR CAMACHO QUIROZ
(Rúbrica)**

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL (MODULO IV)
MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE SINIESTROS

SECCIÓN IV.3 TALLER DE RIESGOS AMBIENTALES

- IV.1) IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PARA UNA INDUSTRIA TIPO DE ALTO RIESGO
- IV.2) EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA UNA INDUSTRIA TIPO DE ALTO RIESGO
- IV.3) ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS PARA UNA INDUSTRIA DE ALTO RIESGO
- IV.4) ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE ATENUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS
- IV.5) ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES
- IV.6) PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE CONCLUSIONES

CONTENIDO

- I) Introducción.
- II) Descripción general de actividades de la industria tipo de alto riesgo.
- III) Plano de planta.
- IV) Plano general de la planta de gas lp.
- V) Especificaciones del equipo instalado.
- VI) Resultados del análisis de riesgo.
- VII) Procedimientos del PPA en relación con la planta de gas lp.
- VIII) Normatividad aplicable.

I) INTRODUCCIÓN

Con el propósito de realizar ejercicios sobre casos reales se ha considerado el efectuar una práctica de campo a una instalación de almacenamiento y distribución de gas lp dentro de una planta que, por la capacidad de almacenamiento y con base en el 2do listado de actividades altamente riesgosas, se le considera como de alto riesgo.

La información proporcionada es exclusivamente para fines didácticos por lo que su uso, difusión o reproducción para cualquier otro propósito, sin permiso por escrito de la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se considera una violación a los derechos de autor y un abuso de confianza.

Debido a la gran cantidad de datos que se necesitan para analizar un caso real y a lo restringido del tiempo disponible para esta actividad, la única información para abordar el problema es la proporcionada en este material, adicionalmente a la que se recopile en la visita de campo, por lo que no se proporcionará ningún otro material complementario. Con estos elementos se procurará dar el mejor resultado posible.

II) DESCRIPCION GENERAL DE LAS EMISIONES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ TERMINAL

Los complejos automotrices son instalaciones fabriles que reúnen a un número muy grande de diferentes procesos de producción que pueden representar impactos ambientales significativos. Las plantas de ensamble se componen de tres unidades básicas, el área de carrocerías, pintura y vestidura.

CARROCERÍAS

En el área de carrocerías las partes metálicas aún sin pintar son soldadas mediante dispositivos eléctricos de soldadura por resistencia principalmente, aunque también existen dispositivos de soldadura autógena en menor proporción. En esta etapa del proceso se emiten a la atmósfera humos de soldadura que en su composición principal incluyen algunos metales como el fierro, aluminio y el cobre dependiendo de las aleaciones que se utilicen en los electrodos y la composición del metal a soldar, este es un proceso significativo desde el punto de vista de salud ocupacional y aunque existen antecedentes de dispositivos de control para las emisiones atmosféricas en estos procesos éstas no son técnicamente justificadas en la normatividad vigente en el país. Las emisiones de humos de soldadura generadas en los procesos de soldadura por resistencia son sumamente difíciles de canalizar por ductos debido a la gran extensión superficial que se requiere para el desarrollo de estos procesos y a la gran variación que se tiene en la ubicación de los transformadores y máquinas punteadoras a consecuencia de los constantes cambios de modelos.

Para el funcionamiento de los dispositivos de soldadura por resistencia se requiere de sistemas auxiliares de agua de enfriamiento, aire comprimido y por supuesto de acometidas eléctricas a los transformadores por lo que el espacio necesario para los sistemas de extracción forzada se ve sumamente restringido. Este tipo de operaciones en plantas de ensamble de otros países no se encuentra regulado por sus emisiones atmosféricas.

Este proceso también aporta material particulado a la atmósfera pero por ser de naturaleza metálica cae rápidamente y forma una película muy fina en la superficie de los pisos, si el procedimiento de limpieza de ellos es a base de agua se pueden aportar al drenaje ciertas cantidades de polvos metálicos, conteniendo fierro principalmente. La importancia como contribuyente de las emisiones de partículas a la atmósfera que este proceso tiene no es muy significativa en comparación con las emisiones que se generan en los equipos auxiliares que se describirán posteriormente.

Las partículas generadas en los procesos del área de carrocerías son importantes desde el punto de vista de salud ocupacional ya que entran dentro de la fracción respirable y se recomienda que el personal que trabaje continuamente en estas zonas utilice equipo de protección personal para vías respiratorias. Otros agentes físicos contaminantes del medio ambiente laboral que se presentan en esta zona son las radiaciones ionizantes, el ruido, la iluminación y las condiciones térmicas. Generalmente no se utilizan en esta área combustibles de ningún tipo.

En esta etapa del proceso se requiere, para las operaciones normales de producción, de ciertos productos químicos, entre los principales podemos anotar: selladores, adhesivos, uretanos, limpiadores y desengrasantes. En operaciones de mantenimiento se pueden llegar a utilizar solventes dieléctricos, desengrasantes, desoxidantes, grasas y líquidos lubricantes, cuando estos materiales quedan impregnados en trapos, cartones, plásticos etc. generan residuos peligrosos de acuerdo a los términos de la norma NOM-052-ECOL-93.

Desde el punto de vista de la seguridad industrial esta zona presenta riesgos por el uso de energía mecánica accionada principalmente por dispositivos neumáticos, se utiliza intensivamente equipo de transporte de carga como tractores y montacargas, se requiere también del empleo de recipientes portátiles de gases comprimidos a alta presión conteniendo gases altamente inflamables como el acetileno y gases inertes como el argón, o el CO₂. La energía eléctrica es ampliamente utilizada como medio para fundir el metal y propiciar su soldadura, es intenso el uso de transformadores tipo seco. El número de personas expuestas a estos factores de riesgo es elevado debido principalmente al nivel incipiente de automatización logrado en la industria automotriz nacional en los procesos característicos dentro del área de carrocerías. Los riesgos asociados a condiciones térmicas elevadas también existen en la zona, igualmente a cortaduras por el manejo de piezas metálicas.

Ninguna de las plantas automotrices asentadas en el país alcanza los niveles de desarrollo tecnológico logrados en plantas instaladas en los EE UU o en Japón donde prácticamente no existen personas trabajando en esta parte del proceso. Destacan en su nivel de automatización las plantas de Ford en Hermosillo y la de Nissan en Aguascalientes.

PINTURA

Posterior al proceso de carrocerías se encuentra el proceso de pintura que es mucho más impactante del medio ambiente. El metal que ha sido ensamblado y soldado para formar la carrocería tiene como medio preventivo para evitar la corrosión una capa de aceite mismo que debe ser retirado en una etapa previa al primer proceso de recubrimiento anticorrosivo que se le aplica al metal, esta limpieza es denominada genéricamente como desengrase y para su realización se emplean diversos productos químicos que se aplican a las carrocerías bien por medios de aspersión o en tinas de inmersión completa, estos químicos son diluidos en agua y constituyen aportadores importantes de sustancias activas al azul de metileno, tensoactivos y por supuesto contribuyen de manera importante con grasas y aceites en el agua residual así como metales pesados como el fierro procedente del polvillo metálico de las carrocerías. La aplicación de estas sustancias químicas se acostumbra a realizar en baños a temperaturas que oscilan entre los 40 y los 60 grados centígrados, para lo que se requiere de equipos de intercambio térmico y de sistemas auxiliares de generación de vapor o agua caliente. Para las actividades de mantenimiento de estos equipos se emplean además solventes, líquidos limpiadores, y agentes ácidos y cáusticos.

Esta etapa de desengrase es la principal aportadora de grasas y aceites al agua residual y se acostumbra el instalar sistemas de remoción de grasas y aceites antes de la descarga de esta etapa del proceso de pintura.

Una vez que la carrocería ha sido limpiada de los excedentes de grasas y aceites se somete a un proceso de fosfatizado de níquel/zinc/manganeso cuya función es la de brindar un

recubrimiento adecuado contra la corrosión. Tecnológicamente no ha sido posible aún desarrollar recubrimientos anticorrosivos que no utilicen metales como los mencionados anteriormente y el control de estos metales, para evitar o disminuir su ingreso al medio ambiente una vez que se han incorporado a las aguas residuales generadas en el proceso, se establece mediante sistemas de tratamiento de aguas residuales por medio de precipitación físico-química.

Los recubrimientos anticorrosivos son aplicados a temperaturas superiores a la atmosférica sin exceder los 80 °C y al igual que en el desengrase puede aplicarse de modo esparcido o por inmersión total de la carrocería. Posteriormente se realiza una serie de enjuagues para los cuales se requiere, en sus etapas más finas, de agua libre de minerales, misma que se produce tradicionalmente en sistemas de acondicionamiento de agua a base de resinas de intercambio iónico que durante sus periodos de regeneración utilizan cantidades importantes de ácidos y bases por lo que medidas de control para evitar descargas ácidas o alcalinas deben considerarse.

Los períodos críticos desde el punto de vista de contaminación del agua ocurren durante las etapas de mantenimiento ya que invariablemente el fosfatizado produce por su naturaleza lodos que van formando una capa en el fondo de las tinajas y tuberías que si no son retiradas a espacios regulares de tiempo provocan fallas mayores en equipos y detrimento de la calidad del recubrimiento, estas actividades de mantenimiento conocidas como "decapados" aportan lodos saturados de metales que deben ser considerados como residuos peligrosos, estos lodos son susceptibles de tratamiento para recuperación de metales si bien esta operación no es muy común en nuestro país.

Hasta este punto no se tienen emisiones significativas al medio ambiente y los vertidos que se tienen se deben a que como los procesos principales son realizados en caliente existen algunas evaporaciones de agua que son conducidas a la atmósfera. La utilización de compuestos orgánicos volátiles en esta etapa pueden presentarse dependiendo de los materiales que ingresen al proceso, este aspecto deberá ser revisado en la evaluación ambiental del mismo.

Dependiendo de la localización de la planta, si es un clima cálido o húmedo la ingeniería de diseño considera la instalación de hornos de secado para retirar el excedente de humedad después de los enjuagues, en esta misma sección se abordarán posteriormente las características de estos hornos.

En algunas instalaciones existen procesos denominados "sello cromo" donde se utilizan cromatos para reforzar el poder cubriente del fosfato, sin embargo a medida que se han desarrollado más los productos químicos empleados en el fosfatizado se ha sustituido esta práctica, sin embargo se deberá considerar como un punto de revisión sobre todo en instalaciones antiguas.

Desde el punto de vista de riesgo ambiental en esta parte del proceso se cuenta con almacenamientos de volúmenes importantes de materiales químicos y su liberación accidental puede tener consecuencias importantes, así mismo el consumo de materiales químicos obliga a almacenarlos en zonas que deben estar acondicionadas especialmente para este

Generalmente, los químicos que se emplean son base agua y no existe un riesgo significativo de incendio. El personal operador debe tener instrucción especializada sobre riesgos químicos.

La siguiente etapa dentro del proceso de pintura automotriz es la Electrodeposición, este es otro proceso anticorrosivo que permite aumentar la garantía que el fabricante ofrece al público consumidor hasta 5 años o más contra corrosión. El vehículo es cargado eléctricamente y la pintura electroforética es cargada con la polaridad contraria mediante un rectificador de corriente directa, provocando con esto una adhesión de la pintura a toda la superficie metálica, este procedimiento es efectuado mediante inmersión total de la carrocería en tinajas de gran volumen, generalmente arriba de los 100 m³ de capacidad. La pintura electroforética es base agua y el contenido de compuestos orgánicos volátiles es menor al 5 % en la mayoría de los casos, la dilución de la pintura en agua es variable dependiendo de la ingeniería de procesos y el desarrollo de los materiales particulares pero una dilución del 70 % es razonablemente aceptable.

Anteriormente las pinturas electroforéticas utilizaban plomo en su formulación, este compuesto ha sido sustituido gradualmente en países avanzados pero en nuestro caso aún no ha sido posible sustituirlo completamente por lo que puede haber proveedores de este tipo de productos que aún lo incorporan. Se deberá verificar la composición química de estas pinturas durante el proceso de revisión ambiental y la descarga de aguas residuales de este proceso deberá ser monitoreada obligatoriamente. Debido a las particularidades de esta pintura se debe mantener en movimiento permanentemente ya que de otro modo se coagularía haciendo imposible la operación posterior, por lo tanto estos sistemas operan cuando tienen pintura, los 365 días del año de manera continua. Desde el punto de vista de riesgo al ambiente esto introduce otro factor adicional ya que al estar en operación estos sistemas durante periodos en que necesariamente existe menos personal especializado para atender una contingencia, hay mayor probabilidad de que no se sepa atender una emergencia por fuga o derrame.

Después de la aplicación de esta pintura se realizan una serie de enjuagues donde también se utiliza agua desmineralizada mediante resinas de intercambio iónico. Las mismas consideraciones mencionadas para la etapa de fosfatizado se deben considerar aquí para el caso de riesgo ambiental.

Posteriormente a la aplicación de este recubrimiento el exceso de humedad es retirado en un horno que tiene características similares al horno de la etapa de fosfatizado.

La etapa siguiente dentro del proceso de pintado automotriz es la aplicación de selladores que tienen la función de evitar que el agua penetre al interior del vehículo y darle mayor resistencia acústica evitando también roce entre metal y metal que pueda generar ruidos o rechinidos en la carrocería, pasa posteriormente a un proceso de curado en un horno generalmente de pequeña capacidad y posteriormente se introduce la carrocería a la aplicación del primer o filler.

La aplicación de esta pintura se realiza en cabinas especiales que cuentan con numerosos elementos importantes desde el punto de vista ambiental, estas cabinas cuentan con un clima controlado en su velocidad de viento y humedad relativa, es decir, el aire atmosférico es lavado, humidificado e inyectado a esta cabina, para posteriormente ser extraído de ella. La aplicación de la pintura es mediante diversos procedimientos y tecnologías,

la más rudimentaria, aún en uso, es mediante espray atomizado por aire, también existe en operación en nuestro país, aplicación de pintura mediante el uso de sistemas electrostático: alto voltaje. En cualquier caso, existe una brisa de pintura que es arrastrada por el aire inyectado y si no se adhiere al metal a recubrir es transferida a la zona de lavado de aire donde un sistema a base de cortinas de agua efectúan una limpieza a fin de retirarle las partículas que pudiera haber arrastrado.

El "primer" o primer capa de pintura promotora de la adherencia a las siguientes capas, es diluido para su aplicación en solventes a base de compuestos orgánicos volátiles mismos que se dirigen a los sistemas de lavado húmedo pero que por su naturaleza no son retenidos en ellos emitiéndose casi en su totalidad a la atmósfera. No existe regulación alguna en el país que limite estas emisiones y es uno de los grandes huecos de la legislación ambiental mexicana. La tecnología de aplicación de esta pintura tiene un impacto muy significativo en la cantidad de solventes emitidos a la atmósfera y es uno de los primeros aspectos que se deben observar en una visita de inspección ambiental a una cabina de pintado automotriz, ya que las eficiencias de transferencia de pintura son notablemente diferentes en una aplicación tradicional donde se utiliza aire comprimido para atomizar la pintura (como es el caso en cualquier taller de repintado automotriz) donde típicamente encontraremos eficiencias de transferencia de pintura del orden del 30 % hasta equipos de última tecnología con eficiencias del orden del 80 % mediante el uso de aplicadores electrostáticos de alto voltaje. El inconveniente de estos equipos es su altísimo costo.

Bajo esquemas regulatorios estrictos, desde el punto de vista de emisiones de compuestos orgánicos volátiles, el cambio en la tecnología de aplicación de pinturas e primer paso en búsqueda de menores emisiones, es decir, la optimización del proceso mediante la eliminación de desperdicios. Cuando en países con regulaciones exigentes de COVs, no es posible satisfacer estándares de emisión por limitaciones tecnológicas en los métodos de aplicación de pintura surge el campo de aplicación para las tecnologías de control mismas que tienen costos bastante elevados no solamente en su adquisición inicial sino en su operación y mantenimiento. La forma en como se establece la regulación difiere notablemente entre los países desarrollados y el nuestro, mientras en México se insiste en la medición en la chimenea para detectar lo que sale, lo cual puede ser en extremo difícil de garantizar y aún más difícil de extraer conclusiones al interior del proceso generador, en otros países se establecen balances de materiales que ingresan a proceso donde se conjuntó todo el material que se emite al medio ambiente.

HORNOS DE SECADO

Durante las principales etapas del proceso de recubrimiento metálico automotriz se utilizan hornos de secado, éstos tienen dos fines principales, primero: retirar el exceso de humedad de la carrocería que ha recibido el tratamiento de fosfatado y de electrodeposición y segundo: acelerar la solventación, es decir, aumentar la velocidad con que los compuestos orgánicos volátiles (COVs) se retiran de las superficies recién recubiertas en las etapas de aplicación de primer y color.

Estos hornos se pueden considerar como de baja temperatura y el método que se utiliza en ellos es la recirculación de aire caliente que se hace incidir en las superficies recubiertas húmedas según la etapa donde se apliquen. El aire se calienta en cámaras de combustión y

dependiendo de la etapa en que se utilicen puede haber desde una hasta cinco o más cámaras de combustión trabajando simultáneamente. Las cámaras de combustión se pueden construir de dos tipos, directas, donde el aire de recirculación entra en contacto con el aire caliente proveniente de la combustión y cámaras indirectas, donde el calentamiento del aire se hace mediante un intercambiador de calor y no se mezclan los gases de combustión con el aire de recirculación.

En la industria automotriz encontramos hornos con dos tipos de métodos de secado, la radiación y la convección, los hornos convectivos son preferidos en aquellas etapas donde el impacto que se puede causar en el recubrimiento a secar por el choque directo de partículas bien de la combustión o de impurezas del aire atmosférico no tienen un efecto en la calidad del producto tal es el caso de los hornos de las primeras etapas del proceso, como el de fosfatizado y la electrodeposición. Por el contrario, en los hornos de primer y de color sí es crítico en la calidad el que partículas impacten la superficie "fresca" durante el proceso de secado por lo que aquí es más común encontrar hornos de pared radiante y cámaras de combustión indirectas.

La norma NOM-085-ECOL-93, aplica exclusivamente a las cámaras de combustión indirectas y no existe regulación aplicable a las cámaras de combustión directas al menos en los gases producto de combustión de los hornos que estamos abordando. Una forma relativamente práctica de identificar en un recorrido de campo las cámaras indirectas, es que estas presentan dos ductos de extracción o chimeneas, una para los gases de combustión y otra para los solventes, en cambio las cámaras directas presentan solo un ducto.

Las capacidades térmicas de estos hornos esta en función de la cantidad de materiales a secar y se pueden encontrar cámaras desde apenas 750,000 Btu/hr hasta de 1,500,000 Btu/hr. Los combustibles que pueden emplearse en estas cámaras de combustión son el diesel, el gas natural, y el gas lp descartándose completamente el uso de combustóleo por sus características de "suciedad" en los productos de combustión que afectarían notablemente la calidad de los acabados en los recubrimientos automotrices.

Las tecnologías de control de combustión son muy diversas y podemos encontrar en la industria automotriz nacional desde controles analógicos manuales instalados hace más de treinta años hasta sistemas de control computarizados con control centralizado en zonas remotas. Este factor es importante cuando se aborda el apartado de riesgo ambiental.

Asimismo dependiendo de la disponibilidad que exista en la región donde esta ubicada la planta ensambladora se puede requerir de plantas de almacenamiento de gas lp, diesel, o estaciones de recepción de gas natural, lo que introduce factores de riesgo importantes.

Por lo que respecta a las emisiones de COVs en los hornos de secado de primer y color aquí se presentan las principales aportaciones, sin que existan datos en la literatura de porcentajes esperados ya que, entre la cabina de aplicación donde se inicia la solventación y el horno existe una zona llamada de reposo, donde se da también esta solventación siendo en extremo complicado el establecer emisiones para cada parte del proceso de secado.

Los volúmenes de recirculación de aire son muy variables y es precisamente este alto volumen el que diluye fuertemente la concentración de COVs en la chimenea de tiro de solventes. Quizás sea esta la razón por lo que las regulaciones existentes en otros países para

estas emisiones no consideran como elemento de control mediciones de COVs en ductos, sino balances de materiales en proceso.

Continuando con el proceso de pintado automotriz encontramos que la etapa siguiente corresponde a la aplicación de lo que comúnmente se conoce como "pintura", es decir hasta este punto no se ha realizado otra cosa más que acondicionar la superficie metálica que va a ser ahora si pintada. La aplicación de la pintura se realiza también en cabinas cerradas de proceso continuo muy similares a la descrita para el caso de la aplicación del primer, en esta cabina se utilizan las pinturas diluidas con solventes y al igual que en el caso del primer, la tecnología de aplicación impacta fuertemente en las emisiones de COVs a la atmósfera.

En las cabinas de pintado automotriz se utilizan grandes cantidades de agua en los sistemas de lavado de aire que es extraído de ellas, esta agua generalmente es recirculada y mediante la adición de biocidas y la adición de productos defloculantes y detactificantes se logra mantener en este sistema por largos períodos de tiempo (hasta un año). Estas cabinas cuentan con lo que se llama cisternas de coagulación donde toda la pintura que no se aplicó a la superficie es trasladada y retenida, siendo este punto el principal aportador de residuos peligrosos (por su toxicidad) al ambiente dentro de las plantas de ensamble automotriz. El gran volumen de residuos peligrosos se genera en esas cabinas y nuevamente, si la tecnología de aplicación utiliza métodos que reducen el consumo de pintura por unidad de superficie a recubrir la reducción en la generación de estos residuos es notable.

Un elemento importante a tomar en consideración en toda inspección ambiental a una planta de pintado automotriz es el "Cuarto de mezclado", también llamado cuarto preparación de pinturas o cocina de pintura ya que aquí es donde se reciben todos esos materiales provenientes de los almacenes para su acondicionamiento y bombeo a las cabinas de aplicación mediante sistemas denominados genéricamente como "recirculatorios" ya que debido a las características de la pintura automotriz esta no puede permanecer estática durante largos periodos de tiempo ya que tiende a coagularse, de modo que se tiene que recircular continuamente mediante sistemas neumáticos que deben permanecer en operación durante las 24 hrs. los 365 días del año, esto a su vez obliga a tener sistemas de generación de aire comprimido en operación permanente. La función principal de estos cuartos de mezclado es la de reponer la pintura que se va consumiendo en las cabinas de pintado.

En estas zonas se utilizan cantidades importantes de solventes y es aquí donde se vacían los tambores que contienen pintura, en los periodos de mantenimiento es común la realización de limpiezas químicas a los recirculatorios que pueden llegar a representar fuentes de contaminación al agua en caso de que los residuos sean drenados, o de generación de residuos peligrosos en caso de que se capten.

Las regulaciones existentes para COVs en otros países, por ejemplo la de USA considera como un elemento importante dentro del esquema de control la realización de balances de materiales y la valoración del contenido de COVs en la pintura que se maneja en estos cuartos de mezclado ya que aquí es donde se tiene "todo junto" los solventes y pinturas que más tarde darán dolores de cabeza cuando se pretendan medir como fugitivos o como emisiones en ductos de extracción. Tanto en los cuartos de mezclado como en las cabinas de aplicación de pintura, son zonas donde se refuerzan las instalaciones y dispositivos contra incendio ya que debido al uso intensivo de solventes, cualquier fuente de ignición puede

originar un incendio. El uso de gas Hallón en estos sistemas es frecuente y debe ser también punto de revisión ambiental.

Después de la aplicación de pintura la carrocería se pasa a un horno de secado y de aquí a una zona de retoque ya que, a pesar de las precauciones que se toman para evitar que las partículas impacten la superficie fresca, algunas logran evadir estas previsiones y se manifiestan como pequeñas imperfecciones en la superficie de la pintura ya seca, que son inaceptables para los estándares de calidad que se mantienen en el mercado nacional. A estas zonas se les denomina genéricamente como área de retoques y en ellos se utilizan distintos tipos de lacas de reparación por lo que también se presentan ciertas emisiones de COVS en mucho menor proporción que en las casetas y hornos de pintura.

Entre los agentes que son capaces de provocar enfermedades profesionales se identifican para las plantas de pintado automotriz. el ruido, vapores orgánicos y las condiciones térmicas elevadas. Estas plantas son las que registran un consumo intensivo de energéticos: vapor, agua, electricidad y combustibles

VESTIDURA

Posterior a la aplicación de pintura los vehículos se pasan a las líneas de vestidura donde se les empiezan a colocar en una secuencia perfectamente establecida todos los componentes, desde las alfombras y tapetes antirruidos, hasta el motor, asientos y demás elementos mecánicos, al término de estas líneas generalmente el vehículo sale rodando de modo autopulsado.

En estas líneas se reduce considerablemente el consumo de energéticos limitándose su utilización a iluminación y la alimentación de pequeños motores eléctricos, se utilizan algunos productos químicos con cierto potencial de efectación ambiental como son líquidos de frenos, aceites lubricantes de motor y de cajas de dirección y velocidades, líquido anticongelante para el radiador así como algunos productos químicos utilizados en mantenimiento y limpieza de equipos. Se emplean generalmente depósitos de gasolina similares a los de cualquier estación de servicio por lo que las verificaciones de hermeticidad a estos depósitos necesariamente se deben incluir en toda verificación ambiental.

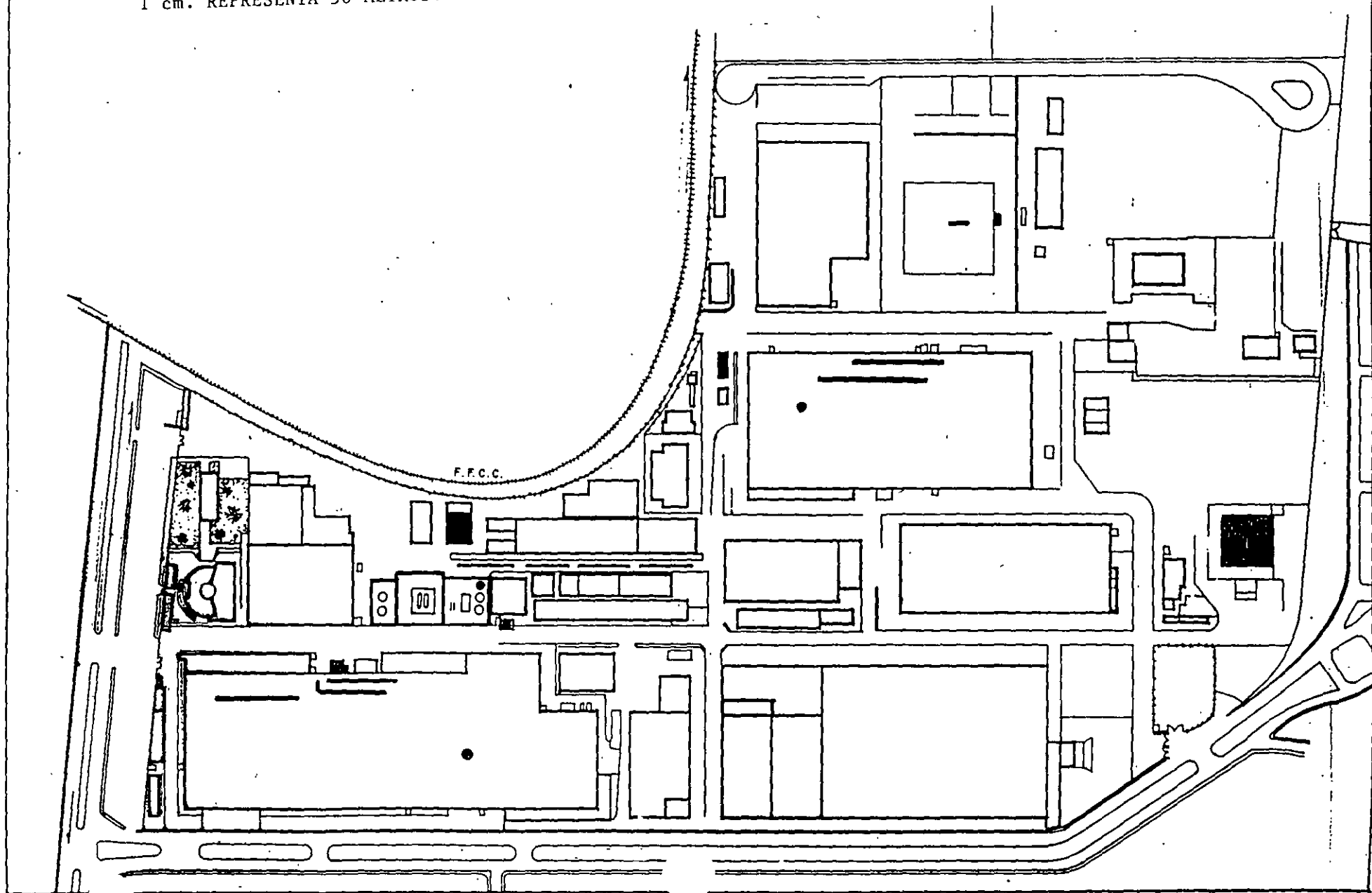
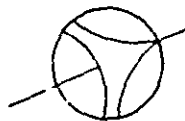
En los vehículos que incorporan sistemas de aire acondicionado y hasta la producción de los modelos 1994 incorporaban refrigerante a base de Clorofluorocarbonos sustituyéndose en su totalidad a partir de los nuevos modelos 1995 a Hidrofluorocarbonos incapaces de afectar la capa superior de ozono. La clave con la que se han identificado a estos materiales en '134-a" siendo dos los fabricantes que lo distribuyen en el país, Dupont y Quimobásicos.

En algunas plantas existen equipos para realizar pruebas dinámicas a los vehículos generando emisiones atmosféricas provenientes de los gases de combustión de sus motores, estas emisiones que son canalizadas a través de ductos generalmente causan confusión a la autoridad ambiental cuando son analizadas técnicamente debido a que este caso no está considerado en la normatividad ambiental.

El proceso de vestidura involucra una gran cantidad de mano de obra y generalmente existen cercanas a estas plantas vestidores y/o baños por lo que se deberá considerar la aportación de carga orgánica a los drenajes por este motivo.

ESCALA 1: 500

1 cm. REPRESENTA 50 METROS.



V) ESPECIFICACIONES GENERALES DEL EQUIPO INSTALADO

Planta de almacenamiento y distribución de gas lp

TANQUE DE ALMACENAMIENTO:

DATOS DEL RECIPIENTE

Tipo: Fijo
Capacidad: 150,000
Marca: TATSA

DATOS DEL DISEÑO:

Presión de diseño: 14 Kg/cm²
Presión máxima de trabajo: 14 kg/cm²
Temperatura de diseño: 37.8 ° C
Factor de seguridad: 4
Tipo de cabezas: Semiesfericas
Espesores: Nominal en cuerpo: 19.05 mm.
Nominal en cabeza: 9.52 mm.

DATOS DE CONSTRUCCIÓN:

Longitud total: 1811 cm.
Diámetro: 337 cm.
Material: SA-612

PRUEBAS: (Febrero 1992)

Radiografía en cuerpo al 100 %
Radiografía en cabezas al 85 %
Presión de prueba hidrostática: 21.0 Kg/cm²

ACCESORIOS DEL TANQUE:

Válvula de seguridad
Indicador de nivel
Termómetro
Manómetro
Válvula de máximo llenado
Válvula de exceso de flujo
Válvula de exceso de flujo
Válvula de exceso de flujo

LLENADO DEL TANQUE

Para el llenado de tanques se utiliza un compresor marca Corken modelo 290.

VAPORIZADORES

8 vaporizadores marca RAMSON, 4 de 200 galones/hr. y 4 de 120 galones/hr. de fuego directo. Para el cálculo de estos vaporizadores se consideró la capacidad de vaporización de los tanques de almacenamiento bajo las condiciones más críticas de operación que son 0 °C y llenado del 20 %.

REGULADORES

Regulador de alta presión marca Fisher modelos 630 Big Joe, rango de 18 - 30 psig orificio de ½ " (12.7 mm.)

Regulador de alta presión marca Fisher modelo 627, rango 8 - 20 psi orificio de 3/8 " (9.5 mm.)

Ídem con orificio de ¼ " (6.4 mm.)

Regulador de baja presión marca Fisher modelo S-202 rango 8 - 18 " columna de agua con orificio ½ ".

Regulador de baja presión marca Harper Wyman modelo 2503 - c4, 8 - 13 " columna de agua con orificio de ¼ "

Regulador marca precisión modelo 1001 rango de 8 - 11 " columna de agua con orificio ¼ ".

TUBERÍAS

La instalación está compuesta por tramos visibles y protegida de la intemperie con una capa de pintura anticorrosiva y una de esmalte. Construida en acero al carbón ASTM - A53 grado B de extremos biselados, sin costura, cédula 80. en tramos que conducen alta presión sin regular y con unión roscada, en los siguientes diámetros:

12.7 mm.

25.4 mm.

31.7 mm.

38.1 mm.

50.8 mm.

76.2 mm.

Determinándose el diámetro adecuado según el aparato de consumo.

Las tuberías se han pintado de los colores reglamentarios, rojo para tuberías que conducen gas lp en estado líquido y amarillo para las de vapor.

DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA DE LAS TUBERÍAS.

Del tanque de almacenamiento se extrae gas lp en estado líquido el cual es conducido hasta dos sistemas de evaporación. El primer sistema esta integrado por cuatro vaporizadores de fuego directo marca RAMSON de 120 galones por hora. El segundo sistema por cuatro vaporizadores de 200 gal/hr. Dichos sistemas están interconectados por una línea común de 3 " en la descarga de gas lp, vaporizado proveniente del tanque.

El gas vaporizado es regulado en un par de cuadros de regulación llevando el gas a una presión regulada de 2 Kg./cm². El primer cuadro de regulación consta de tres reguladores marca Fisher modelo 630 con un rango de presión de 18 - 35 lbs/plg².

Los dos cuadros de regulación cuentan con una válvula de emergencia tipo Shut-Off la cual es accionada cuando la temperatura del fluido desciende por abajo de los 4 °C.

La longitud aproximada de las tuberías de todo el sistema es de: metros.

VÁLVULAS

Tipo esfera, Worcester, 444t bridada, cuerpo de acero al carbón con sellos y asientos de teflón, temperatura hasta 232 °C. Se cuenta con válvulas de esta especificación en diámetros desde 38.1 hasta 76.2 mm.

Tipo globo, cuerpo de acero dúctil con vástago de acero cromado, asiento de teflón, máxima presión de trabajo 28 kg./cm². Temperatura de operación de -40°C a 173 ° C marca CMS o Pypesa. Se cuenta con válvulas de esta especificación en diámetros desde 12.7 hasta 32.8 mm.

Válvula de aguja, acero al carbón, presión de trabajo 6000 lbs. diámetro 6.3 mm. Se utiliza para instrumentación.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS LP A MONTACARGAS

La alimentación a los montacargas se efectúa mediante dos bombas de turbina marca Corken modelos C-10 y C-12, con motores de 1 y 1.5 H.P. respectivamente y con capacidad de desalojo de 10 y 12 galones por minuto. Asimismo cuenta con líneas de retorno de gas líquido en caso de sobrellenado de los tanques de almacenamiento de los montacargas.

Se cuenta con válvulas de relevo hidrostático las cuales operan cuando la línea supera los 17.5 kg/cm².

Para cuantificar el gas que se suministra a esta área se cuenta con un medidor volumétrico marca Neptune de 19.1 m. m. de diámetro de entrada y salida.

La torre de carga de montacargas cuenta con dos mangueras de alta presión y malla textil así como válvulas de cierre rápido y acopladores acme en la punta.

APARATOS DE CONSUMO

PLANTA 1	Hornos de pintura:	11 aparatos de	15 m ³ /hr.
	Calderas:	1 aparato de	3 m ³ /hr
		1 aparato de	62 m ³ /hr
		1 aparato de	31 m ³ /hr
	TOTAL:		111 m³/hr

PLANTA 2	Hornos de pintura:	11 aparatos de	15 m ³ /hr.
		3 aparatos de	10 m ³ /hr
	Calderas	1 aparato de	62 m ³ /hr
	TOTAL:		87 m³/hr

PLANTA 3 Consumo total: 85 m³/hr

PLANTA 4 Consumo total: 88 m³/hr

CONSUMO TOTAL DE LAS CUATRO PLANTAS: 371 m³/hr

SEGURIDAD EN EL SISTEMA

El recipiente cuenta con válvulas de seguridad las cuales tienen el propósito de relevar el exceso de presión cuando esta rebasa los 14 kg./cm² que es la presión máxima de operación.

El recipiente cuenta con válvulas de exceso de gasto en aquellos orificios destinados para extraer o introducir gas ya sea en estado líquido o gaseoso. Estas válvulas están diseñadas para operar a un determinado gasto, al cual generalmente se registra cuando existe una ruptura de tuberías o mangueras, en estos casos entra en operación impidiendo la salida de gas.

Existen válvulas de seguridad en los tramos de tuberías que conducen líquido y que están comprendidas entre dos válvulas de paso. Esto con el propósito de evitar ruptura de tuberías por el efecto de la presión hidrostática que pueda generar el gas lp líquido al dilatarse por efecto de la temperatura.

Después de cada bomba se tiene instalada una válvula de relevo de presión hidrostática a fin de retornar el gas lp que no puede ser admitido por los vaporizadores y montacargas.

Los vaporizadores están dotados de termostatos, termopares y válvulas solenoides las cuales operan cuando hay un excedente de presión mayor a 8 kg./cm² y cuando existe una disminución en la línea de gas vapor menor de 5 °C así como cuando no existe demanda de gas vapor en los aparatos de consumo.

Los aparatos de consumo están dotados con válvulas de seccionamiento de corte manual y automático, reguladores, indicadores de presión y presostatos que permiten manejar con seguridad el flujo de gas lp.

Se cuenta con un sistema automático de cierre de válvulas accionado por cilindro de gas presurizado interconectado a los sistemas de detección de fugas de gas.

SISTEMA CONTRA INCENDIO

El tanque de almacenamiento cuenta con un sistema automático de aspersion de agua de enfriamiento que es accionado por un sensor de temperatura.

Se cuenta con una red de hidrantes exteriores con válvulas y accesorios para mangueras de 64 m. m. de diámetro y longitud de 30 metros.

Se cuenta con un sistema de detección y control automático contra incendios integrado por un grupo de detectores de gas l p ubicados estratégicamente en las zonas de almacenamiento, vaporizadores, bombas de descarga, sistema de carburación y aparatos de consumo en toda la planta. En el caso de la planta de almacenamiento y distribución de gas l p el sistema de detección cuenta con la capacidad de accionar automáticamente tanto las válvulas de corte de flujo de gas como los sistemas de diluvio.

Se cuenta con un sistema de detección UV-IR con cámaras sensoras ubicadas estratégicamente en las áreas de carburación, almacenamiento, vaporizadores y descarga de pipas. Acciona sirenas y sistema de diluvio.

Se tienen instalados más de 750 extintores manuales en toda la planta distribuidos estratégicamente. En la planta de gas se cuenta con cilindros portátiles de extinción de incendio de 75 Kg.

ESPECIFICACIONES DEL GAS LP

CONCEPTO	Propano Comercial	Butano Comercial
Presión de Vapor a:	Kpa	kPa
20°C	930	103
40°C	1550	285
45°C	1720	345
55°C	2070	462
Gravedad específica a 15.56°C	0.509	0.582
Punto de ebullición inicial a 101 kPa	-46°C	-9°C
Peso por metro cúbico de líquido a 15.56°C	509 kg	582kg
Metros cúbicos de vapor por litro a 15.56°C	0.271	0.235
Metros cúbicos de vapor por kg a 15.56°C	0.534	0.410
Gravedad específica del vapor a 15.56°C	1.52	2.01
Temperatura de ignición en aire	493-604°C	482-538°C
Límites de inflamabilidad en aire		
Superior	9.60%	8.60%
Inferior	2.15%	1.55%
Valor Calorifico Total después de la evaporación		
Kj/m ³	93,470	121280
KJ/kg	50020	49140
KJ/l	25430	28100

VI) RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO.

Durante los meses de enero y febrero de 1993 se realizó un estudio de análisis de riesgo para toda la planta, mismo que hizo énfasis en la planta de almacenamiento y distribución de gas lp. La severidad de los accidentes se determinó mediante el uso de un Modelo Complejo para la Liberación de Sustancias Peligrosas (CHARM) con el que fue posible predecir las zonas de riesgo alrededor de fuentes inflamables y tóxicas.

Durante la evaluación de riesgos primeramente se realizó una selección de todas las áreas que deberían incluirse en el análisis abordando una metodología cualitativa de evaluación de riesgos que se basó en la aplicación de índices genéricos de riesgo utilizando criterios extraídos de diversos estándares de la NFPA, DOT y otras referencias.

RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN

Los cálculos se hicieron considerando la velocidad predominante en el área de 2 m/seg y la clase de estabilidad "C", un terreno libre de obstáculos y plano.

Los resultados de la siguiente tabla identifican la distancia potencial viajada viento abajo por la nube de gas en un período de 9 minutos después de la fuga.

Predicciones de la descarga de Gas L.P., y distancias axiales en metros desde el punto de emisión, para un tiempo de fuga de 9 minutos.

Forma de la fuga de Gas L.P.	Descarga en kg/min	Evolución del vapor en kg/ min.	Distancia de la nube de gas (m.)	Ancho de la nube de gas en metros.
Falla mayor	8,435	4,099	234	294
Fractura de línea de llenado	4,744	2,372	216	251
Ruptura de manguera flexible	808	423	175	152
Ruptura de línea de balance	83	83	146	77
Falla de implementos	131	65	151	88

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los resultados del cálculo de la esfera de fuego del BLEVE, la radiación y los límites umbrales humanos para niveles de fatalidad de 1%, 50% y 90%.

Masa en kg	Diámetro metros	Altura, metros	Duración segundos	Radiación térmica Kw/m/m	Niveles de fatalidad	Radio Umbral en m.
52,508 ^a	93	186	38.1	39	1%	186
				54	50%	158
				108	99%	112
26,254 ^b	74	147	30.3	34	1%	147
				47	50%	125
				100	99%	89

a: 69% del inventario (condición normal); b: 34% del inventario (caso mínimo)

VALORES DE DAÑO PARA EFECTOS DE ENERGIA RADIANTE DEBIDOS A INCENDIO

FLUJO DE ENERGIA RADIANTE (KW/M2)	RESULTADO
37.5	Suficiente para causar daño a equipos de proceso 100% letal.
25.0	Ignición espontánea de madera. 100% letal.
12.5	Ignición de madera apilada. 100% letal.
5.0	Quemaduras de la piel.
4.0	Suficiente para causar dolor en individuos afectados durante 20 segundos. 5% de letalidad.
1.6	No causará molestias durante exposiciones prolongadas.

Fuente: Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques, the World Bank Office of Environmental and Scientific Affairs. Version 1.0 Octubre de 1985.

El problema de la cuantificación de los daños producidos por los efectos de la sobrepresión debida a una explosión es compleja. La fuente citada anteriormente del Banco Mundial sugiere un valor de 1.034 bares (14.99 psig) y de 0.483 bares (7.0 psig) como valores umbrales humanos y son los que se han considerado para calcular las distancias de exposición en caso de una explosión.

Resultados del cálculo de la explosión de una nube de vapores no confinados.

Forma de la fuga de Gas L.P.	Descarga en kg/ minuto	Masa equivalente de TNT en kg	Radio a 1.034 bares en m.	Radio a 0.483 bares en metros
Falla mayor 100% del inventario	75,921	36,923	14	37
Falla mayor, 69% del inventario	52,508	25,537	12	32
Falla mayor, 47% del inventario	35,870	17,445	11	29
Fractura de línea de llenado	29,168	14,185	10	27
Ruptura de manguera flexible	6,832	3,317	6	16

Las nubes de gas L.P., pueden arder debido a la presencia de diversas fuentes de ignición presentes dentro del radio afectado. La envolvente exterior de la nube se mezcla con el aire y alcanza su límite inferior de inflamabilidad y conforme la nube avanza, las posibilidades de ignición se incrementan.

Con base en las condiciones meteorológicas existentes en el sitio, a continuación se presentan las áreas de afectación por explosión, inflamación y dispersión de la nube de Gas L.P.

ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD

tanques de almacenamiento de Gas L.P. Edad: 5 años					
DATOS SOBRE FRECUENCIA DE FALLA: TANQUES PRESURIZADOS					
Frecuencia dada en eventos esperados por año					
(c) - Falla Catastrófica (M)- Falla mayor en el tanque					
Fuentes		Límite bajo	Promedio	Límite alto	Observaciones
Rijmond	(c)	6.3×10^{-7}	1.0×10^{-6}	4.6×10^{-6}	
	(M)	6.0×10^{-6}	1.0×10^{-5}	2.6×10^{-3}	
Canvey	(c)	-----	1.0×10^{-3}	-----	
	(M)	-----	1.0×10^{-4}	-----	
AICHe	(c)	1.2×10^{-6}	9.5×10^{-5}	3.7×10^{-4}	
	(M)	8.3×10^{-6}	5.5×10^{-3}	2.1×10^{-3}	
Filosofía de la Planta		de Gas L.P.			
Diseño		50%			9
Inspección		20%			3
Mantenimiento		10%			6
Operación		10%			9
Normas de Seguridad y Disciplina		10%			6
Total		100%			7.2
Nota: Los factores de ponderación se asignaron de acuerdo con lo siguiente:					
9 = Si excede los requerimientos mínimos de la NFPA					
6 = Si cumple con los requerimientos mínimos de la NFPA					
3 = Si no alcanza los requerimientos mínimos de la NFPA					
NFPA es la National Fire Protection Association					
La probabilidad de falla se encuentra cercana al límite inferior para falla de tanque presurizado. Como la planta tiene dos tanques, el valor de probabilidad de falla es de 1.65×10^{-5} , lo que, está clasificado como de rara ocurrencia.					

PROBABILIDAD DE FALLA DE UNO DE LOS TANQUES DE GAS L.P.

De la información obtenida mediante la tabla anterior se obtuvo un valor de probabilidad 8.3×10^{-6} como la Planta posee dos tanques de almacenamiento, la probabilidad de falla resulta de 1.65×10^{-5} .

Probabilidad de Falla de Tuberías

Para los datos de probabilidad para los distintos diámetros de tubería empleados en esta instalación se consideraron los manejados en la bibliografía de AICHe. y están considerados por metro de tubería.

Diámetro de tubería	Probabilidad de falla
76 mm Fuga de línea de vapor	5.22×10^{-5} (20% del diámetro)
50.8 mm Tubería de línea de vapor	2.55×10^{-5} (ruptura total)
25.4 mm Fuga de tubería de llenado	5.12×10^{-5} (20% del diámetro)

PROBABILIDAD DE RUPTURA DE MANGUERA FLEXIBLE

La probabilidad de la ruptura de una manguera flexible depende de la edad de las mangueras, de como se almacenan y se manipulan, de la frecuencia de inspección y pruebas así como del entrenamiento del operador. De la revisión de la bibliografía sobre accidentes de este tipo, se sabe que ocurren debido al reventarse la manguera por estar mal conectada, debido a que el operador la jaló antes de desconectarla y a fugas debido a defectos en la manguera. Con base en el uso de 250 horas por año, se obtuvo como dato de probabilidad de falla el de 1×10^{-3} fallas/manguera-año.

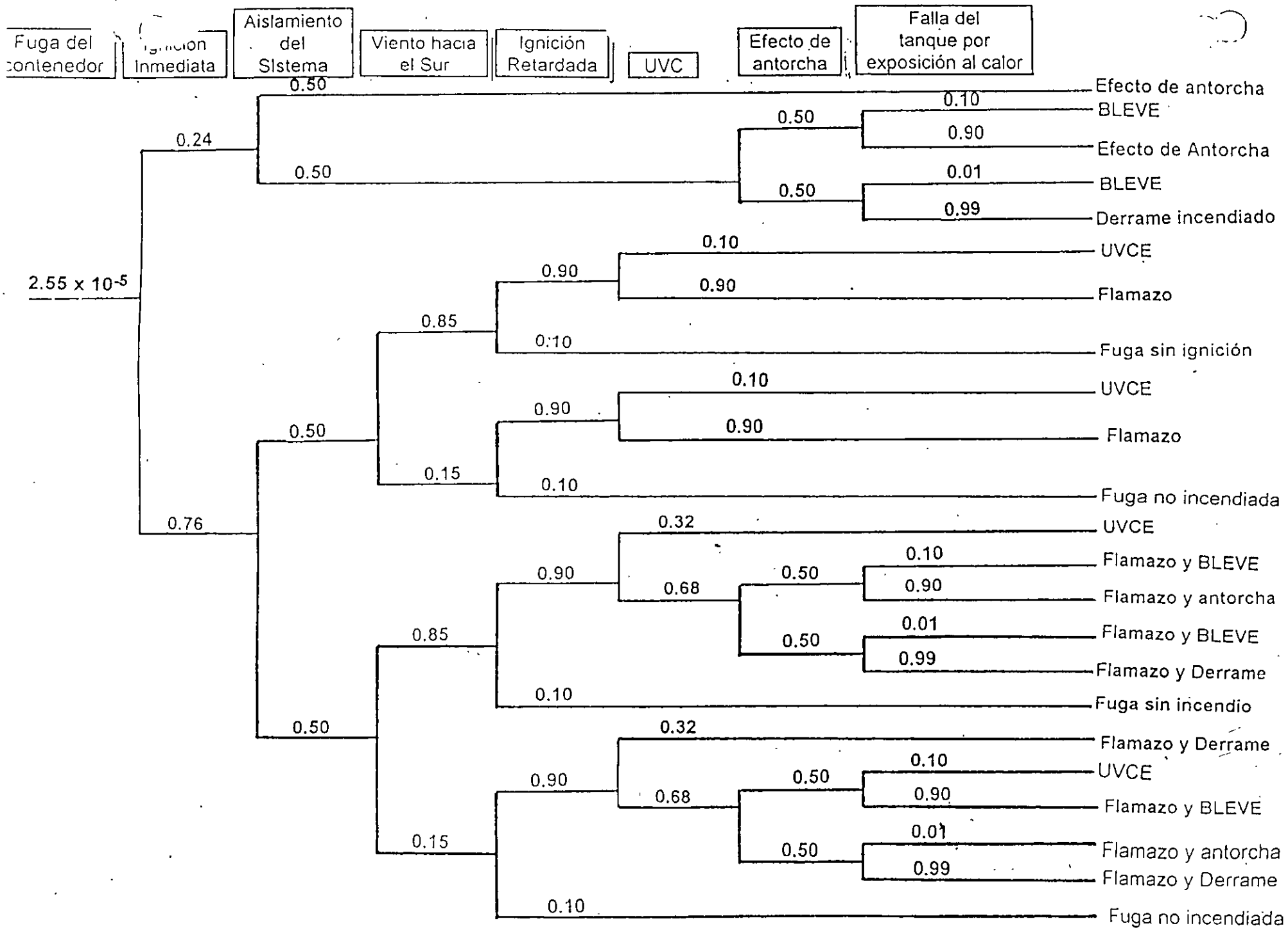
PROBABILIDAD DE FALLA DE LOS COMPONENTES DE 25.4 MM

Excepto ocasiones en las que un chorro incendiado de gas pueda causar una explosión tipo BLEVE, esta categoría tiene un impacto menor dentro del riesgo. De la información proporcionada por la AIChE (2) se obtuvo el valor de probabilidad de 1.06×10^{-3} .

ARBOL DE EVENTOS

Con base en los escenarios de accidentes anteriormente mencionados se desarrolló el siguiente árbol de eventos para la ruptura de tubería de gas l.p., accidente que se consideró de mayor probabilidad. Sus ramas principales incluyen:

- (a) Probabilidad de fuga de Gas L.P., (tubo de 50.8mm) = 2.55×10^{-5}
- (b) Probabilidad de ignición inmediata. = 0.24
- (c) Probabilidad de corte de gas antes de alcanzar 4536 kg. = 0.50
- (d) Probabilidad de dirección del viento estimándose una velocidad de 2 m/s y una estabilidad C. = 0.85
- (e) Probabilidad de ignición retardada. = 0.90
- (f) Probabilidad de una Explosión de Vapores no Confinados (UVCE) contra un flamazo. Dada una fuga mayor y la ignición retardada, el resultado sería una explosión produciendo una onda de sobrepresión y un flujo térmico. = 0.10/0.32



Arbol de Eventos para la tubería de llenado/descarga

Eventos	Probabilidad/año
Antorcha	3.06×10^{-6}
Bleve	1.53×10^{-7}
Antorcha	1.37×10^{-6}
Bleve	1.53×10^{-8}
Antorcha o derrame incendiado	1.51×10^{-6}
UVCE	7.41×10^{-7}
Flamazo	8.77×10^{-6}
UVCE	1.30×10^{-7}
Flamazo	1.17×10^{-7}
UVCE	2.37×10^{-6}
Flamazo y Bleve	2.50×10^{-7}
Flamazo y Antorcha	2.26×10^{-6}
Flamazo y Bleve	2.52×10^{-8}
Flamazo y derrame incendiado	2.49×10^{-6}
UVCE	4.18×10^{-7}
Flamazo y Bleve	4.44×10^{-8}
Flamazo y antorcha	8.00×10^{-7}
Flamazo y Bleve	4.44×10^{-9}
Flamazo y derrame incendiado	4.40×10^{-7}

ZONAS DE VULNERABILIDAD

La estimación de las zonas de vulnerabilidad se basó en los siguientes elementos:

1. La cantidad de sustancia peligrosa emitida
2. La tasa o gasto de descarga
3. La dispersión del contaminante en función de las concentraciones climatológicas y topográficas
4. La concentración ambiental que pueda causar daño irreversible al ecosistema, a la salud o bien, la muerte.

La metodología para estimar estas zonas sólo es a nivel general y no deben tomarse como absolutas en la determinación de zonas con potencial de ser afectadas. Las suposiciones que se utilicen para evaluar los accidentes son esenciales y afectan de una manera determinante el resultado de los distanciamientos a las actividades de alto riesgo. En el presente estudio, para determinar las zonas de vulnerabilidad se emplearon los resultados obtenidos a través de las corridas realizadas con el modelo CHARM.

Dentro de tal modelo, las suposiciones que ahí se presentan permiten evaluar algunas condiciones cercanas a la realidad en el caso extremo de un accidente con las siguientes condiciones de dispersión:

1. Terreno plano
2. Descarga a nivel de piso
3. Estabilidad atmosférica
4. Velocidad del viento de 5 m/s
5. Descarga continua
6. No existir un cambio de fase
7. Derramamiento de líquidos en forma instantánea

FACTORES QUE AFECTAN LA ESTIMACIÓN DE LAS ZONAS DE VULNERABILIDAD.

Los principales factores que afectan el tamaño de las zonas de vulnerabilidad son:

- 1).- La cantidad y la tasa de descarga a la atmósfera;
- 2).- Las condiciones meteorológicas;
- 3).- La topografía;
- 4).- Las concentraciones ambientales que pueden causar daños al ecosistema, poner en peligro la salud o causar la muerte.

CANTIDAD DE SUSTANCIA Y PORCENTAJE DE DESCARGA.

La cantidad de sustancia y porcentaje de descarga a la atmósfera dependen de los siguientes factores: a).- Cantidad total de sustancia que se emite o que se derrama; b).- Estado físico de la sustancia; c).- Condiciones en las cuales la sustancia se almacena o maneja.

En el caso de los líquidos, el porcentaje de volatilización depende de la presión de vapor, su peso molecular, la temperatura de manejo, superficie del derrame y las condiciones meteorológicas en el momento del derrame. Si la presión de vapor es alta, el líquido se volatilizaría más rápidamente que otra sustancia con otra presión de vapor menor, a la misma temperatura. De igual forma, el porcentaje de evaporación será mayor mientras mayor sea el área del derrame, la temperatura de la sustancia y la velocidad del viento.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Los factores meteorológicos que afectan de manera significativa la estimación de las zonas de vulnerabilidad son: La velocidad del viento y la inestabilidad atmosférica. De ahí que, a mayor velocidad del viento e inestabilidad atmosférica, mayor será la dispersión del contaminante y por consiguiente la dilución del mismo.

TOPOGRAFÍA

La topografía del entorno a la instalación afecta la estimación de las zonas de vulnerabilidad siendo los principales factores las formaciones naturales y las creadas por el hombre. La evaluación de los efectos de estas barreras es particular de cada sitio y para ello es necesario

tomar en cuenta las condiciones topográficas particulares. En el caso de la presente instalación, esta se encuentra localizada en una planicie sin obstáculos naturales.

CONCENTRACIONES AMBIENTALES PELIGROSAS

Las concentraciones ambientales que pueden causar daño irreversible a la salud o bien causar la muerte como resultado de una exposición por un período corto se encuentran determinadas por los criterios establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A., (EPA) que define tales concentraciones como la décima parte de los niveles denominados como inminentemente peligrosos a la salud o a la vida (IDLH) o bien los relativos a los valores umbrales límite (TLV).

ESTIMACIÓN DE LAS ZONAS DE VULNERABILIDAD

La estimación de las zonas de vulnerabilidad, por lo general acrecentan la zona de peligro potencial. Sin embargo es necesario considerar las distancias arrojadas por el cálculo basado en el análisis de riesgo. Esencialmente, es importante conocer la identidad de la sustancia, la cantidad de reporte y la ubicación de la planta en el contexto general, las concentraciones ambientales máximas y el estado físico de las sustancias.

Las distancias obtenidas mediante la estimación de zonas de vulnerabilidad son considerables, siendo prácticamente imposible limitar la zona de riesgo debido a que existen otras instalaciones en los alrededores, por lo que, la empresa debe optar por la instalación de sistemas de corte automático y mejorar su sistema de detección de fugas.

A continuación se presentan los gráficos de las áreas de impacto con base en el gas I.p, que es la sustancia de mayor potencial (que alcanzan la mayor area de afectación). Tales gráficos son: El área de afectación por la liberación de energía en caso de incendio. En el anexo respectivo se incluyen las corridas para todas las sustancias consideradas como de mayor riesgo. Para ello se tomó en cuenta la información meteorológica del área de estudio con 4% de calmas en el año y vientos dominantes del N.

VII) PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD RELACIONADOS CON LA PLANTA DE GAS LP.

XXX S.A. DE C.V.

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA No. PE - 04

ÁREA: Planta en general

TITULO: Incendio y explosión

FECHA EDICIÓN: Septiembre 1994

PROX. REVISIÓN: Sept. 1995

I) OBJETIVO Salvar vidas mediante la prevención de accidentes por condiciones inseguras de trabajo ocasionadas por incendio o explosión en las instalaciones de Planta.

II) PROCEDIMIENTOS

Tan pronto como se detecte un incendio, proceda como sigue:

SI:

el fuego es pequeño y esta en su primera etapa y ha sido entrenado en el uso de equipo de extinción de fuego y puede salir del área de fuego fácilmente y no ve riesgo de que se extienda inmediatamente y piensa que puede apagarlo, entonces **HÁGALO INMEDIATAMENTE.**

Si usted no cumple con lo anterior entonces las instrucciones a seguir en caso de incendio son:

No perder la calma, evitar el pánico y la confusión, conocer las salidas de emergencia y estar listo para abandonar el área en caso necesario.

Comunique el lugar donde el incendio se esta presentando, el supervisor del área afectada solicitará la ayuda necesaria comunicándose por radio, teléfono al la caseta de vigilancia No. 2 donde se retransmitirá el mensaje al personal de bomberos interno, personal de vigilancia así como al personal de seguridad.

Si en el área existe personal entrenado, empezará a combatir el incendio mientras llega ayuda.

Los supervisores de las áreas adyacentes. verificarán que el personal que tiene a su cargo maquinaria y demás equipo de proceso procedan a suspender operaciones, proporcionar ayuda si les es solicitado y estar alerta para evacuar en caso de necesario.

Los electricistas de mantenimiento o personal entrenado, procederá a desconectar todos los circuitos eléctricos del área donde se está atacando el incendio.

Las brigadas de rescate y primeros auxilios y de combate de incendios procederán a equiparse y actuarán de inmediata siempre bajo las ordenes de los jefes de brigada.

Si el incendio tiene proporciones tales que su extinción es cada vez más difícil y queda fuera de control, dar la orden de evacuar la planta. Esta responsabilidad corresponde al Director de planta, en su ausencia al subdirector, en su ausencia al gerente del área afectada y así de forma sucesiva hasta el personal de menor jerarquía.

INSTRUCCIONES QUE AUMENTAN SU SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:

Recuerde que los incendios normalmente comienzan por fuegos pequeños y por eso las acciones más importantes para controlarlo están dentro de los primeros minutos.

También ayuda el aislar el área, retirando materiales inflamables, combustibles y sacando de operación maquinaria y equipo que estén cercanos al incendio.

Proporcione ayuda si se la solicitan pero no se exponga innecesariamente.

No interfiera en las labores de la brigada contra incendio.

Protéjase los ojos con gafas de ventilación.

Proteja sus vías respiratorias, utilizando mascarilla contra gases y en el último de los casos, utilizando trapos húmedos.

Si el humo es denso arrástrese por el suelo.

Si su área no es la afectada, no acuda al lugar de la emergencia a menos que le sea solicitado o es parte de alguna brigada

Espere indicaciones de su supervisor o integrante del personal de auxilio.

Conserve la calma, no sea usted la causa del pánico y acate las ordenes.

En caso de sonar la sirena de evacuación actúe como lo indica el procedimiento y siga las vías de escape.

EXPLOSIONES

Este tipo de sucesos normalmente se presentan súbitamente y una vez ocurrida la explosión, las acciones para minimizar sus efectos están asociados con la posibilidad de que desencadene un incendio o que exista la amenaza de otras explosiones.

Las instrucciones generales a seguir en caso de explosión son:

Al escuchar la explosión, no se exalte, guarde la calma y dé aviso de inmediato suceso a la supervisión.

Prepárese para atacar el fuego, utilizando de inmediato los extintores.

Proceda a atender y/o retirar lesionados que estén en peligro de ser afectados por el siniestro. Si no, espere la atención de la brigada de Primeros Auxilios.

Vea que se comunique de inmediato la situación al Coordinador General de Emergencias.

Si su área no es la afectada, no acuda al lugar de la emergencia a menos que le sea solicitado. Espere instrucciones de su supervisor o del personal entrenado para atender emergencias.

No cause pánico entre sus compañeros, espere instrucciones para saber cual es la ruta de escape más segura. No corra, camine.

El personal que atiende la emergencia dará la señal de alarma si existe un peligro mayor y es necesario evacuar.

XXX S.A. DE C.V.

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA No. PE - 10

ÁREA: Planta en General

TITULO: Plan General de Evacuación

FECHA EDICIÓN: Septiembre 1994

PROX. REVISIÓN: Sept. 1995

I) OBJETIVO Establecer las acciones generales para saber que hacer en caso de activarse las señales de evacuación para salvar vidas mediante la prevención de condiciones inseguras de trabajo.

II) INTRODUCCIÓN

Si un accidente o situación de emergencia representa peligro para la vida del personal que se encuentra dentro de la planta y en sus alrededores, y debido a que se prevé que podrá ser controlada y confinado a un solo lugar, el Coordinador General de Emergencias podrá ordenar la evacuación total o parcial de la planta así como de sus alrededores y esta se

dará a conocer por medio de la sirena de emergencias preferentemente, del sistema de altavoces y en caso de falla de energía eléctrica mediante el uso de radios, teléfonos o silbatos.

Se deben distinguir dos tipos de evacuaciones:

Evacuación de emergencia: cuando es imposible tomarse algún tiempo para realizar otra actividad.

Evacuación controlada: cuando es posible realizar actividades de paro de maquinaria y equipo antes de evacuar.

Este plan debe ponerse en práctica de manera periódica como parte del entrenamiento del personal en forma de simulacro.

III) PROCEDIMIENTO

1. SEÑAL DE ALARMA

Si usted detecta cualquier situación que considere de alto riesgo, tal como explosiones, incendios, sismo con afectación de instalaciones:

- a. Mantenga la calma
- b. Diríjase al teléfono, a la persona con radio o al brigadista más cercano e informe la situación.
- c. Sea breve y claro.
- d. Pida los informes que crea convenientes para su seguridad.
- e. Si ha ocurrido un accidente grave como explosión o incendio y considera que no hay tiempo suficiente para que se tome la decisión de evacuación por parte del Coordinador General de Emergencias diríjase a la extensión telefónica más cercana, marque 1132, 1135 ó 911 y comunique la situación indicando la necesidad de evacuar la planta al controlador de la base. Accione la sirena de evacuación y diríjase a las zonas de seguridad pre-establecidas.

2. NOTIFICACIÓN

La voz de alarma es transmitida a todo el personal mediante el sistema de altavoces y/o la sirena de emergencias para ambos tipos de evacuación.

El controlador de la base transmitirá los mensajes indicados a continuación siempre y cuando reciba la orden del Coordinador General de Emergencias o de su suplente. Únicamente en caso de emergencia extrema como en el caso de un

sismo con afectación a las instalaciones, explosión o incendio declarado, se transmitirá el mensaje sin autorización previa.

El mensaje estándar para notificar una evacuación de emergencia es el siguiente:

Alerta roja... Alerta roja... Emergencia.

Favor de evacuar inmediatamente el área _____
ó toda la planta.

Alerta roja... Alerta roja... Emergencia.

Favor de evacuar inmediatamente el área _____
ó toda la planta.

Se ha activado el plan de evacuación de emergencia.

Abandonen inmediatamente el área.

Este mensaje se transmitirá dos veces.

Este mensaje deberá permanecer de manera visible en la base del sistema de altavoces.

Se activará la sirena de emergencias.

Para el caso de una evacuación controlada el mensaje que será radiado será el siguiente:

Atención ... Atención...

A todo el personal que se encuentre en el área de _____

Atención ... Atención...

A todo el personal que se encuentre en el área de _____

Se ha activado el plan de evacuación de esta área.

Se ha activado el plan de evacuación de esta área.

La emergencia se localiza en _____

Esta área no corre peligro inmediato, pero es necesaria su evacuación controlada.

Este mensaje deberá ser transmitido en tres ocasiones señalando perfectamente si es una o más áreas las que se deben evacuar.

3. ACCIONES

- a. Todo el personal que se encuentre en la planta incluyendo: sindicalizado, empleado, contratistas, visitantes y transportistas, al escuchar la sirena de emergencias, abandonarán de inmediato sus instalaciones deteniendo cualquier actividad que estén realizando de manera inmediata.

La sirena de emergencias indica el inicio de una evacuación de emergencia de toda la planta.

Al escuchar el mensaje de evacuación controlada el personal de la zona a evacuar procederá a poner los equipos y sistemas fuera de servicio para que aunque ocurra un paro prolongado estos permanezcan en condiciones de seguridad y no sean puntos potenciales de riesgo ante emergencias que ocurran en otras partes de la planta. En caso de que estas actividades requieran de un tiempo mayor de dos minutos no deberán ejecutarse y, en función de la gravedad de la situación, se procederá a evacuar el área.

- b. El personal de las brigadas que los procedimientos de paro seguro de maquinaria y equipos permita salir, debe reportarse con el jefe de la brigada en el centro de control de emergencias inmediatamente.
- c. Siga los señalamientos que le indican las rutas de evacuación hasta llegar a las zonas de seguridad y conteo de personal localizadas en el interior de la planta. Avance rápido pero no corra.
- d. Ayude a que salga alguna persona que esté trabajando en un espacio confinado.
- e. Dirijase al área de reunión en el estacionamiento y colóquese en la sección marcada en el piso que le corresponde a su grupo. Dispóngase a participar en el conteo.
- f. El supervisor será el último en abandonar el área verificando que no se quede persona alguna en las instalaciones. Si detecta alguna persona atrapada repórtelo a cualquier brigadista o miembro del Comité Técnico de Seguridad, nunca regrese a tratar de ayudar.
- g. Los visitantes transportistas y el personal contratista deberán seguir el flujo del personal interno, ellos lo guiarán a la salida:
- h. Será de suma importancia la observación continua de la dirección del viento, para determinar si la evacuación del personal se deberá hacer hacia otro lugar, **siempre se debe caminar en contra de la dirección del viento.**
- i. Dependiendo de la magnitud de la emergencia el Coordinador General de Emergencias dará indicaciones para que se abra el acceso principal de la planta para realizar el conteo fuera de la zona de seguridad.

- j. El personal encargado del conteo del personal asistente a la Planta en ese día en particular iniciará esta actividad de acuerdo a lo establecido.
- k. El personal que no tenga asignación específica en las brigadas deberá permanecer en el centro de conteo a la espera de instrucciones por parte del Coordinador de Información, ya sea para salir de la planta a un lugar más seguro o para regresar a su trabajo o para recibir instrucciones específicas.
- l. Después del conteo los Coordinadores deberán tomar sus puestos para auxiliar al Coordinador General.

VIII) NORMATIVIDAD APLICABLE

La normatividad nacional (fragmento) aplicable a instalaciones fijas de almacenamiento y distribución de gas lp es la siguiente:

No	REFERENCIA	NOMBRE
1	NOM-056-SCFI-1994	Bodegas de distribución de recipientes portátiles para gas lp.
2	NMX-CH-26	Calidad y funcionamiento de manómetros para gas lp gas natural.
3	NOM-021/1-SCFI	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medio artificiales para contener gas lp tipo no portátil. Requisitos generales.
4	NMX-X-13	Válvulas de retención para uso en recipientes tipo no portátil para gas lp.
5	NOM-X-24	Recipientes no portátiles para contener gas lp . Resistencia a la presión hidrostática. Método de prueba.
6	NMX-X-25	Válvulas de llenado para uso en recipientes tipo no portátil para gas lp.
7	NMX-X-52	Calidad y funcionamiento para válvulas de seguridad tipo resorte interno empleadas en recipientes no portátiles para uso con gas lp.
8	NOM-098-SCFI-1994	Semirremolque para el transporte de gas lp. Revisión periódica de sus condiciones.
9	NMX-X-004	Calidad y funcionamiento para conexiones utilizadas en mangueras para la conducción de gas lp.
	NMX-X-029	Gas lp, mangueras con refuerzo de alambre o fibras textiles.
10	NMX-X-031	Válvulas de paso para instalaciones de gas natural y LP, vapor y aire.
11	NOM-099-SCFI-1994	Autotanque para el transporte de gas lp. Revisión periódica de sus condiciones.
12	NOM-021/4-SCFI	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener gas lp tipo no portátil. Para uso en carburación.
13	NOM-034-SCFI	Instalación de equipo para carburación de gas lp en motores de combustión interna.
14	NMX-X-008	Bombas empleadas para manejo de gas lp. Calidad y funcionamiento.
15	NOM-025-SCFI-1993	Estaciones de gas lp con almacenamiento fijo, diseño y construcción.
16	NOM-X-062-SCFI-1994	Plantas de almacenamiento para gas lp Diseño y construcción.
17	NOM-069-SCFI-1994	Instalaciones de aprovechamiento para gas lp.

ENTRE LAS PRINCIPALES...

EJERCICIO DE LA NASA PARA INTEGRACIÓN GRUPAL

Usted forma parte de la tripulación de una nave espacial que se dirigía a una estación del espacio localizada en la superficie iluminada de la luna. Debido a dificultades mecánicas su nave se vio obligada a descender a unos 300 km. de la estación. Durante el alunizaje se dañó gran parte del equipo de salvamento.

El sobrevivir en este medio depende en gran parte de poder llegar a la estación, de manera que es necesario escoger los objetos más útiles para realizar el viaje de 300 km.

A continuación encontrará una lista de los 15 objetos que quedaron en buenas condiciones. La tarea consiste en **ordenarlos de acuerdo con su importancia** para realizar tal viaje.

Coloque el número 1 en el objeto que considere más importante, 2 en el siguiente, etc. hasta llegar al 15 que será el menos importante.

Dispone de **8 minutos** para contestar de manera individual y **15 de manera grupal** en equipos de 4 personas máximo.

D.P.	d. p.	CLAVE	D.G.	d.g.	OBJETOS
					Caja de cerillos
					Alimento concentrado
					50 pies de cuerda de nylon
					Seda de paracaídas
					Unidad portátil de calefacción
					2 pistolas calibre 45
					1 caja de leche en polvo
					2 tanques de oxígeno
					Mapa estelar de la constelación lunar
					Bote salvavidas
					Compás magnético
					5 galones de agua
					señales luminosas
					Botiquín de primeros auxilios
					Transmisor/receptor F.M. accionado por luz solar

D.P. Decisión personal; d.p. diferencia personal

D.G. Decisión grupal, d.g. diferencia grupal

Equipo	DIFERENCIAS PERSONALES				(a)	(b)	Diferencia (a) - (b)
					Promedio Diferencias Personales.	Diferencia Grupal	
1							
2							
3							
4							
5							
6							

CONCLUSIONES:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS
ABIERTOS**

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MÓDULO IV : MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y
PREVENCIÓN DE SINIESTROS**

**TEMA: PROGRAMACIÓN POR
COSTO DE AFECTACIONES**

**ING. LÉSTER GÁLVEZ
ING. ANA ACOSTA CH.**

JUNIO 1997

PROGRAMACIÓN POR COSTO DE AFECTACIONES

I) INTRODUCCIÓN

I.1) AREAS DE ACTUACIÓN

I.2) REDUCCIÓN DE RIESGOS vs MEDIDAS DE PROTECCIÓN

II) FINANCIAMIENTO DE LOS RIESGOS, RETENCIÓN Y TRANSFERENCIA

II.1) CASO PRÁCTICO

III) CLASES DE RIESGO EN LA EMPRESA COMO PORTADORES DE COSTOS

IV) ANALISIS DE LOS RIESGOS Y LA TOMA DE DECISIONES

V) LA REDUCCIÓN DE COSTOS A TRAVÉS DEL CONTROL DE PÉRDIDAS

V.1) AUTOSEGURO

VI) CLASIFICACIÓN DE OBJETOS Y SUJETOS PARA EL PROGRAMA DE CONTROL DE COSTOS

PROGRAMACIÓN POR COSTO DE AFECTACIONES

I. INTRODUCCIÓN

EL ANÁLISIS DE RIESGO NO ES UNA CIENCIA EXACTA. MUCHOS ESTIMADOS DE LA PROBABILIDAD DE UN INCIDENTE PUEDEN TENER FACTORES DE APROXIMACIÓN DE 3 Ó 4 Y UN FACTOR DE 10 Y NO PUEDE CONSIDERARSE ANORMAL.

MUCHOS AUTORES EN EL TEMA DE CRITERIOS, AHORA ADMITEN QUE LOS VALORES NUMÉRICOS RESULTANTES NO REPRESENTAN ÚNICAMENTE UNA LÍNEA DONDE ARRIBA DE ELLA, EL RIESGO ES ALTO E INACEPTABLE, Y DEBAJO DE ÉSTA, EL RIESGO ES ACEPTABLE Y TAN INSIGNIFICANTE QUE NO REQUIERE DE ACCIÓN ALGUNA PARA REDUCIRLO. EL PRINCIPIO DE RANGOS ACEPTABLES DE RIESGOS HA SIDO SUGERIDO POR VARIOS ESCRITORES ENTRE ELLOS H. J. DUNSTER.

EN LA SIGUIENTE FIGURA (FIG. Nº 1) SE MUESTRA EL CONCEPTO. ARRIBA DE LA LÍNEA SUPERIOR EL RIESGO ES TAN ALTO QUE NO DEBERÍA SER PERMITIDO; DEBAJO DE LA LÍNEA INFERIOR, EL RIESGO RESULTA TAN TRIVIAL QUE CUALQUIER TIPO DE ACCIÓN QUE SE REALICE PARA EVITARLO, RESULTA EN UNA PÉRDIDA DE RECURSOS. EN MEDIO DE LAS LÍNEAS, EL RIESGO DEBERÁ DISMINUIRSE A NIVELES RAZONABLEMENTE PRÁCTICOS Y ÉSTE PODRÁ SER PERMITIDO SI EXISTE UN BENEFICIO EN LA ACTIVIDAD.

SI LA EVALUACIÓN DE UN RIESGO DEPENDE DEL RANGO EN QUE ÉSTE PUEDA SER DISMINUIDO DENTRO DE LO RAZONABLEMENTE PRÁCTICO (CUANDO LA MAGNITUD DEL RIESGO ES INSIGNIFICANTE EN RELACIÓN AL SACRIFICIO INVOLUCRADO Y A LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA IMPEDIRLO. ESTO IMPLICA COSTOS Y BENEFICIOS), ENTONCES LA PROPUESTA SERÁ EXAMINAR UN NÚMERO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS, A FIN DE DISMINUIR EL RIESGO, PARA DESPUÉS, ELEGIR AQUELLA QUE MUESTRA EL MENOR COSTO GENERAL.

POR LO ANTERIOR, LA MANERA LÓGICA DE PROCEDER ES CALCULAR PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS, EL PROMEDIO ANUAL DE PÉRDIDA OCASIONADO POR ACCIDENTES DE ORDEN MAYOR, AGREGANDO EL EQUIVALENTE ANUAL DE CAPITAL Y COSTOS CORRIENTES RESPECTIVO, ELIGIENDO DESPUÉS LA ALTERNATIVA CON MENOR COSTO.

EL MAYOR INCONVENIENTE DE ESTA PROPUESTA, ES PARA LOS ACCIDENTES EN QUE OCURRE UNA MUERTE, ES NECESARIO PONER PRECIO A UNA VIDA.

ASÍ SE PUEDE VER QUE LOS CRITERIOS OBJETIVOS PUEDEN SER DESARROLLADOS PARA AYUDA EN LA TOMA DE DECISIONES AÚN EN LAS ÁREAS MÁS EMOTIVAS. DICHS CRITERIOS NOS PERMITEN EMPLEAR NUESTROS RECURSOS CONSCIENTE Y EFICAZMENTE, ASEGURÁNDONOS, NO TRATAR DE ELIMINAR UN PROBLEMA PARTICULAR, MIENTRAS IGNORAMOS MUCHOS OTROS PROBLEMAS, LOS CUALES PUEDEN SER ABORDADOS PROVECHOSAMENTE CON LOS MISMOS RECURSOS.

EN GENERAL SE TIENE LA NOCIÓN DE QUE LA SEGURIDAD TIENE UN VALOR ASOCIADO. EN PARTICULAR SE HA HECHO NOTAR QUE UN ANÁLISIS DE SEGURIDAD COMPLETO FRECUENTEMENTE REQUIERE DE TRANSFORMACIÓN DE VALORES DE SEGURIDAD RELATIVOS EN VALORES ABSOLUTOS.

EN LA FABRICACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA CARACTERIZADO POR RIESGOS INHERENTES QUE PUEDEN RESULTAR EN DAÑOS SERIOS E IRREVERSIBLES Y AÚN LA MUERTE, NO EXISTE OTRO RECURSO QUE INVERTIR DINERO PARA DETERMINAR QUE RIESGOS EXISTEN Y ADEMÁS CUBRIR CUALQUIER GASTO COMO CONSECUENCIA DE QUE HAYA OCURRIDO. ESTOS COSTOS DE ALGUNA MANERA SE TIENEN QUE REFLEJAR EN EL PRECIO DE COMPRA COMO PARTE DE LOS COSTOS DE FABRICACIÓN DEL SISTEMA Y QUE SUGIEREN LO DESEABLE DE ELIMINAR ESOS RIESGOS EN UNA BASE A PRIORI.

EN LA FIG. Nº2 SE PRESENTA EL TIPO DE ANÁLISIS DE VALOR ORIENTADO HACIA LA ELIMINACIÓN TOTAL O EL CONTROL TOTAL DE LOS RIESGOS. LA CARACTERÍSTICA SIGNIFICATIVA DE ÉSTA ES QUE SE HA ASIGNADO UN VALOR MONETARIO PARA CADA RIESGO ASIGNABLE AL SISTEMA. ESTO SUPONE QUE TODOS LOS VALORES RELATIVOS QUE AFECTAN LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL SISTEMA SE HAN TRANSFORMADO EN VALORES ABSOLUTOS.

EN LA FIG. Nº 2 SE MUESTRAN DOS VALORES COMPUESTOS, UNO PARA UNA OCURRENCIA FATAL Y OTRO PARA UNA OCURRENCIA NO FATAL. SE PUEDE OBSERVAR QUE EL COSTO DE ELIMINAR UN SÓLO RIESGO, ES RELATIVAMENTE PEQUEÑO CUANDO EXISTE UN GRAN NÚMERO DE RIESGOS INHERENTES AL SISTEMA, PERO EL COSTO EMPIEZA A SER CADA VEZ MAYOR A MEDIDA QUE DISMINUYE EL NÚMERO DE RIESGOS INHERENTES AL SISTEMA. TAMBIÉN SE MUESTRA QUE SE NECESITARÁ UNA CANTIDAD INFINITA DE DINERO PARA ELIMINARSE TODOS LOS RIESGOS. EN LA PRÁCTICA SE PROCURA, REALIZAR UN BALANCE ENTRE EL RIESGO PERMISIBLE Y EL COSTO, QUE EN ÚLTIMA INSTANCIA ES UNA DECISIÓN DE ALTA GERENCIA. LA GERENCIA SE AYUDA EN LA TOMA DE DECISIONES DEL VALOR DE LA SEGURIDAD EN TÉRMINOS ABSOLUTOS, ES DECIR SU COSTO.

Fig. N°1 : ESCALA DE RIESGOS

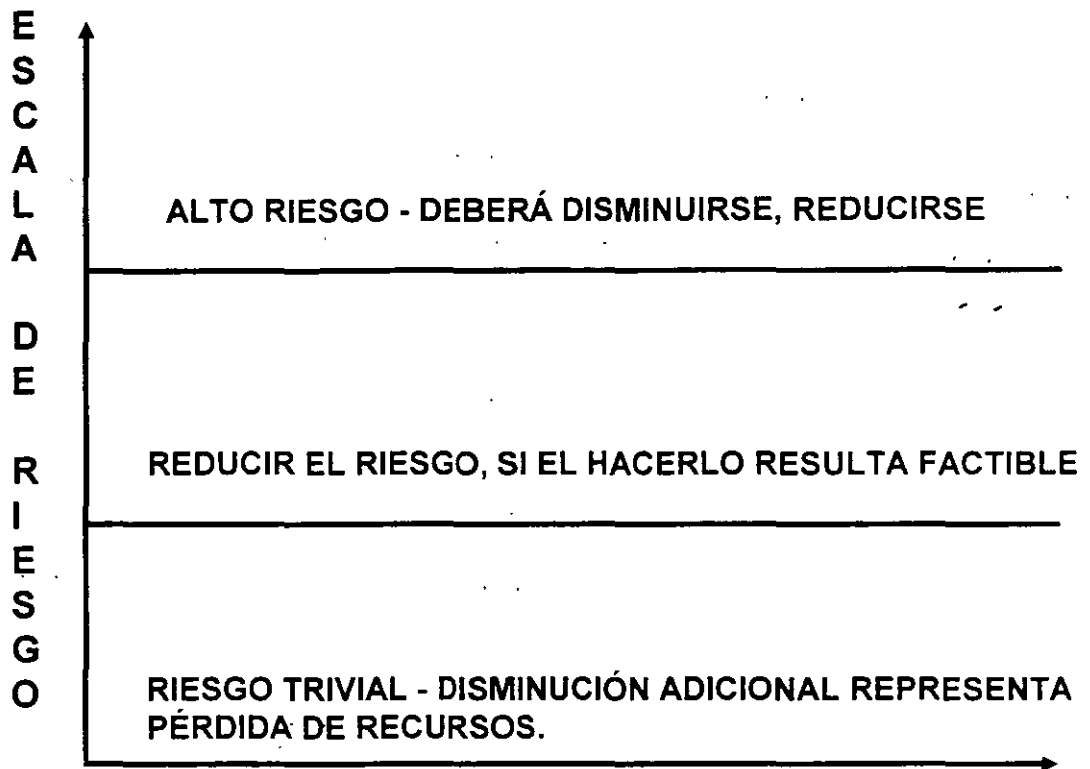
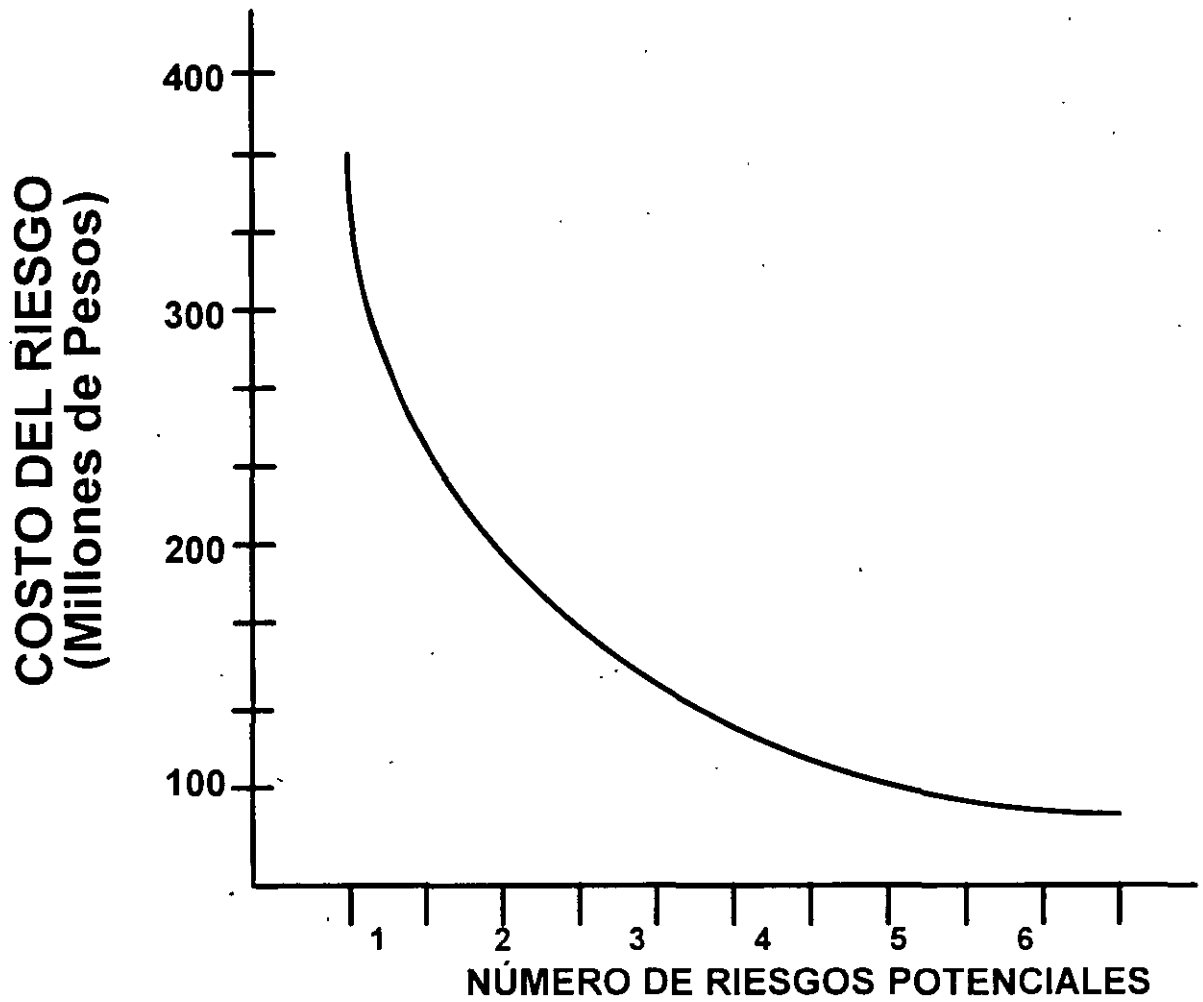


Fig. N° 2 : COSTO DEL RIESGO vs NUMERO DE RIESGOS POTENCIALES



I.1. ÁREAS DE ACTUACIÓN**I.1.1 DAÑOS PERSONALES**

SUJETOS	RIESGOS
TRABAJADORES PERSONAL CLAVE PERSONAS AJENAS	ACCIDENTES HIGIENE INDUSTRIAL ENFERMEDADES

I.1.2 DAÑOS PATRIMONIALES (ACCIDENTALES)

SUJETOS	RIESGOS
PERSONAS ACTIVOS FÍSICOS ACTIVOS INMATERIALES IMAGEN, PRESTIGIO	TERREMOTOS HURACANES INCENDIOS EXPLOSIONES

I.1.3 DAÑOS PATRIMONIALES (CRIMINALES)

SUJETOS	RIESGOS
PERSONAS ACTIVOS FÍSICOS ACTIVOS INMATERIALES IMAGEN, PRESTIGIO	ROBO SABOTAJE ESPIONAJE SECUESTRO FRAUDE ETC.

I.1.4 DAÑOS A TERCEROS (RECLAMACIÓN JUDICIAL)

SUJETOS	RIESGOS
PERSONAS ENTIDADES PÚBLICAS ENTIDADES PRIVADAS MEDIO AMBIENTE	CONTAMINACIÓN INCUMPLIMIENTO DE CONTRATOS FALLO EN SUMINISTRO ETC.

I.1.5 DAÑOS A ACTIVOS INMATERIALES

SUJETOS	RIESGOS
VENTAS IMAGEN INVERSIONES-RENTABILIDAD	GESTIÓN EMPRESARIAL HUELGAS CONSERVACIÓN ETC.

I.2 REDUCCIÓN DE RIESGOS-MEDIDAS DE PROTECCIÓN**I.2.1 ORGANIZATIVAS (ADMINISTRATIVAS)**

POLÍTICA DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA

SEGURIDAD INTEGRAL/INTEGRADA

ORGANIGRAMA

- RESPONSABILIDADES
- FUNCIONES

ORGANIZACIÓN OPERATIVA DE SEGURIDAD

- STAFF
- LÍNEA
- MIXTA

ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES

- PROGRAMAS DE INSPECCIÓN/AUDITORÍAS
- PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
- CONTROL DE CALIDAD
- SEGUIMIENTO Y CONTROL
- FORMACIÓN DE EQUIPOS DE EMERGENCIA
- PLANES DE EMERGENCIA
- PLANES DE SOBREVIVENCIA-RECUPERACIÓN

I.2.2 MATERIALES (TÉCNICAS-INGENIERÍA)

- INCORPORACIÓN DE SEGURIDAD EN EL DISEÑO DE EDIFICIOS, INSTALACIONES, MÁQUINAS
- PROTECCIÓN PASIVA
- PROTECCIÓN ACTIVA

AGUNAS DE LAS ACTIVIDADES

a) INCENDIO

- ENTORNO
- CONSTRUCCIÓN
- UBICACIÓN DE SECCIONES
- INSTALACIONES DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN

b) ROBO

c) FRAUDE

d) AVERÍAS

I.2.3 HUMANAS

- PROGRAMAS DE FORMACIÓN
- SIMULACROS
- SERVICIO DE VIGILANCIA
- PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS
- MEDICINA PREVENTIVA
- PLANES DE EMERGENCIA
- PLANES DE SOBREVIVENCIA

III) FINANCIAMIENTO DE LOS RIESGOS, RETENCIÓN Y TRANSFERENCIA

INTRODUCCIÓN

LA EMPRESA QUE DESEA TENER SEGURIDAD DE PERMANENCIA EN SU SECTOR DE ACTIVIDAD, DEBE TENER PREVISTOS UNOS SISTEMAS DE FINANCIACIÓN DE LAS POSIBLES PÉRDIDAS ECONÓMICAS QUE SE PUEDEN DERIVAR DE LA OCURRENCIA DE UN SINIESTRO. ESTA FINANCIACIÓN FORMA PARTE DEL COSTO DE LOS RIESGOS Y PUEDE HACERLA CON MECANISMOS INTERNOS (RETENCIÓN) O EXTERNOS (TRANSFERENCIA) O, COMO SISTEMA MÁS EQUILIBRADO, COMBINANDO AMBAS SOLUCIONES.

LA DECISIÓN POR UNA U OTRA VÍA, O LA PARTICIPACIÓN DE CADA UNA EN EL SISTEMA COMBINADO, OBEDECE A RAZONES DE RENTABILIDAD FINANCIERA Y, SOBRE TODO A LA GARANTÍA DE RESTITUCIÓN ECONÓMICA ANTE RIESGOS GRAVES O CATASTRÓFICOS. ES INVIABLE

ESTABLECER UNOS CRITERIOS VÁLIDOS PARA CUALQUIER EMPRESA, YA QUE ESTOS DEPENDERÁN DE LA MAGNITUD Y SITUACIÓN FINANCIERA, EL VOLUMEN DE PRIMAS DE SEGUROS, DEL TIPO Y EVALUACIÓN DE SUS RIESGOS Y DEL HISTORIAL DE SINIESTROS EN AÑOS ANTERIORES.

RETENCIÓN DE RIESGOS

LA RETENCIÓN DE RIESGOS COMPRENDE EL CONJUNTO DE MEDIDAS, ESPECIALMENTE DE TIPO FINANCIERO, ADOPTADAS POR LAS EMPRESAS PARA COMPENSAR DIRECTAMENTE (INTERNAMENTE) LAS POSIBLES PÉRDIDAS ACCIDENTALES QUE PUEDEN OCURRIR.

EN OCASIONES, LA RETENCIÓN DE RIESGOS ES OBLIGATORIA POR DISPOSICIONES LEGALES O POR NO EXISTIR COBERTURA EN EL MERCADO ASEGURADOR.

SE DIFERENCIAN LOS SIGUIENTES TIPOS DE RETENCIÓN:

*** RETENCIÓN NO PLANIFICADA O ASUNCIÓN**

ES AQUELLA RETENCIÓN EN QUE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS SE RESTITUYEN CON CARGO A LOS GASTOS CORRIENTES DE LA PROPIA EMPRESA O ACUDIENDO AL MERCADO DE CRÉDITOS. A SU VEZ, PUEDE SER:

CONSCIENTE. SE CONOCE Y ESTÁ EVALUADO EL RIESGO EN CUESTIÓN, PERO NO SE CONSIDERA NECESARIO ESTABLECER NINGÚN MECANISMO DE COMPENSACIÓN ECONÓMICA. ES UNA POSICIÓN FRECUENTE ANTE RIESGOS DE ESCASA CUANTÍA.

INCONSCIENTE. SE DESCONOCE EL RIESGO EN CUESTIÓN QUE, SI LLEGA A SER GRAVE, PUEDE PONER EN PELIGRO LA ESTABILIDAD DE LA EMPRESA.

*** RETENCIÓN PLANIFICADA**

EN ESTE CASO, LAS PÉRDIDAS SE RECUPERAN A TRAVÉS DE MEDIOS ECONÓMICOS CREADOS AL EFECTO POR LA EMPRESA COMO:

- RESERVAS CONTABLES.
- FONDOS FINANCIEROS PROPIOS CONSTITUIDOS.
- FONDOS FINANCIEROS AJENOS. CAUTIVA ALQUILADA.
- ASEGURADORA CAUTIVA.

EN FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE FIJACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, EN QUE SE VA A ESTABLECER LA COMPENSACIÓN PROPIA, SE DIFERENCIAN LOS SIGUIENTES SISTEMAS DE RETENCIÓN:

- **AUTOSEGURO TOTAL**

LA EMPRESA ESTABLECE UN MECANISMO DE RESTITUCIÓN DE TODAS LAS PÉRDIDAS PREVISIBLES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UN FONDO FINANCIERO PROPIO O DESTINANDO RESERVAS PATRIMONIALES.

- **AUTOSEGURO PARCIAL**

LA EMPRESA ESTABLECE UN MECANISMO DE RESTITUCIÓN DE UNA PARTE DE LAS PÉRDIDAS PREVISIBLES QUE PUEDEN SER DE LOS TIPOS SIGUIENTES:

- **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. EN ALGUNOS PAÍSES, EL COASEGURO ES OBLIGATORIO O IMPUESTO POR EL MERCADO, PARA CIERTAS COBERTURAS (NATURALEZA, SOCIALES, ETC.).

CUANDO, INCONSCIENTEMENTE, SE INCURRE EN INFRASEGURO SE PRODUCE ESTA MISMA FÓRMULA, POR APLICACIÓN DE LA REGLA PROPORCIONAL, CON LA DESVENTAJA DE QUE NO SE HA CONSTITUIDO EL FONDO FINANCIERO CORRESPONDIENTE.

NIVELES DE RETENCIÓN

LOS NIVELES DE RETENCIÓN DEBEN SER FIJADOS POR CADA EMPRESA Y CADA RIESGO SIGNIFICATIVO QUE PUEDA AFECTARLA, EN BASE A ESTUDIOS ACTUARIALES.

EN GENERAL, SE RECOMIENDA LA RETENCIÓN DE UNOS PORCENTAJES VARIABLES ENTRE EL 1 Y EL 10% DE ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS ECONÓMICOS:

- CAPITAL SOCIAL
- GASTOS DE EXPLOTACIÓN
- VALOR PATRIMONIAL
- FACTURACIÓN
- BENEFICIOS (UTILIDADES)
- LIQUIDEZ

TAMBIÉN SE UTILIZA COMO REFERENCIA COMPLEMENTARIA UNA DISTRIBUCIÓN EQUILIBRADA DEL COSTO ANUAL DE LOS RIESGOS. POR EJEMPLO:

- PREVENCIÓN 50%
- RETENCIÓN 25%
- TRANSFERENCIA 25%

TRANSFERENCIA DE RIESGOS

LA TRANSFERENCIA DE RIESGOS PUEDE HACERSE A ENTIDADES NO ASEGURADORAS, MEDIANTE CONTRATACIÓN DE ACTIVIDADES O SERVICIOS DE ALTO RIESGO Y LA CONCERTACIÓN DE CONDICIONES QUE REGULEN LA RESPONSABILIDAD ANTE DETERMINADOS RIESGOS. ALGUNOS EJEMPLOS QUE REFLEJAN ESTE TIPO DE TRATAMIENTO SON LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE DE FONDOS, TRANSPORTE DE MERCANCÍAS, VIGILANCIA, DESCONTAMINACIÓN, "LEASING" O ALQUILER, ETC.

LA TRANSFERENCIA DE RIESGOS A ENTIDADES ASEGURADORAS ES EL MECANISMO MÁS EMPLEADO POR LOS GERENTES DE RIESGOS. LOS ASPECTOS FUNDAMENTALES, PARA ESTABLECER UNA BUENA TRANSFERENCIA DE RIESGOS, DESPUÉS DE CUBIERTAS LAS FASES PREVIAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN, SE ANOTAN SEGUIDAMENTE.

- COBERTURAS A CONTRATAR.
 - RIESGOS A CUBRIR
 - TIPO DE PÓLIZAS
 - NOMINATIVAS, MULTIRRIESGOS
 - TODO RIESGO
 - NIVELES DE COBERTURA
 - COASEGURO
 - FRANQUICIAS
 - PRIMER RIESGO
 - OTROS
 - VALORES A CONCERTAR
 - REAL
 - REPOSICIÓN A NUEVO
 - CONVENIO
 - CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES

- PRIMAS
- UTILIZACIÓN Y SELECCIÓN DE CORREDORES
 - SERVICIOS
 - PROFESIONALIDAD Y UTILIDAD
 - AGILIDAD
- SELECCIÓN DE COMPAÑÍAS DE SEGUROS
 - SOLVENCIA
 - RETENCIÓN PROPIA
 - SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
 - SERVICIOS DE PREVENCIÓN
 - RAPIDEZ LIQUIDACIÓN SINIESTROS.
- CONOCIMIENTO DISTRIBUCIÓN REASEGURO
 - SOLVENCIA
- REDUCCIÓN DE PRIMAS
 - POR TIPOS DE COBERTURAS
 - POR MEDIDAS DE SEGURIDAD
- DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE PÓLIZAS Y SINIESTROS.
- ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DEL PROGRAMA DE SEGUROS.
- NEGOCIACIÓN DE SINIESTROS.

CASO PRÁCTICO

EVENTO: INCENDIO DE UNA FÁBRICA

CONSECUENCIA: DESPUÉS DE LA VERIFICACIÓN DEL SINIESTRO SE ENCONTRÓ QUE LAS ÁREAS AFECTADAS FUERON:

1. ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS 100%
2. ÁREA DE PROCESOS 20%
3. ACABADOS 10%
4. ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS TERMINADOS 30%

COMPONENTES DE COSTOS:

DESPUÉS DE UN ANÁLISIS CONTABLE Y VALORADO EL INVENTARIO EL DÍA DEL SINIESTRO, SE ENCONTRÓ LO SIGUIENTE:

ÁREA	COSTO EN LIBROS (\$)	CANTIDAD DEL DAÑO (%)	COSTEO DE PÉRDIDAS	BALANCE
MATERIAS PRIMAS	100,000	100	10,000,000	
PROCESOS	80,000	20	1,600,000	
ACABADOS	20,000	10	200,000	
ALMACENAMIENTO PRODUCTOS TERMINADOS	330,000	30	9,900,000	
SUMA			21,700,000	
TÉRMINOS DEL SEGURO				
VALOR ASEGURADO				20,000,000
CUOTA DE RESCATE				18,000,000
% DEDUCIBLE			20	3,600,000
NETO A PAGAR				14,400,000
PÉRDIDA				7,300,000

III) CLASES DE RIESGO EN LA EMPRESA COMO PORTADORES DE COSTOS

LA GERENCIA DE RIESGOS LLEVA CONSIGO TODAS LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE CUALQUIER GESTIÓN EMPRESARIAL, Y TODO ALTO EJECUTIVO DEBE SER EN EFECTO UN GERENTE DE RIESGOS.

EN SUS ORÍGENES, EL GERENTE DE RIESGOS FUE UN RESPONSABLE DE LOS SEGUROS CENTRADO EN LOS RIESGOS TRANSFERIBLES A ASEGURADORES PROFESIONALES, PRINCIPALMENTE DE DAÑOS Y RESPONSABILIDADES. ADICIONALMENTE SE OCUPARÍA DE LA SEGURIDAD Y DE LA PREVENCIÓN. MÁS TARDE EMPEZÓ A INCLUIR EN SU TAREA EL TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS NO TRANSFERIDOS, DEL AUTOSEGURO, DE LOS RIESGOS CONSCIENTEMENTE NO ASEGURADOS Y OTROS PROCEDIMIENTOS. GENERALMENTE SU PREOCUPACIÓN GIRABA EN TORNO A LA PROTECCIÓN DE LOS ACTIVOS FÍSICOS, MÁS BIEN, QUE DE LOS HUMANOS.

ESTOS ÚLTIMOS INCLUIRÍAN: LOS SEGUROS COLECTIVOS DE VIDA, LOS DE ACCIDENTES DE TRABAJO O FUERA DE ESTE, LOS SEGUROS DE

VIAJES Y PENSIONES. HOY MÁS DEL 50% DE LOS GERENTES DE RIESGOS, EN ESTADOS UNIDOS, SE OCUPAN DE AMBAS FACETAS.

EN LOS ESTADOS UNIDOS EL 60% DE LAS GRANDES COMPAÑÍAS TIENEN UN GERENTE DE RIESGOS CON DEDICACIÓN TOTAL. EL 40% COMPARTE TAL TAREA CON OTRAS COMO FINANZAS, IMPUESTOS, CONTABILIDAD, INVERSIONES, ASESORÍA JURÍDICA, SEGURIDAD, COMPRAS Y PERSONAL.

III.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

LOS COSTOS SE DERIVAN SEGÚN EL TIPO DE SINIESTRO, Y LA AFECTACIÓN QUE DE ELLOS SE DESIGNE A CADA PARTICULAR ÁREA DE LA EMPRESA. POR EJEMPLO SE PUEDEN IDENTIFICAR RIESGOS COMO:

- INCENDIO
- TERREMOTO
- TORMENTAS
- RAYO
- EXPLOSIONES
- EL VIENTO
- LA INUNDACIÓN
- Y OTROS FENÓMENOS ANÁLOGOS DE LA NATURALEZA.

EL DESFALCO POR EMPLEADOS
LAS RECLAMACIONES JUDICIALES
LAS PÉRDIDA DE MERCANCÍAS EN TRÁNSITO
FALLA EN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS
CAMBIO DE GUSTO EN LOS CONSUMIDORES

LOS CENTROS DE COSTO ESTÁN DEFINIDOS POR LA ESTRUCTURA DE LA EMPRESA Y LOS GRADOS DE AFECTACIÓN SEGÚN LA CONSECUENCIA DEL RIESGO EVALUADO.

PARA UN CORRECTO CONTROL ES IMPORTANTE QUE SE IDENTIFIQUEN CON ANTELACIÓN LOS TIPOS DE SINIESTRO, LA POSIBLE OCURRENCIA Y LA PROPORCIÓN O MAGNITUD. APOYÁNDOSE PARA ELLO EN MEDIOS TALES COMO:

- USO DE CUESTIONARIOS.
- EXAMEN DE BALANCES
- GRÁFICOS DE DECISIÓN Y DE ANÁLISIS.

COMO YA SE INDICÓ SON CENTRO DE COSTOS:

- LOS ACTIVOS FÍSICOS
- LOS ACTIVOS INMATERIALES
- "GOOD WILL" (PRESTIGIO) . .
- LA TECNOLOGÍA E INGENIERÍA UTILIZADA
- PERSONAS
- ENTIDADES PÚBLICAS
- ENTIDADES PRIVADAS
- MEDIO AMBIENTE

III.2 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS**ATENDIENDO A LOS FACTORES:**

- * FRECUENCIA O PROBABILIDAD
 - REGISTRO DE SINIESTROS.
 - ESTUDIOS PROBABILÍSTICOS Y MATEMÁTICOS.
- * INTENSIDAD.
 - ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS.

III.3 TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS.**UTILIZANDO UNA O VARIAS DE LAS SIGUIENTES ACTUACIONES:**

- ELIMINACIÓN.
- REDUCCIÓN.
- RETENCIÓN.
- TRANSFERENCIA.

III.4 MANTENIMIENTO DE REGISTROS:

- PROPORCIONAN LA INFORMACIÓN BÁSICA.
- SON EL SOPORTE ESTADÍSTICO.
- REGISTROS DE LOS ACTIVOS Y SUS VALORACIONES (COSTOS ORIGINALES Y VALORES ACTUALES Y EN NUEVO), DE LAS PÉRDIDAS SUFRIDAS ASEGURADAS O NO;
- REGISTROS DE PÓLIZAS, SUS COSTOS, PÉRDIDAS Y RECLAMACIONES.
- MANUAL DE LOS RIESGOS DE LA EMPRESA: POLÍTICA DE RIESGOS, RESPONSABILIDADES, TRATAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE REGISTROS.

III.5 COORDINACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS:

- ASESORÍA JURÍDICA: CONTRATOS, RESPONSABILIDADES DE MERCANCÍAS, CLÁUSULAS DE EXONERACIÓN DE RIESGOS, ETC.
- PERSONAL: PLANES DE PENSIONES, VIDA, ACCIDENTES.
- FINANCIERO: SUPERVISOR INMEDIATO DEL GERENTE DE RIESGOS POR DECISIÓN EMPRESARIAL O PARA CONOCER LA PROTECCIÓN DE LOS ACTIVOS Y BIENES EN GENERAL Y EL ARREGLO DE LOS SINIESTROS.
- PRODUCCIÓN: INTERRUPCIÓN DE PRODUCCIÓN POR ACCIDENTES O PÉRDIDAS, INTERRELACIÓN EN MATERIAS DE SEGURIDAD Y CONOCIMIENTO DE TÉCNICAS O PROCESOS.
- COMERCIAL: MERCADOS ABASTECIDOS (NACIONAL O EXTRANJEROS), FORMAS DE PAGO, RECLAMACIONES.

III.6 INFORMES:

- * PARA LA ALTA DIRECCIÓN Y OTROS DEPARTAMENTOS SOBRE LAS ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE GERENCIA RIESGOS.
- * DE OTROS DEPARTAMENTOS, ASEGURADORES Y AGENCIAS CUYOS INFORMES AFECTAN A LA GERENCIA DE LOS RIESGOS.
- * DEBE REALIZAR INFORMES DE LOS SEGUROS EXISTENTES Y SUS CAMBIOS:
 - PRESUPUESTOS DE SEGUROS.
 - PÉRDIDAS Y SUS TASACIONES.
 - SOLVENCIA DE ASEGURADORES.
 - PROYECTOS DE SEGUROS.

DEBE RECIBIR INFORMES DE CAMBIOS DE PROCESOS, PRODUCTOS, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, COMPRAS, ETC.

III.7 POLÍTICA:

EN CONEXIÓN CON LA ALTA DIRECCIÓN Y SOBRE ASPECTOS COMO:

- SEGURIDAD Y PREVENCIÓN.
- RETENCIÓN DE RIESGOS.
- TRANSFERENCIA.
- ELIMINACIÓN O EVITACIÓN.
- COSTOS DE LOS RIESGOS.

III.8 DIRECCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE GERENCIA DE RIESGOS:

- EFICACIA.
- EFICIENCIA.

III.9 INICIATIVA:

- INICIATIVA E INDEPENDENCIA SON BÁSICAS PARA SU ACTIVIDAD Y EFICACIA.
- SELECCIÓN DE AGENTES Y ASESORES.

III.10 MANTENIMIENTO DE UNA PRÁCTICA PROFESIONAL:

- ESTAR AL DÍA EN MEJORAS Y NUEVOS PRODUCTOS DE SEGUROS.
- DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIONES EN:
 - SEGUROS.
 - SEGURIDAD Y PREVENCIÓN.
 - TECNOLOGÍA.
 - FINANZAS.
 - LEGISLACIÓN.
- CALIFICACIÓN DEL GERENTE DE RIESGOS.
- SU RELACIÓN CON LA COMPAÑÍA DE SEGUROS.

IV) ANÁLISIS DE RIESGOS Y LA TOMA DE DECISIONES

PARTIENDO DE ALGUNAS DEFINICIONES SE TIENE QUE:

RIESGO: LA PALABRA RIESGO SE USA CON SIGNIFICADOS DIFERENTES. EN LA TÉCNICA DE GERENCIA DE RIESGOS SE UTILIZA COMO, INCERTIDUMBRE DE OCURRENCIA DE UNA PÉRDIDA ECONÓMICA.

TAMBIÉN SE USA PARA REFERIRSE A:

- OBJETO ASEGURADO
- PELIGRO
- PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.
- LA PÉRDIDA MISMA.
- LA CONDICIÓN DE PELIGRO.

PELIGRO: FENÓMENO QUE PUEDE OCASIONAR LA ALTERACIÓN DE UNA FUNCIÓN O SISTEMA CON EFECTOS NEGATIVOS REFLEJADOS EN PÉRDIDAS ECONÓMICAS.

PROBABILIDAD: ENTE MATEMÁTICO QUE MIDE NUMÉRICAMENTE LA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA DE UN HECHO. EL RIESGO MIDE LA INCERTIDUMBRE Y NO SU PROBABILIDAD.

LA PROBABILIDAD VIENE MEDIDA POR LA OCURRENCIA DE UN HECHO EN UN PERIODO DE TIEMPO O PRODUCCIÓN DE UN NÚMERO DE OPERACIONES.

IV.1 RIESGO OBJETIVO Y SUBJETIVO

RIESGO OBJETIVO: LA VARIACIÓN RELATIVA ENTRE PÉRDIDA REAL Y PÉRDIDA PROBABLE, A LARGO PLAZO.

EJEMPLO: MUESTRA: 100,000 CASAS; PROBABILIDAD: 100 INCENDIOS AL AÑO.

VARIACIÓN PROBABLE ENTRE PÉRDIDAS EFECTIVAS Y PROBABLES.
R.O.= $\frac{\text{VARIACIÓN PROBABLE ENTRE PÉRDIDAS EFECTIVAS Y PROBABLES.}}{\text{PÉRDIDAS PROBABLES.}}$

RIESGO SUBJETIVO: INCERTIDUMBRE PSICOLÓGICA QUE PROVIENE DE LA ACTITUD INTUITIVA DEL INDIVIDUO (AMANTE DEL RIESGO, AVERSIÓN AL RIESGO).

IV.2 RIESGO PURO Y RIESGO ESPECULATIVO.

RIESGO PURO: SÓLO PRODUCE PÉRDIDA SI OCURRE EL PELIGRO (INCENDIO, INUNDACIÓN, ACCIDENTE, ETC.) SON LOS TÍPICAMENTE ASEGURABLES.

RIESGO ESPECULATIVO: HAY INCERTIDUMBRE RESPECTO AL PROPIO
SUCESO QUE PRODUCIRÍA INDISTINTAMENTE BENEFICIO O
PÉRDIDA. (AVENTURA COMERCIAL, INVERSIONES EN
DIVISAS ANTE UNA POSIBLE DEVALUACIÓN O
DEVALUACIÓN, JUEGO DE AZAR, ETC.)

b180wéBn

♥nn

¶on▼n

Ç°

8012

8012

8012

8012

8012

8012

8012

8012

8012

8012

8012

8012

EJEMPLO:

SEGURO CONTRA LA BAJA DE PRECIOS.

IV.3 RIESGOS ESTÁTICOS Y RIESGOS DINÁMICOS.

RIESGOS DINÁMICOS: SON LOS RELACIONADOS CON INCERTIDUMBRES PRODUCIDAS POR UNA SOCIEDAD EN CAMBIO PERMANENTE. CONDICIONES AMBIENTALES, NECESIDADES DEL CONSUMIDOR, NUEVA TECNOLOGÍA, CAMBIOS SOCIALES Y OTROS SIMILARES.

RIESGOS ESTÁTICOS: SON LOS RIESGOS PUROS QUE NO SE VEN INFLUIDOS POR TALES CAMBIOS, COMO: TERREMOTO, CAÍDA DE METEORITOS, RAYOS, ETC.

HOY LOS ASEGURADORES CONSIDERAN POCOS RIESGOS ESTÁTICOS Y SE INTERESAN NOTABLEMENTE POR LOS CAMBIOS QUE AFECTAN A CASI TODOS LOS RIESGOS.

IV.4 RIESGOS SEGÚN SU IMPORTANCIA.

CLASE I: AQUELLOS CUYAS PÉRDIDAS NO PERTURBAN LA ECONOMÍA (LEVES) DE LA EMPRESA.
SUELEN TENER UNA DESVIACIÓN TÍPICA MUY REDUCIDA; PUEDEN SER ASUMIDOS.

CLASE II: AQUELLOS CUYAS PÉRDIDAS REQUIEREN ENDEUDAMIENTO (GRAVES) O AMPLIACIÓN DE CAPITAL.
SUELEN TENER UNA DESVIACIÓN TÍPICA ALTA; PUEDEN SER ASUMIDOS BAJO CIERTAS CONDICIONES.

CLASE III: AQUELLOS QUE PUEDEN PRODUCIR LA QUIEBRA DE LA (CATAS-TRÓFICOS) EMPRESA.
SUELEN TENER UNA DESVIACIÓN TÍPICA ALTA; SE DEBEN TRANSFERIR.

IV.7 RIESGOS Y BENEFICIOS.

EN LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ECONOMÍA EL BENEFICIO NO ES SINO LA RECOMPENSA POR EL RIESGO ASUMIDO. SI NO HUBIERA RIESGO NO HABRÍA, PUES, BENEFICIO. ¿UNA GERENCIA DE RIESGOS PERFECTA REDUCIRÍA O ELIMINARÍA EL BENEFICIO EMPRESARIAL? ¿EL ASEGURADOR SE CONVERTIRÍA EN EL VERDADERO EMPRESARIO?

NORMALMENTE, LOS ASEGURADORES SÓLO ACEPTAN RIESGOS PUROS Y ÉSTOS CON CIERTAS LIMITACIONES. EL ASEGURADOR, A SU VEZ, PUEDE GANAR O PERDER, SEGÚN SU SUBSCRIPCIÓN, EXPERIENCIA, INVERSIONES, ADMINISTRACIÓN, ETC. PARA ÉL LOS RIESGOS ASUMIDOS SON ESPECULATIVOS.

EL GERENTE DE RIESGOS TIENE EN SUS MANOS DIVERSAS ALTERNATIVAS O HERRAMIENTAS A SU DISPOSICIÓN:

- ASUNCIÓN O RETENCIÓN DEL RIESGO.
- SEGURO.
- OTRAS TRANSFERENCIAS DISTINTAS AL SEGURO.
- EVITACIÓN DEL RIESGO.
- SUPRESIÓN, ELIMINACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO A TRAVÉS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.
- DIVERSIFICACIÓN DEL RIESGO.

EN GENERAL, SE UTILIZARÁ UNA COMBINACIÓN DE TODOS ELLOS EN FUNCIÓN DE:

- COSTOS.
- TIPO DE PELIGRO.
- IMPORTANCIA DE LAS PÉRDIDAS ESTIMADAS.
- PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

V. LA REDUCCIÓN DE COSTOS A TRAVÉS DEL CONTROL DE PÉRDIDAS.

LA REDUCCIÓN DE RIESGOS BENEFICIA AL ASEGURADO TANTO SI HAY TRANSFERENCIA DE RIESGOS (MENOR COSTO DEL SEGURO), COMO SI HAY ACEPTACIÓN DEL RIESGO (MENORES PÉRDIDAS PREVISTAS).

LAS RESPONSABILIDADES DEL GERENTE DE RIESGOS EN ESTA ÁREA SON:

- 1) EL MANTENIMIENTO DE REGISTROS VERACES DE TODOS LOS ACCIDENTES, SEGÚN EL NÚMERO, TIPO, CAUSA Y DAÑO TOTAL RESULTANTE.
- 2) EL MANTENIMIENTO DE PROGRAMAS DE INSPECCIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA PLANTA.
- 3) EL DISEÑO DE SISTEMAS Y MÉTODOS PARA PREVENIR LA REPETICIÓN DE ACCIDENTES.
- 4) EL MANTENIMIENTO DE UNA CONCIENCIA DE SEGURIDAD EN LA ALTA DIRECCIÓN.
- 5) LA ATENCIÓN POR OBTENER EN LA PRIMA DEL SEGURO LA REDUCCIÓN ADECUADA POR LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS ADOPTADAS.
- 6) LA MINIMIZACIÓN DE LAS PÉRDIDAS MEDIANTE TÉCNICAS ADECUADAS DE SALVAMENTO Y OTRAS INICIATIVAS CUANDO OCURRA ALGÚN SINIESTRO.
- 7) EL TRABAJO DE LOS INGENIEROS DE LA COMPAÑÍA Y LOS ARQUITECTOS AL PLANIFICAR UNA NUEVA CONSTRUCCIÓN QUE PROVEA LA MÁXIMA SEGURIDAD Y CRÉDITOS IMPORTANTES EN LA PRIMA DE ASEGURAMIENTO CUANDO LA ESTRUCTURA SE TERMINE Y PONGA EN USO.

V.1 AUTOSEGURO.

LA RETENCIÓN DEL RIESGO CONSISTE EN LA REPOSICIÓN ECONÓMICA DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR UN ACCIDENTE CON MEDIOS FINANCIEROS PROPIOS DE LA EMPRESA.

LA RETENCIÓN PUEDE TENER ESTA FORMA AÚN CUANDO SE HAYAN DISPUESTO MECANISMOS FINANCIEROS O DE AUTOASEGURAMIENTO.

RETENCIÓN FRENTE AL AUTOSEGURO.

LA RETENCIÓN DE RIESGO PUEDE REVESTIR DOS FORMAS:

1.- LA CONSCIENTE O INTENCIONADA, QUE OBEDECE A UN ESTUDIO PREVIO. (EJEMPLOS: CHOQUE O ROBO DE VEHÍCULOS BARATOS, DESGASTE DE EQUIPOS, CRÉDITOS INCOBRABLES, ETC.). SE CONSIDERAN "GASTOS NORMALES". SU ASEGURAMIENTO SERÍA EXCESIVO POR INCORPORAR GASTOS DE GESTIÓN ELEVADOS.

2.- LA INCONSCIENTE O NO PLANIFICADA, DERIVA DEL DESCONOCIMIENTO O ERRÓNEA EVALUACIÓN DEL RIESGO, CUYA OCURRENCIA PUEDE PONER EN PELIGRO LA ESTABILIDAD DE LA EMPRESA.

IGNORAR UN RIESGO ES UN MÉTODO DEFICIENTE PARA SU MANEJO.

EL AUTOSEGURO, POR EL CONTRARIO, IMPLICA UN PROGRAMA DEFINIDO DE LA EMPRESA PARA COMPENSAR PÉRDIDAS QUE SON INCIERTAS EN MAGNITUD Y FRECUENCIA EN UN AÑO CUALQUIERA, Y QUE, SI OCURRIERAN SIN UNA PREVIA PLANIFICACIÓN FINANCIERA, PODRÍAN CAUSAR SERIOS PROBLEMAS ECONÓMICOS E INCLUSO LA INSOLVENCIA.

RIESGOS SUJETOS AL AUTOSEGURO: EN GENERAL, LOS MISMOS PARA LOS QUE SE UTILIZA EL SEGURO PROFESIONAL. SE REQUIERE UNA PLANIFICACIÓN FINANCIERA MUY DEFINIDA, TAL COMO:

- CREACIÓN DE UN FONDO DE RESERVA.
- ASIGNACIÓN DE EXCEDENTES PARA LOS RIESGOS AUTOASEGURADOS.
- OBTENCIÓN PREVIA DE CRÉDITOS BANCARIOS.
- APOYO FINANCIERO DE CLIENTES, PROVEEDORES Y DE LA COMPAÑÍA MATRIZ O FILIALES.

AUTOSEGURO PARCIAL.

NORMALMENTE SE UTILIZA MÁS DE UN MÉTODO DE MANEJO DE RIESGOS SIMULTÁNEAMENTE.

EJEMPLO: ASUNCIÓN O AUTOSEGURO DEL RIESGO DE CHOQUE O ROBO DE VEHÍCULOS HASTA 25,000 UNIDADES MONETARIAS Y TRANSFERENCIA A ASEGURADORES NORMALES POR ENCIMA DE TAL CANTIDAD.

ES FRECUENTE ENCONTRAR DEDUCIBLES DE \$ 50,000.00 DE UNIDADES MONETARIAS EN GRANDES COMPAÑÍAS EN EL SEGURO DE INCENDIO.

OTRO EJEMPLO DE AUTOSEGURO PARCIAL: LA TARIFICACIÓN RETROSPECTIVA. EL ASEGURADO SOPORTA UNA PARTE DE LA PÉRDIDA TOTAL, SEGÚN UNA FÓRMULA QUE DISTRIBUYE EL COSTO DEL SEGURO SEGÚN LA SINIESTRALIDAD INCURRIDA POR EL ASEGURADO. AL COMIENZO DE LA ANUALIDAD SE FIJA UNA PRIMA MÍNIMA Y OTRA MÁXIMA. LA PRIMA REAL SE FIJA AL VENCER LA ANUALIDAD SEGÚN LA EXPERIENCIA EN SINIESTROS. LA PREVENCIÓN DE DAÑOS ES AQUÍ VITAL PARA EL ASEGURADO.

DISTINCIÓN ENTRE FRANQUICIA Y DEDUCIBLE.

OBJETIVOS DEL AUTOSEGURO.

1. **OBJETIVO FINANCIERO:** PARA REDUCIR EL COSTO DEL MANEJO DE LOS RIESGOS Y PARA REDUCIR LA SUMA DEL CAPITAL INMOVILIZADO EN RESERVAS. ELLO SUPONE QUE LA EMPRESA ES CAPAZ DE MANEJAR LOS RIESGOS MÁS EFICIENTEMENTE QUE EL ASEGURADOR.
2. PARA OBTENER LA MAYOR FLEXIBILIDAD EN EL MANEJO DE LOS RIESGOS. LOS ASEGURADORES ACTUAN A VECES CON RIGIDEZ DE TARIFAS, O REHUSA DETERMINADAS COBERTURAS Y ACEPTA OTRAS.
3. PARA MEJORAR EL CONTROL DE PÉRDIDAS. MAYOR INTERÉS EN REDUCIR PÉRDIDAS SI HAY AUTOSEGURO.
4. PARA MEJORAR EL MANEJO DE LAS RECLAMACIONES (RESPONSABILIDADES FRENTE A TERCEROS O CLIENTES, ARREGLO RÁPIDO DE INDEMNIZACIONES A TRABAJADORES ACCIDENTADOS, ETC.).
5. PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS QUE PUDIERA OFRECER EL ASEGURADOR. LOS GASTOS DE LOS SERVICIOS DE LOS ASEGURADORES (PREVENCIÓN, AJUSTE DE SINIESTROS, REPOSICIÓN DE BIENES) PUEDEN SER ALTOS Y LA CALIDAD DE ELLOS BAJA O MENOS EFECTIVA QUE SI LOS HICIERA EL PROPIO ASEGURADO.
6. COMO ÚNICA ALTERNATIVA ANTE LA IMPOSIBILIDAD DE ENCONTRAR UN SEGURO COMERCIAL O POR SER EXCESIVAMENTE CARO O INADECUADO A LAS NECESIDADES DEL ASEGURADO.

FACTORES QUE FAVORECEN EL AUTOSEGURO.

1. EXISTENCIA DE UN NÚMERO SUFICIENTEMENTE GRANDE DE OBJETOS SITUADOS DE TAL FORMA QUE LAS PÉRDIDAS PROMEDIO RESULTEN PREDECIBLES DENTRO DE UNOS LÍMITES RAZONABLES REDUCIDOS.

NECESIDAD DE REGISTROS Y DE DISPERSIÓN DE RIESGOS.

2. SUFICIENTE POTENCIA ECONÓMICA PARA SEPARAR FONDOS DE AUTOSEGURO O DISPONER DEL NECESARIO CAPITAL CIRCULANTE SIN COMPROMISOS FINANCIEROS PARA COMPENSAR POSIBLES PÉRDIDAS. PEQUEÑAS PÉRDIDAS. PROBLEMAS CON LAS GRANDES CATÁSTROFES.
3. DESEOS DE EMPRENDER LOS REQUISITOS ADMINISTRATIVOS DE UN PROGRAMA DE AUTOSEGURO:
 - INVERSIÓN DE FONDOS.
 - REGISTROS ADECUADOS.
 - ADMINISTRACIÓN DE SINIESTROS.
 - TRABAJOS DE PREVENCIÓN.
 - ANÁLISIS DE RIESGOS.

ESTAS TAREAS SON LAS PROPIAS DE TODO ASEGURADOR. A VECES EL EMPRESARIO LAS SUBCONTRATA, Y A VECES TAMBIÉN EL ASEGURADOR OFRECE TALES SERVICIOS A FIRMAS CON AUTOSEGURO.

PRINCIPIOS ECONÓMICOS DEL AUTOSEGURO.

EL AUTOSEGURO SUELE TENER RAZONES ECONÓMICAS, SE PRODUCE AHORRO POR:

1. REDUCCIÓN DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS (HASTA 45% EN LOS ASEGURADORES, INCLUYENDO IMPUESTOS, COMISIONES Y GASTOS INTERNOS).
2. REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS. MAYOR INCENTIVO EN EL CONTROL DE PÉRDIDAS.
3. INCREMENTO EN LOS RENDIMIENTOS DE AQUELLOS FONDOS QUE SERÍAN DESTINADOS AL SEGURO. ES DECIR, SI HAY MEJOR SITUACIÓN FINANCIERA AL FINAL DEL AÑO SIN SEGURO QUE CON SEGURO PROCEDE EL AUTOSEGURO.

$$SF_C = VN - P + R (VN - P)$$

$$SF_{NC} = VN - P/2 + R (VN - P/2 - F) + IF$$

$$SF_C \gg SF_{NC}$$

SIENDO:

SF_C = SITUACIÓN FINANCIERA CON SEGURO (TRANSFERENCIA)

SF_{NC} = SITUACIÓN FINANCIERA CON AUTOSEGURO (RETENCIÓN)

P = PRIMA DEL SEGURO.

VN = CANTIDAD NETA DE TESORERÍA.

F = RESERVA PARA EL AUTOSEGURO.

V = VALOR DEL SEGURO.

$V = SF_C - SF_{NC} = F (R - I) - P (1/2 + R/S)$

R = INTERÉS DE INVERSIONES SIN LIQUIDEZ O DEL PROPIO NEGOCIO.

I = INTERÉS DE INVERSIONES CON LIQUIDEZ (RENDIMIENTO EXTERNO, %).

LIMITACIONES DEL AUTOSEGURO.

1. DEBEN EXISTIR LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA EL AUTOSEGURO: NUMERO CONSIDERABLE DE OBJETOS, RECURSOS FINANCIEROS PARA CONSTITUIR EL FONDO, CAPACIDAD ADMINISTRATIVA.
2. LA EFICIENCIA EN LA ADMINISTRACIÓN PUEDE NO SER IGUAL O EXCEDER A LA DE LOS ASEGURADORES PROFESIONALES, ESPECIALMENTE EN LAS EMPRESAS PEQUEÑAS.
3. EL BENEFICIO OBTENIDO DEL MANEJO DE FONDOS DE AUTOSEGURO PUEDE SER DEMASIADO PEQUEÑO EN VALOR ABSOLUTO PARA JUSTIFICAR LOS GASTOS QUE CONLLEVAN LOS PLANES DE SEGURO.

VI. CLASIFICACIÓN DE OBJETOS Y SUJETOS PARA EL PROGRAMA DE CONTROL DE COSTOS.

AGENTES Y CORREDORES: DEBEN PROPORCIONAR INFORMACIÓN RECIENTE Y ASESORAMIENTO PROFESIONAL.

CUALIDADES EXIGIBLES: SERVICIO, CONOCIMIENTO E INTEGRIDAD.

ASEGURADORES: BUSCAR AL QUE OFREZCA EL MENOR COSTO PARA LA COBERTURA DESEADA A IGUALDAD DE SOLVENCIA Y SERVICIO.

SOLVENCIA: POCOS ASEGURADORES HAN QUEBRADO, PERO ALGUNOS PASARON DIFICULTADES RECIENTEMENTE.

ESTUDIAR BALANCES Y COMPRAR NETO PATRIMONIAL A PRIMAS O SINIESTROS.

SE PUEDEN ESTUDIAR TAMBIÉN: RELACIONES FINANCIERAS, TIPO DE INVERSIONES, RESPONSABILIDADES, ETC.

FUENTES DE INFORMACIÓN FINANCIERA: BEST'S RATING GUIDE.

CALIDAD DE SERVICIOS: ENTRE ELLOS ESTÁN:

- CONSULTA Y ASESORAMIENTO SOBRE LOS RIESGOS A TRANSFERIR Y LOS CONTRATOS DE SEGUROS DISPONIBLES.
- ASESORAMIENTO EN LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.
- AGILIDAD Y EQUIDAD EN LA TASACIÓN DE SINIESTROS.
- ASESORAMIENTO EN LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS, Y
- SERVICIOS ESPECIALES: HOSPITALES, ASISTENCIA SANITARIA, SERVICIOS MÉDICOS, RECUPERACIÓN Y SALVAMENTO.

COSTO: COMPARAR BUSCANDO SÓLO IDÉNTICAS COBERTURAS. PREVER RECARGOS E IMPUESTOS. DIFICULTADES CUANDO HAY ENDOSOS O CLÁUSULAS DE AJUSTES, PARTICIPACIÓN EN BENEFICIOS.

*** NEGOCIACIÓN DE LAS COBERTURAS:**

- COBERTURAS NO OBTENIBLES EN EL MERCADO.
- DISCUSIONES LARGAS Y DIFÍCILES.
- AYUDA DE AGENTES O CORREDORES.
- INTERVENCIÓN DE VARIOS ASEGURADORES.

*** ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE MÉTODOS PARA REDUCCIÓN DE COSTOS DEL SEGURO.**

- UTILIZACIÓN DE DEDUCIBLES CUYO ASEGURAMIENTO SIEMPRE ES MÁS CARO. ADEMÁS AYUDA A CONTROLAR COSTOS Y PÉRDIDAS.
- USO DE DISPOSICIONES CONTRACTUALES: MÉTODOS DE PREVENCIÓN, ACUERDOS SOBRE SUFICIENCIA DE COBERTURAS, ACEPTACIÓN DE CIERTAS RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS.
- COMPRAR "AL POR MAYOR" O POR "PERIODOS SUPERIORES AL AÑO" (CLÁUSULA DECENAL O QUINCENAL). COMPRA MÚLTIPLE POR PÓLIZAS COMBINADAS O MULTIRIESGOS.
- LICITACIÓN O CONCURSOS PARA DESCUBRIR AL ASEGURADOR MÁS EFICIENTE (MEJORES INVERSIONES, MAYOR PRODUCTIVIDAD, MAYOR SELECCIÓN, ETC., Y COMO CONSECUENCIA, MENOR COSTO).
- AUTOSEGURO PARCIAL O TOTAL (TEMPORAL).
- REVISIÓN REGULAR DE LOS SEGUROS PARA ELIMINAR DUPLICIDADES DE COBERTURAS, SEGUROS SOBRE PROPIEDADES INEXISTENTES O PERSONAS DESVINCULADAS Y, EN GENERAL PARA COMPROBAR LA ADECUACIÓN DE COBERTURAS, OBJETOS Y PRECIO.
- PREVENCIÓN DE DAÑOS, EFECTUANDO REGISTROS. LA BAJA SINIESTRALIDAD PERMITE REDUCCIÓN DE PRIMAS O UNA MEJOR POSICIÓN ANTE UNA NUEVA LICITACIÓN.

*** COMPROBACIÓN DE TÉRMINOS Y CLÁUSULAS DE LOS CONTRATOS DE SEGUROS.**

EL GERENTE DEBE CONOCER EXHAUSTIVAMENTE LOS PRINCIPIOS GENERALES Y LAS CONDICIONES DE LOS CONTRATOS Y, ESPECIALMENTE, AQUELLAS QUE AFECTAN A LOS SINIESTROS Y SUS PLAZOS.

SON CLÁUSULAS IMPORTANTES:

- ASIGNACIÓN DEL RIESGO: LA COBERTURA NO ES TRANSFERIBLE DE UN BIEN A OTRO, SALVO APROBACIÓN DEL ASEGURADOR.
- EXPIRACIÓN DEL CONTRATO Y RENOVACIÓN: PRINCIPIO GENERAL Y SITUACIÓN PARTICULAR DEL PAÍS (GRANDES DIFICULTADES DE CANCELACIÓN)

- REGLA PROPORCIONAL: PARTICIPACIÓN DEL ASEGURADO EN EL SINIESTRO EN PROPORCIÓN A LA INSUFICIENCIA DEL CAPITAL ASEGURADO. (FORMA AMERICANA: COASEGURO DEL 80% Ó 90%.
- CESIONES DE DERECHO A ENTIDADES CREDITICIAS.
- COMUNICACIÓN DE LOS SINIESTROS.
- PRUEBA DE LAS PÉRDIDAS: DECLARACIÓN Y RELACIÓN DE BIENES DAÑADOS.
- EXISTENCIA DE OTROS SEGUROS.
- CLÁUSULAS DE VALORACIÓN: VALOR REAL, VALOR DE NUEVO, VALOR VENAL, VALOR ACORDADO.
- SUBROGACIONES: EL ASEGURADOR SE SUBROGA EN LOS DERECHOS DEL ASEGURADO PARA PROCEDER CONTRA TERCEROS RESPONSABLES.

SON PRINCIPIOS GENERALES IMPORTANTES DE LOS CONTRATOS DE SEGUROS:

- **PRINCIPIO DE LA INDEMNIZACIÓN:** EL ASEGURADO NO DEBE BENEFICIARSE DEL SEGURO. SI SE BENEFICIARA EXISTIRÍA PELIGRO MORAL DE FRAUDE.
- INTERÉS ASEGURABLE: LA COSA DEBE TENER VALOR FINANCIERO PARA EL ASEGURADO.
- BUENA FE: HONESTIDAD MÁXIMA POR AMBAS PARTES.

DECLARACIONES → OCULTACIÓN → GARANTÍAS.

*** ESTABLECIMIENTO Y NEGOCIACIÓN DEL DAÑO.**

- DIFICULTADES INTRÍNSECAS.
- ACEPTACIÓN DEL DAÑO.
- VALORACIÓN.
- APLICACIÓN DE CONTRATOS.

*** DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS.**

1. PRIMAS DE PÓLIZAS Y RECUPERACIONES DE DAÑOS.
2. LISTA DE VEHÍCULOS PROPIOS: DESCRIPCIÓN Y VALOR.
3. DAÑOS POR CHOQUES DE VEHÍCULOS.
4. RESPONSABILIDADES POR LESIONES DE ACCIDENTES DE VEHÍCULOS.
5. LISTA, DESCRIPCIÓN Y TASACIÓN DE BIENES RAÍCES.
6. LISTA, DESCRIPCIÓN Y TASACIÓN DE BIENES MUEBLES.
7. NÚMERO, TIPO Y DAÑOS DE ACCIDENTES DE TRABAJO.
8. NÓMINA PARA ACCIDENTES DE TRABAJO.

9. DEMANDAS POR ACCIDENTES DE TRABAJO.
10. INFORMES SOBRE DAÑOS POR INCENDIOS Y ANÁLOGOS.

CON ELLO SE CONSIGUE:

1. PERMITIR AL GERENTE LAS RENOVACIONES ADECUADAS DE COBERTURAS.
2. PROPORCIONAR BASES PARA ESTUDIOS DE AUTOSEGUROS.
3. FACILITAR LOS INFORMES A LA ALTA DIRECCIÓN.
4. CONTROLAR PÉRDIDAS FUTURAS.
5. FACILITAR LAS RECLAMACIONES FUTURAS DE DAÑOS.
6. ASIGNAR COSTOS DE SEGUROS POR DEPARTAMENTO O ÁREA.

A. PERSONAL PROPIO.

1. PLANTILLA LABORAL.
2. PERSONAL CLAVE.

B. ACTIVOS MATERIALES

1. BIENES INMUEBLES.

a) EDIFICIOS.

1. EN CONSTRUCCIÓN.
2. PROPIOS O ALQUILADOS.
3. PARA LA FABRICACIÓN.
4. PARA OFICINAS.
5. ALMACENES.
6. GARAJES Y HANGARES.
7. PISOS - GRANJAS.
8. TANQUES, TORRES Y CHIMENEAS.
9. DIQUES Y DESEMBARCADEROS.
10. TUBERÍAS Y CABLES (SOBRE TIERRA).

b) BIENES INMUEBLES DE BAJO DEL SUELDO.

1. CABLES E HILOS.
2. TANQUES.
3. REFUGIOS, BODEGAS, TÚNELES.
4. MINAS Y POZOS.
5. POZOS, AGUAS FREÁTICAS.
6. CANALIZACIÓN Y TUBERÍAS.

c) TERRENOS.

1. MEJORADOS.
2. NO MEJORADOS.

2. BIENES MUEBLES (EN Y FUERA DE LOS LOCALES Y EN TRÁNSITO).

a) MAQUINARIA Y EQUIPO.

1. MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.
2. TROQUELES, PLANTILLAS, MOLDES, MODELOS.
3. CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESIÓN.
 - a. RECIPIENTES EXPUESTOS AL FUEGO, CALDERAS DE VAPOR Y AGUA CALIENTE.
 - b. RECIPIENTES NO EXPUESTOS AL FUEGO.
4. EQUIPO ELÉCTRICO MECÁNICO (TRANSFORMADORES, GENERADORES, MOTORES, BOMBAS, COMPRESORAS).
5. MOTORES, DE GASOLINA, DIESEL, A VAPOR.
6. METROS Y CALIBRADORES.
7. TURBINAS VAPOR, GAS, AGUA.
8. TRANSPORTADORES Y LEVANTADORES, VAGONETAS, MONTACARGAS.

b) MUEBLES Y ENSERES.

c) EQUIPO DE PROCESO ELECTRÓNICO.

d) MEJORAS.

e) EXISTENCIAS - SUMINISTROS, MATERIAS PRIMAS, BIENES EN CURSO, BIENES TERMINADOS.

f) BELLAS ARTES - OBJETOS ANTIGUOS, PINTURAS, JOYAS, BIBLIOTECAS.

g) EQUIPO DE SEGURIDAD - INSTRUMENTOS, APAREJOS, ALARMAS, INSTALACIONES.

h) DOCUMENTOS DE VALOR.

1. PROYECTOS.
2. FÓRMULAS.
3. CUENTAS A COBRAR.
4. PATENTES Y DERECHOS DE AUTOR.
5. TÍTULOS Y ESCRITURAS.
6. CINTAS, TARJETAS, DISCOS, PROGRAMAS.
7. TÍTULOS PROPIOS, NEGOCIABLES Y NO NEGOCIABLES.
8. OTROS TÍTULOS DE EMPRESA.
9. DINERO EN EFECTIVO (INDICAR MONEDA).

3. VARIOS.

- a) VEHÍCULOS (INCLUIDO CONTENIDO).
 - 1. COMERCIALES.
 - 2. TRANSPORTE DE PERSONAS.
 - 3. EQUIPO CONTRATISTA (ALQUILADO).
 - 4. EQUIPO DE ALMACÉN.

- b) AERONAVES.
 - 1. MISILES Y SATÉLITES.
 - 2. OBJETOS MENOS PESADOS QUE EL AIRE.
 - 3. AERONAVES - DE PROPULSIÓN, DE PISTÓN, DE ALAS FIJAS.

- c) ANIMALES.
- d) ANTENAS.
- e) CEREALES, HUERTAS, PRADOS.
- f) CERCAS.
- g) ARMAS DE FUEGO.
- h) PRODUCTOS NUCLEARES, Y RADIOACTIVOS - ISÓTOPOS, RASTREADORES, REACTORES, CICLOTRONES, BETATRONES.
- i) MATERIAL DE PROMOCIÓN, SEÑALES, MODELOS, RÓTULOS, OCTAVILLAS, MATERIALES EXPUESTOS.
- j) INSTALACIONES RECREATIVAS, PARQUES, GIMNASIOS, PISCINAS, CAFETERÍAS.
- k) EMBARCACIONES (INCLUIDO CONTENIDO), BARCOS, YATES, BARCAZAS, NAVÍOS, BOYAS SUMERGIDAS, EQUIPO DE PERFORACIÓN.

C. ACTIVOS INTANGIBLES PROPIOS.

(ACTIVOS QUE NO APARECEN NECESARIAMENTE EN EL BALANCE O EN LA CUENTA DE RESULTADOS)

- a) INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.
- b) CRÉDITO Y REPUTACIÓN MERCANTIL.
- c) ASPECTOS FINANCIEROS.
 - 1. TARJETAS DE CRÉDITO.
 - 2. LÍNEAS DE CRÉDITO RECIBIDAS.
 - 3. SEGUROS.
 - 4. CRÉDITO A CLIENTES.
 - 5. PROGRAMA SOCIAL DE EMPLEADOS.
 - 6. DERECHOS Y RENTAS.
 - 7. DERECHOS DE ARRENDAMIENTO.
 - 8. PROPIEDAD DE ACCIONES.
 - 9. FUNDACIONES DE LA EMPRESA (BENÉFICAS).
 - 10. REPERCUSIÓN DE IMPUESTOS CONTRA EJERCICIOS FUTUROS.

d) DERECHOS.

1. DERECHOS MINERALES Y PETROLÍFEROS (EN SUPERFICIE, SUBTERRÁNEOS Y MARINOS)
2. DERECHOS DE VUELO.
3. PATENTES Y DERECHOS DE AUTOR.
4. ACUERDOS DE PATENTE.
5. ACUERDOS DE DISTRIBUCIÓN.
6. DERECHOS DE FABRICACIÓN.

e) VENTAS, INGRESOS Y BENEFICIOS.

D. TERCEROS.

a) MERCADOS.

b) CONSUMIDORES.

c) DISPONIBILIDAD DE RECURSOS.

1. PROVEEDORES.
2. TRANSPORTE.
3. PERSONAL SUBCONTRATADO.
4. SERVICIOS PÚBLICOS.
5. PROTECCIÓN PÚBLICA.

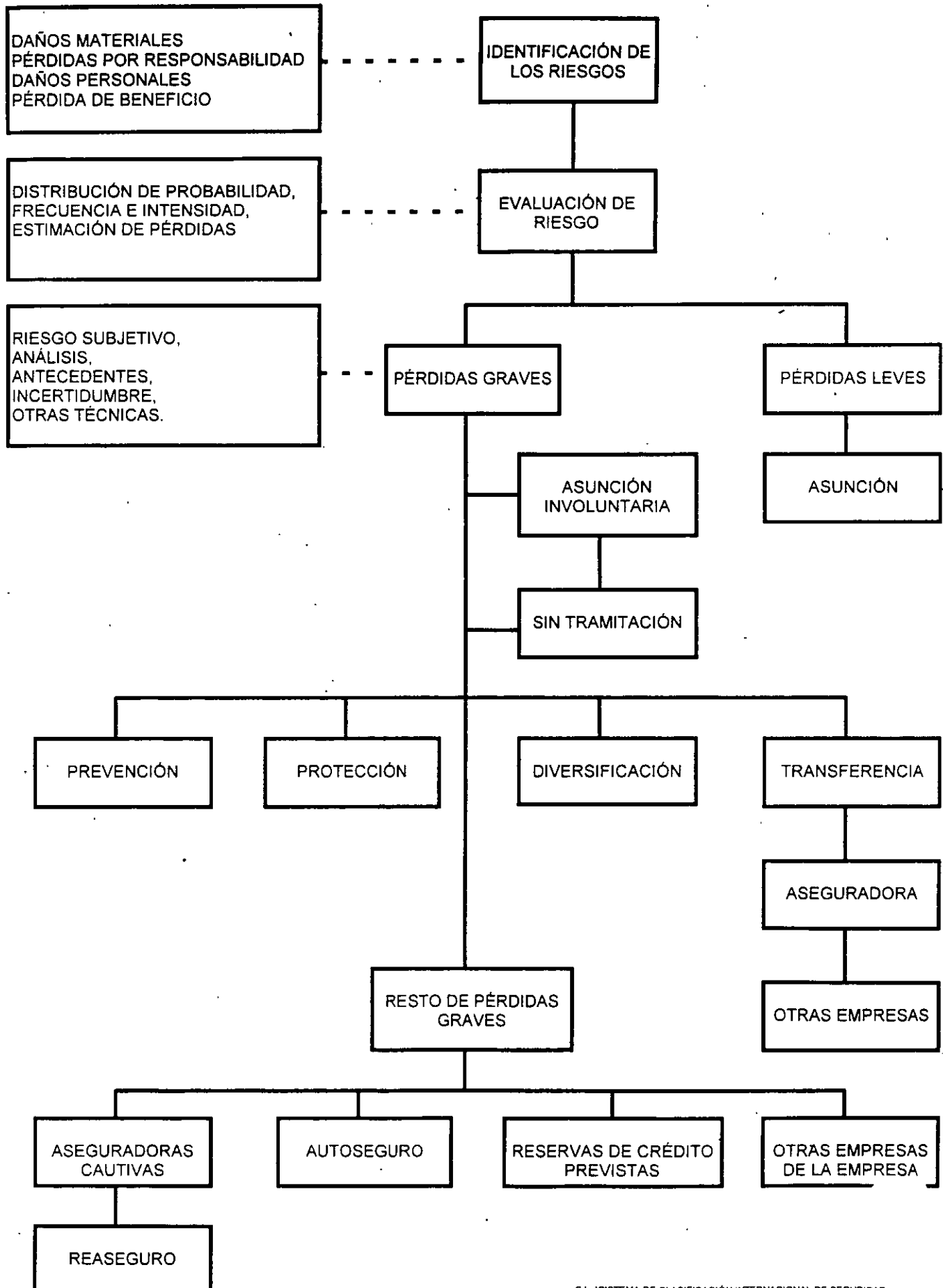
d) COMUNICACIONES - TELÉFONO, TELETIPO, TELEVISIÓN, RADIO, PERIÓDICOS.

e) AMBIENTALES - CLIMÁTICOS, POLÍTICOS, ESTABILIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL, CONVERTIBILIDAD DE LA MONEDA.

f) CONSEJEROS Y ESPECIALISTAS - ARQUITECTURA LEGAL, CONTABILIDAD, SEGUROS, PROPIEDAD INMOBILIARIA, DIRECCIÓN GENERAL, MARKETING, PUBLICIDAD, SISTEMA BANCARIO.

g) MEDIO AMBIENTE,

h) VECINOS.



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SEGURIDAD (SCIS)

INTRODUCCIÓN

■ LAS AUDITORÍAS VERIFICAN LA EFECTIVIDAD.

I. EL VALOR DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD COMPRESIVO.

- EL ANÁLISIS DE TODOS LOS ACCIDENTES / INCIDENTES TIENE UN VALOR PREDICTIVO.**
- LA MAYORÍA DE LOS ACCIDENTES NO RESULTAN EN LESIÓN A LAS PERSONAS.**
- EL COSTO DE ACCIDENTES CON DAÑO A LA PROPIEDAD ES MAYOR QUE EL DE LAS LESIONES OCUPACIONALES.**
- EL MODELO DE CAUSALIDAD DE PÉRDIDA DE DNV.**
- EL CONCEPTO PEMA (PERSONAS, EQUIPO, MATERIAL Y MEDIO AMBIENTE): LA SEGURIDAD DEBE SER COMPRESIVA.**
- LA SUPERVIVENCIA REQUIERE UNA REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS.**
- LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS POTENCIALES ES CRÍTICO PARA EL CONTROL DE PÉRDIDAS.**
- UNA HERRAMIENTA PRÁCTICA SE HALLA AHORA DISPONIBLE.**

II. LA NECESIDAD DE UN SISTEMA COMPRENSIVO DE AUDITORÍA PARA MEDIR EL TRABAJO QUE SE REALIZA PARA ADMINISTRAR EL CONTROL DE PÉRDIDAS.

- **LAS TÉCNICAS DE MEDICIÓN PREVIAS HAN SIDO DESPUÉS-DE-LA PÉRDIDA.**
- **LA INVESTIGACIÓN DE SEGURIDAD ACTUAL CONFIRMA EL VALOR DE LAS AUDITORÍAS.**
- **LOS ÍNDICES DE FRECUENCIA NO SON GUÍAS SEGURAS EN EL DESEMPEÑO DE SEGURIDAD.**
- **LAS GANANCIAS Y LOS BUENOS REGISTROS DE SEGURIDAD REQUIEREN AUDITORÍAS.**
- **LAS APROXIMACIONES TRADICIONALES NO SE RELACIONAN CON EL PROPÓSITO BÁSICO DE LA ADMINISTRACIÓN.**
- **LA MISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN MODERNA DE SEGURIDAD.**
- **LA ASOCIACIÓN ELÉCTRICA RURAL DESCUBRE EL VALOR DE LAS AUDITORÍAS.**
- **BENEFICIOS DE UN SISTEMA COMPRENSIVO DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD.**
- **LAS AUDITORÍAS AYUDAN A PROTEGER LOS BIENES.**

III. TÉCNICAS DE AUDITORÍAS USADAS COMÚNMENTE.

- **AUDITORÍAS DE LA GERENCIA INDIVIDUALES OPERACIONALES.**
- **AUDITORÍAS DE EQUIPO O COMITÉ POR EL PERSONAL DE OPERACIONES.**
- **AUDITORÍAS INDIVIDUALES O DE GRUPO REALIZADAS POR PERSONAL ADMINISTRATIVO ESPECIALIZADO.**

IV. OBJETIVOS Y MÉTODOS QUE SE DEBEN USAR EN EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SEGURIDAD.

- **OBJETIVOS DEL SISTEMA.**
- **UNA HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN INCLUSIVA.**
- **METAS DEL "SCIS" PARA CONTROL.**
- **MÉTODOS PARA USAR EL SCIS.**
- **EVALUACIÓN PROPIA.**
- **AUDITORÍAS EXTERNAS.**

V. EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN.

- SE ESTABLECEN CRITERIOS PARA CADA ELEMENTO DEL PROGRAMA.
- TÉCNICAS DE MEDICIÓN USADAS EN EL SCIS.
- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA AUDITORÍA.
- IMPORTANCIA DE LOS ELEMENTOS.

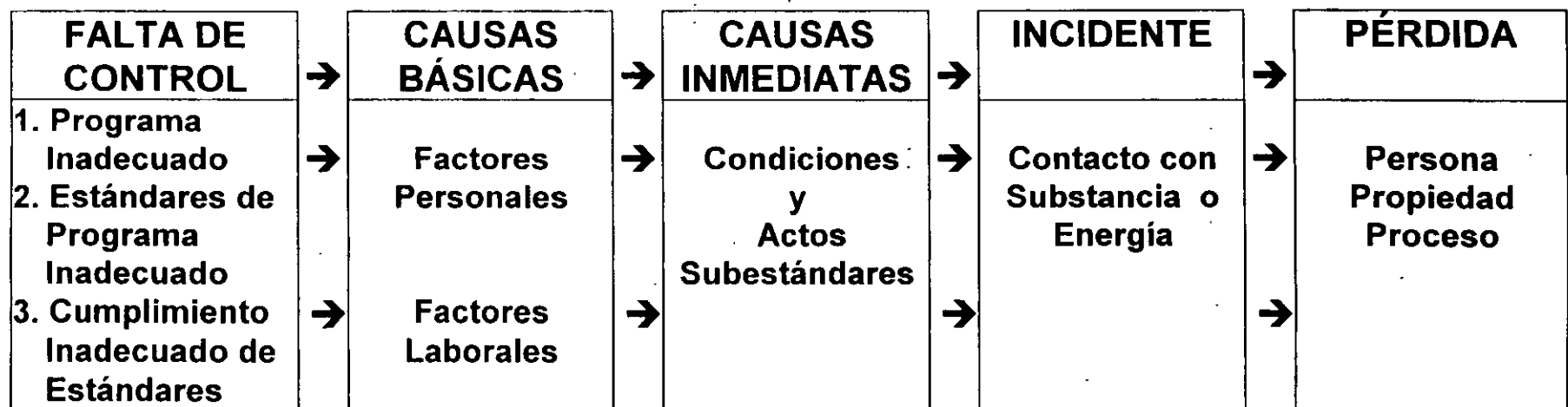
VI. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA.

- MANUALES DE CLASIFICACIÓN.

DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SEGURIDAD

- 1. LIDERAZGO Y ADMINISTRACIÓN.**
- 2. ENTRENAMIENTO GERENCIAL.**
- 3. INSPECCIONES PLANEADAS.**
- 4. ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS.**
- 5. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES / INCIDENTES.**
- 6. OBSERVACIÓN DE TAREAS.**
- 7. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS.**
- 8. REGLAS DE LA ORGANIZACIÓN.**
- 9. ANÁLISIS DE ACCIDENTES / INCIDENTES.**
- 10. ENTRENAMIENTO DE LOS EMPLEADOS.**
- 11. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.**
- 12. CONTROL DE SALUD.**
- 13. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.**
- 14. CONTROLES DE INGENIERÍA.**
- 15. COMUNICACIONES PERSONALES.**
- 16. REUNIONES DE GRUPO.**
- 17. PROMOCIÓN GENERAL.**
- 18. CONTRATACIÓN Y COLOCACIÓN.**
- 19. CONTROLES PARA LAS COMPRAS.**
- 20. SEGURIDAD FUERA DEL TRABAJO.**

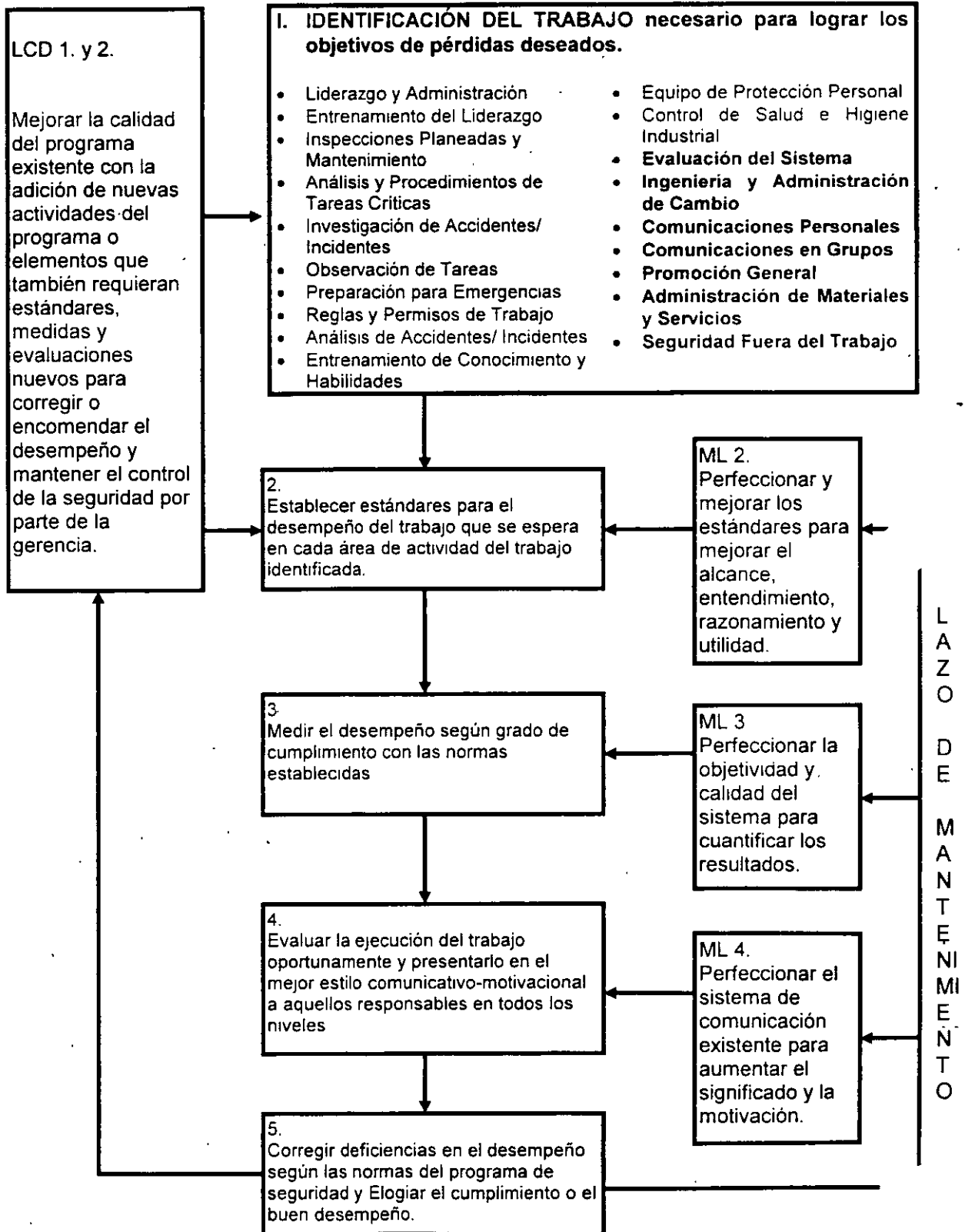
EL MODELO DE CAUSALIDAD DE PÉRDIDA DE DNV



ELEMENTOS DEL PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN

	PUNTOS
1. LIDERAZGO Y ADMINISTRACIÓN	1310
2. ENTRENAMIENTO DEL LIDERAZGO	700
3. INSPECCIONES PLANEADAS Y MANTENIMIENTO	690
4. ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE TAREAS CRÍTICAS	650
5. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES / INCIDENTES	605
6. OBSERVACIÓN DE TAREAS	450
7. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS	700
8. REGLAS Y PERMISOS DE TRABAJO	615
9. ANÁLISIS DE ACCIDENTES / INCIDENTES	550
10. ENTRENAMIENTO DE CONOCIMIENTO Y HABILIDADES	700
11. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	380
12. CONTROL DE SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL	700
13. EVALUACIÓN DEL SISTEMA	700
14. INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO	670
15. COMUNICACIONES PERSONALES	490
16. COMUNICACIONES EN GRUPOS	450
17. PROMOCIÓN GENERAL	380
18. CONTRATACIÓN Y COLOCACIÓN	405
19. ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y SERVICIOS	615
20. SEGURIDAD FURA DEL TRABAJO	240

EL CONTROL DE LA GERENCIA involucra



Introducción

El Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad (SCIS) es un sistema moderno de evaluación de seguridad/control de pérdidas. Provee los medios para un análisis sistemático de cada uno de los 20 elementos del programa de seguridad/control de pérdidas para determinar la extensión y la calidad del control de pérdidas administrativo.

*Las Auditorías
Verifican la
Efectividad*

Las auditorías han sido una práctica administrativa aceptada durante mucho tiempo para asegurar que las operaciones comerciales críticas se realizan de una manera eficiente y provechosa. Ni el público ni la administración aceptarían una declaración financiera como un reflejo exacto de la posición de una organización a menos que se haya realizado una auditoría de las cuentas. Así mismo, la administración tiene una verificación inadecuada de la efectividad de un programa de seguridad sin la clase de auditoría que este sistema de clasificación provee

I. El Valor de un Programa de Seguridad Comprensivo

Se ha reconocido por mucho tiempo la necesidad de tener un programa de seguridad para prevenir lesiones como una parte necesaria del negocio. En años recientes, sin embargo, se ha reconocido cada vez más la correlación entre un buen programa de seguridad y ganancias óptimas. Seguridad en el contexto moderno, y según se relaciona con este sistema de auditoría, se define como control de lesiones y enfermedades ocupacionales; pero también incluye daño a la propiedad. El SCIS está estructurado para dar un enfoque más amplio al control de pérdidas incluyendo el control de pérdida de actividad, degradación de calidad y daño al ambiente. Existen por lo menos tres razones por las que este concepto es tan importante - el valor predictivo, los costos del daño a la propiedad, y la interrelación de las personas, equipo, material, y el medio ambiente.

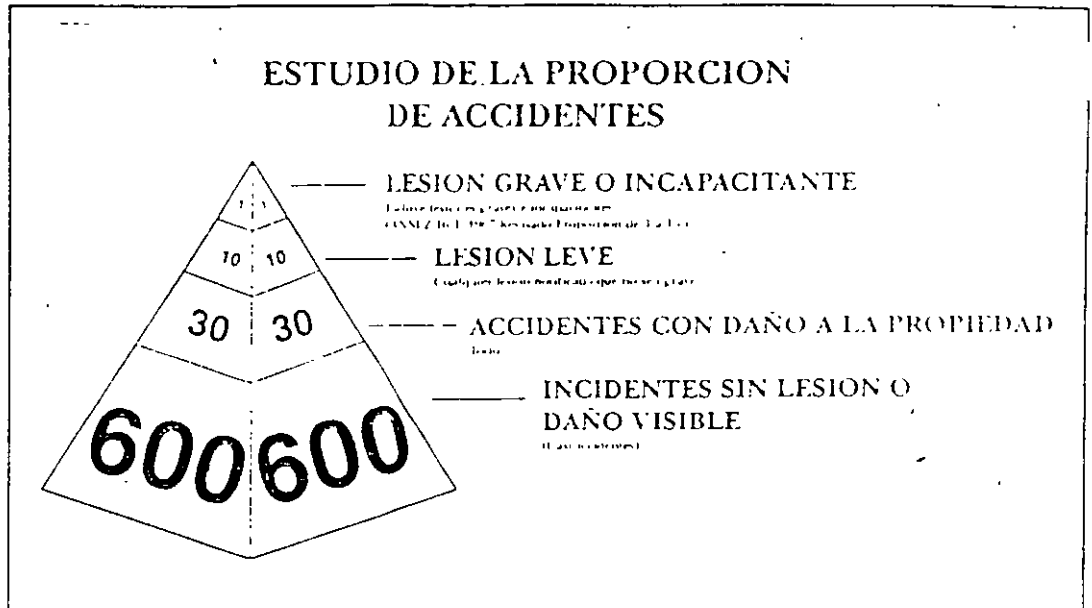
*El Análisis de Todos
los
Accidentes/
Incidentes Tiene un
Valor
Predictivo*

En 1969, un grupo de estudio presidido por Frank E. Bird, Jr., en aquel tiempo Director de los Servicios de Ingeniería de Insurance Company of North America, emprendió un análisis comprensivo de accidentes profesionales. Se realizó el análisis de 1,753,498 accidentes reportados por 297 organizaciones que se prestaron a cooperar. Estos grupos representaban 21 tipos diferentes de establecimientos profesionales, con un total de 1,750,000 empleados que trabajaron más de tres billones de horas-hombre durante el período de exposición analizado

El estudio reveló que por cada lesión grave o incapacitante (según las ha definido el American National Standards Institute - Z16.1-1967) se reportaron 9.8 lesiones leves y 30.2 accidentes con daño a la propiedad. Parte del estudio incluyó 4,000 horas de entrevistas a los trabajadores llevadas a cabo por supervisores entrenados sobre la ocurrencia de incidentes que, bajo circunstancias ligeramente diferentes, podrían haber resultado en lesión o daño a la propiedad. Los resultados de este segmento del proyecto añadieron los 600 incidentes sin-pérdida a la proporción. De este modo, los datos obtenidos del estudio resultaron en lo que ha llegado a ser ampliamente conocido como la proporción 1-10-30-600 (*Figura 1*).

*La Mayoría de los
Accidentes No
Resultan en Lesión
a las
Personas*

Esta proporción indica claramente que necio es el dirigir los esfuerzos totales de una persona a los relativamente pocos sucesos que resultan en una lesión grave o incapacitante, cuando existen 630 incidentes con daño a la propiedad o sin-pérdida por cada uno de ellos que proveen una base mucho mayor para un control más efectivo de las pérdidas tales por accidente. Esta información es de gran contribución para el control efectivo de pérdidas por accidentes. Esto es especialmente cierto cuando pensamos que



muchos de estos 630 incidentes podrían haber resultado en lesión o muerte. Existe un potencial de control de pérdida substancial en la información que se puede obtener de los programas de seguridad que se han ampliado con el objeto de incluir daño a la propiedad y casi-accidentes. Las organizaciones que quieran prevenir las lesiones, reducir las pérdidas y daños, e incrementar la eficiencia, deben examinar sistemáticamente el modelo total de las ocurrencias de accidentes - incluya o no lesión o daño a la propiedad.

El Costo de Accidentes con Daño a la Propiedad es Mayor que el de las Lesiones Ocupacionales

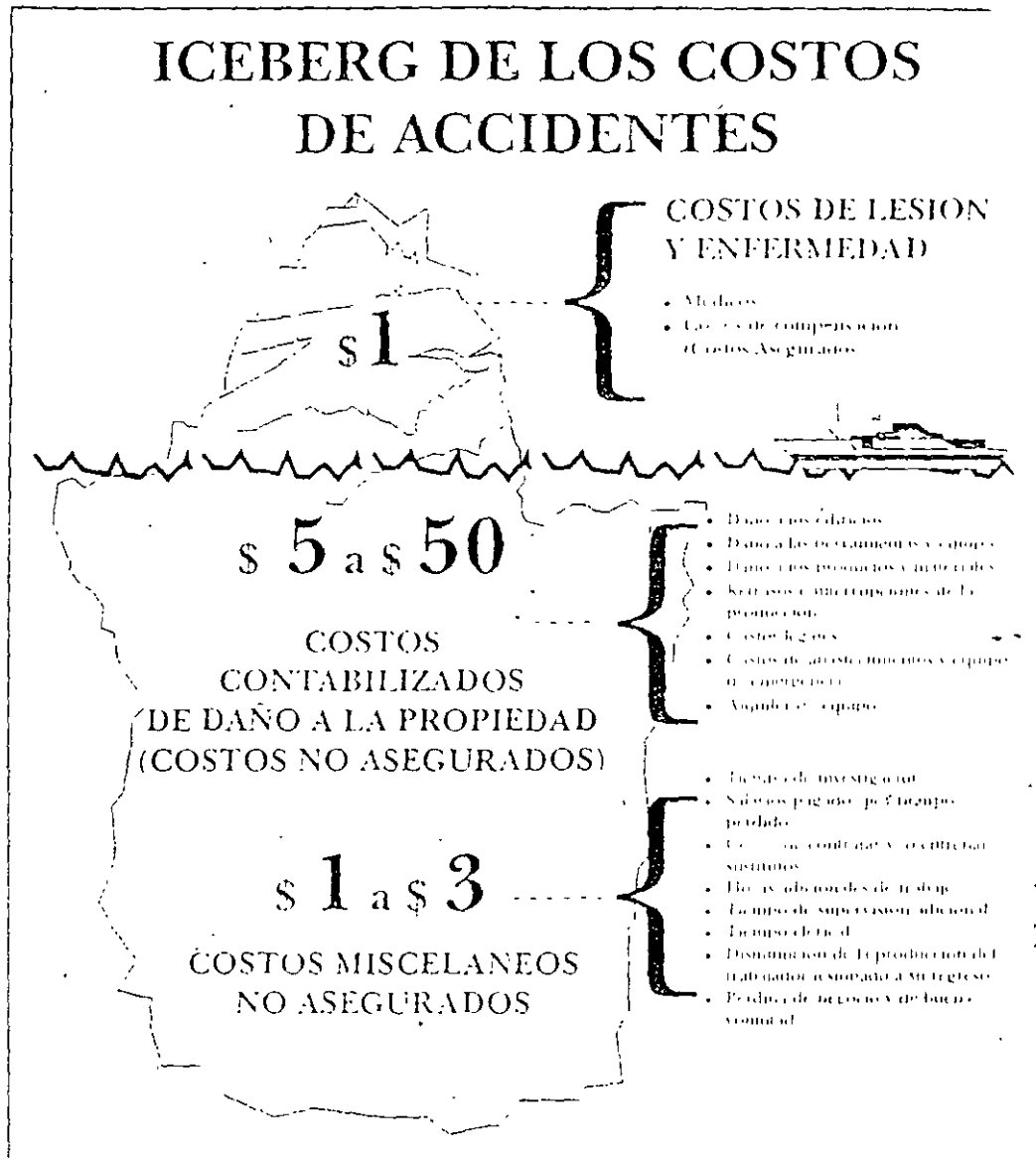
Otra razón para destacar el daño a la propiedad en un programa de seguridad es la de los costos involucrados. Un análisis extensivo de los costos de daño accidental a la propiedad producidos en el mundo ha llevado a los expertos a concluir que los costos de daño a la propiedad son de 5 a 50 veces mayores que los costos médicos y de compensación de lesiones ocupacionales. Otros costos no asegurados constituyen una adición de 1 a 3 veces más que estos costos médicos y de compensación (Figura 2). No se reconocerán los costos reales de accidentes si el programa de seguridad se preocupa de las lesiones de tiempo-perdido. A menos que se identifiquen los costos reales de accidentes, no se tomarán las medidas para controlarlos. Cuando los gerentes tienen información inadecuada sobre los costos verdaderos y las causas en este área, no poseen controles reales para una de las partes más costosas de sus operaciones.

El Modelo de Causalidad de Pérdida de DNV

Los registros de seguridad de grandes organizaciones muestran que los accidentes no son un gasto inevitable del negocio. Sin embargo, es importante entender las causas verdaderas de accidentes para el control efectivo de pérdidas. El Modelo de Causalidad de Pérdida de DNV (Figura 3) muestra que todos los diferentes accidentes tienen las mismas causas básicas. El modelo también presenta como se pueden controlar estas causas.

Observando el Modelo de Causalidad de derecha a izquierda, el primer bloque indica algunos tipos de pérdidas que son consecuencias de accidentes. El próximo bloque muestra que la mayoría de los accidentes son el resultado del contacto de la persona lesionada o el objeto dañado con la fuente de energía o sustancia, por ejemplo, gas tóxico. Ocurre pérdida cuando la cantidad de energía o sustancia es más de lo que la

Figura 1 arriba



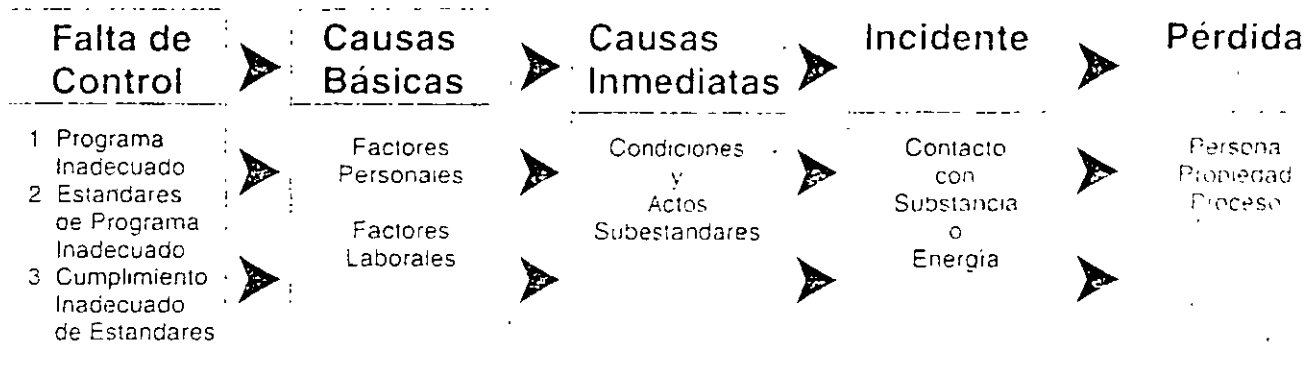
persona u objeto puede soportar sin lesión o daño. Si el nivel de energía es menor que la tolerancia, el contacto puede clasificarse como incidente.

El bloque del centro indica las causas inmediatas: prácticas y condiciones subestándares. Estas representan los resultados típicos de investigaciones de accidentes. Estas son las causas que se encuentran alrededor del accidente. Estas son frecuentemente llamadas "actos y condiciones inseguras". El usar el término "subestándar" en lugar de "inseguro" permite a la organización utilizar el sistema de control de pérdidas en vez del sistema de seguridad basado en estándares establecidos y con un enfoque más amplio que el de solo lesiones y enfermedades. Condiciones y actos/prácticas subestándares son casi siempre síntomas de algo más profundo.

El cuarto bloque muestra las causas básicas que son la raíz de los síntomas: las razones por qué existen condiciones y prácticas subestándares, los factores que cuando son

Figura 2 arriba

EL MODELO DE CAUSALIDAD DE PERDIDA DE DNV



identificados permiten el control de pérdidas. Las causas básicas explican porque las cosas están como están, y porque las personas hacen lo que hacen. Es importante saber que las flechas múltiples en el modelo representan causas múltiples; muy pocos accidentes son resultado de una sola causa.

El Dr. W. Edwards Demming, experto en calidad quien ayudó a cambiar la economía japonesa en los años 1960s y 1980s, descubrió junto con otros especialistas que no más del 15% de los problemas de una organización se pueden controlar por empleados individualmente. El otro 85% o más es controlado por el sistema administrativo. Esto significa, que la mayoría de los problemas de seguridad y pérdida son problemas de los sistemas administrativos. Esto se presenta en el bloque de la izquierda: falta de control.

Cuando los sistemas no controlan adecuadamente las causas de accidentes, esta falta de control se puede clasificar en tres categorías. Un programa inadecuado indica que no se están tratando adecuadamente los sistemas/trabajos/actividades necesarias para controlar las causas de los accidentes. Los estándares del programa inadecuado impiden el control efectivo ya sea que los estándares no existen, no son lo suficiente elevados, o no son suficiente claros, por ejemplo, la tarea a realizar no es claramente definida, las responsabilidades no están claramente asignadas o la frecuencia o el tiempo de la actividad no está claramente establecida. Los individuos conocen qué se espera de ellos a través de los estándares efectivos, y también les permiten medir su desempeño en el trabajo de acuerdo a los estándares.

La tercera categoría, cumplimiento de estándares inadecuado, indica que aún cuando los sistemas están funcionando adecuadamente y los estándares han sido establecidos, los empleados no cumplen con ellos. Esta falta de cumplimiento puede ocurrir en cualquier nivel de la organización, y pudo haber sucedido días o años antes del accidente, por ejemplo, en el caso de control de ingeniería, donde revisa el diseño según lo requerido.

El Concepto PEMA:
La Seguridad Debe Ser Comprensiva

Existe una tercera razón para ampliar el alcance de un programa de seguridad que incluya daño accidental a la propiedad, retrasos e interrupciones de producción, asuntos de calidad, y daño ambiental. Se ha descubierto que las Personas, el Equipo, el Material, y el Medio Ambiente (PEMA) están interrelacionados. La seguridad de un subsistema depende de la seguridad de los otros, y desastres en un área producen a menudo consecuencias poco deseables en las otras. Rara vez los efectos de un accidente se reducen solo a un subsistema. Este concepto PEMA constituye más evidencia de la

Figura 3 arriba

**La Supervivencia
Requiere una
Reducción de las
Pérdidas**

**La Identificación y
Evaluación de
Pérdidas
Potenciales es
Crítico para el
Control de Pérdidas**

**Una Herramienta
Práctica Se Halla
Ahora Disponible**

**Las Técnicas de
Medición Previas
Han Sido
Después-de-la
Pérdida**

necesidad de un acercamiento comprensivo al tema de la seguridad. Este alcanc
comprensivo se describe como "Administración de Control de Pérdidas"

Usado debidamente, este Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad será un
instrumento para administrar el control de todas las pérdidas accidentales, lesiones,
enfermedades, daño a la propiedad, pérdidas en proceso, pérdida de calidad, y eventos
ambientales no deseados. El objetivo principal de cualquier organización es permanecer
activo, y el control de pérdidas de personas, equipo, materiales, y medio ambiente
mejorará la salud económica de la organización y aumentará la probabilidad de
supervivencia así como las ganancias

Peter Drucker, autor y consultante de temas administrativos, muy conocido, ha declarado:
"La primera obligación de un negocio es sobrevivir, y el principio guía de la economía
comercial no es la maximización de las ganancias - es el evitar las pérdidas"

Antes de decidir que acción tomar en el control de pérdidas, las organizaciones deben
primero identificar las exposiciones a pérdidas y luego evaluar el nivel de riesgo asociado
con cada exposición. Las metas de cualquier sistema de control de pérdidas se pueden
resumir de la manera siguiente:

1. Identificar las exposiciones a pérdidas
2. Evaluar el riesgo en cada exposición,
3. Desarrollar un plan para tratar las exposiciones a pérdidas
4. Implementar el plan,
5. Monitorear (medir, evaluar, recomendar, o corregir)

El SCIS ayuda a las organizaciones a tratar todas las cinco metas de control de pérdida
dando dirección en el plan a implementar para cada exposición a pérdida, de acuerdo a
nivel de riesgo evaluado por la organización

La técnica de evaluación descrita en este programa incorpora los mejores pensamientos
internacionales en la evaluación de un programa de seguridad y salud

Su sistema de evaluación y reconocimiento del desempeño superior ofrecera a las
compañías un medio imparcial de comparación

Este sistema de reconocimiento estimulará el aumento del orgullo de desempeño dentro
y entre las organizaciones y creará un nuevo entusiasmo por el mejoramiento de la
administración de control de pérdidas. Este sistema ofrece una herramienta práctica para
que una organización de cualquier tamaño mida y evalúe su programa de seguridad y
al mismo tiempo obtenga un reconocimiento estimado en todo el mundo.

II. La Necesidad de un Sistema Comprensivo de Auditoría para Medir el Trabajo que Se Realiza para Administrar el Control de Pérdidas

Se han usado muchos índices diferentes a través de los años para medir la seguridad.
Estas mediciones han incluido a menudo los índices de frecuencia y gravedad de lesión
y muerte de trabajadores. Además, se han usado una variedad de índices para medir los
incendios y otras pérdidas de propiedad

La mayoría de las técnicas de medición usadas en el pasado han tenido una cosa en
común: han sido reactivas y orientadas a las consecuencias de la administración de un
programa en lugar de ser antes de la pérdida. No hay duda de que estas mediciones
continuarían un propósito útil en el futuro. Sin embargo, los expertos en seguridad
reconocen que son bastante inadecuadas. Existe claramente una necesidad de

Introducción

indicadores adicionales que sean predictivos y antes de la pérdida. Se necesitan mediciones que permitan a los gerentes identificar deficiencias específicas que puedan ser corregidas o controladas antes de que los accidentes y pérdidas ocurran. Gran discernimiento en este asunto proviene de la investigación de seguridad actual.

La Investigación de Seguridad Actual Confirma el Valor de las Auditorías

La Unidad Consultora para la Prevención de Accidentes del Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido llevó a cabo recientemente un estudio titulado "Éxito y Fracaso en la Prevención de Accidentes". Se resume este estudio extensivo de la manera siguiente:

Los Índices de Frecuencia No Son Guías Seguras en el Desempeño de Seguridad

"Cualquier medición simple de desempeño en términos de índice de frecuencia de accidentes o del índice de accidentes/incidentes no se percibe como una guía segura del desempeño de seguridad de una empresa. El informe declara que no hay una correlación clara entre tales mediciones y las condiciones del trabajo, el potencial de lesión, o la gravedad de las lesiones que han ocurrido. Existe una necesidad de una medición más exacta para que se pueda hacer una mejor valoración de los esfuerzos para controlar los riesgos previstos. Se ha sugerido que se obtendría una información con más sentido de la inspección y auditoría sistemática de las salvaguardias físicas, sistemas de trabajo, reglas y procedimientos, y métodos de entrenamiento que solamente de los datos sobre la experiencia de los accidentes."

Las Ganancias y los Buenos Registros de Seguridad Requieren Auditorías

Un informe del Consejo Británico de Seguridad Industrial Química, "Seguro y Sano," declara que la gerencia superior de las compañías químicas norteamericanas, célebres por las ganancias así como por la seguridad, estaban convencidas de que los programas efectivos de seguridad y prevención de pérdidas eran esenciales para la prosperidad de una compañía y aceptadas como parte de un buen negocio. El informe sugirió que un requisito de tales programas era que su eficiencia debía ser revisada con auditorías de seguridad para asegurarse de que los bienes de una compañía se protegen efectivamente. El informe continúa afirmando que un sistema de auditoría imparcial debe utilizar a las mejores personas disponibles de dentro o fuera de la compañía.

Mr. William C. Pope es el gerente anterior de seguridad del Departamento del Interior de los EE. UU. y un experto en la administración de seguridad conocido internacionalmente. En un artículo publicado en 1976, "Un Nuevo Método y Filosofía para Identificar, Medir y Reducir los Errores de la Administración llamados Accidentes," Mr. Pope declaró:

Las Aproximaciones Tradicionales No Se Relacionan con el Propósito Básico de la Administración

"El tradicionalista vea su misión como una que redujera las lesiones de los empleados. Se preocupara más del trabajo de beneficencia que de los problemas de sus administradores. Existirían personas que verán su misión relacionada con la prevención de accidentes. Aunque esta misión es más extensa que la de prevención de lesiones, sin embargo no se relaciona con el propósito básico de la administración. La mayoría de los gerentes, desafortunadamente, no incluyen la prevención de pérdidas en sus objetivos principales. La misión de seguridad de Ud., por lo tanto, debe ser revisada para acomodar una determinación que sea mayor que simplemente la reducción de las lesiones ocupacionales. Debe estar firmemente unida a los objetivos de la corporación, presentada en el lenguaje de la administración, y expresarse en términos que se entiendan."

La Misión de la Administración Moderna de Seguridad

El gerente del sistema de seguridad podría considerar las siguientes afirmaciones como una declaración de su misión:

"La misión de la administración de seguridad es establecer para la compañía un sistema para la medición y valoración continua de las

equivocaciones administrativas. Intenta descubrir el desempeño imperfecto que resulta en la pérdida (accidental) con un efecto adverso en la mejor utilización del elemento humano y de la propiedad."

**La Asociación
Eléctrica Rural
Descubre el Valor de
las Auditorías**

Un número creciente de asociaciones industriales, tales como la Asociación Eléctrica Rural de los Estados Unidos, han introducido sistemas de auditorías del programa de seguridad para las organizaciones que son miembros de una forma voluntaria. Esta asociación informa que aquellos negocios eléctricos rurales que participan en el sistema de evaluación del programa de su industria experimentan más de un 50% menos de accidentes que la compañía miembro promedio.

**Beneficios de un
Sistema
Comprensivo de
Auditoría de
Seguridad**

Los programas que utilizan el Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad (SCIS) han descubierto que los beneficios adicionales en el desarrollo del personal, comunicación, eficiencia y conservación de energía incluso exceden los beneficios procedentes de la reducción de accidentes e incidentes. Otros beneficios del uso del SCIS incluyen:

1. Provee una evaluación precisa del desempeño de seguridad para la organización.
2. Provee un medio para evaluar el desempeño de seguridad individual y de grupo.
3. Provee una guía para la implementación de un programa moderno de seguridad y salud.
4. Provee un medio continuo y práctico para identificar la mayoría de las exposiciones de seguridad, salud e incendios que se le presentan a la organización.
5. Ofrece a los empleados un poderoso indicador de que la administración se preocupa por ellos.
6. Provee enormes valores sinérgicos para mejoramientos totales de la calidad del programa.
7. Provee conocimiento y habilidades generales de comunicación importantes para una administración eficiente.
8. Provee un medio para estimular un ambiente competitivo y sano, orientado hacia el desempeño de la seguridad de grupo.
9. Provee una capacidad para prever el potencial de sucesos que producen pérdidas.
10. Reduce los costos operacionales de accidentes y otras pérdidas al eliminar las ineficiencias generales de la administración.

**Las Auditorías
Ayudan a Proteger
los Bienes**

Como resumen, se puede decir que cualquier actividad de una compañía, incluyendo la seguridad, puede deteriorarse y producir pérdidas que afectan a las personas, propiedad y ganancias si no se controlan debidamente. Nunca ha sido mayor la necesidad de que las compañías protejan sus bienes tomando las medidas necesarias para controlar las pérdidas. Es un objetivo fundamental del Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad dar a la administración el aviso temprano tan crítico para la prevención y control de pérdidas.

III. Técnicas de Auditoría Usadas Comúnmente

Un número de corporaciones importantes del mundo realizan sus propios programas de auditorías. Puede que difieran de alguna manera en la forma en que las realizan, así como en su alcance, pero la mayoría se ajustaría a una de las siguientes categorías.

Introducción

Auditorías de la Gerencia Individuales Operacionales

Un individuo de cada nivel de la administración realiza una auditoría de su(s) compañero(s) en un departamento, división o sección diferente, o individuos a cada nivel más alto de la administración realizan una auditoría del programa de seguridad a un nivel inferior de la administración. Estas auditorías pueden ser realizadas por personal administrativo interno o externo dentro de la compañía o de la estructura de la corporación.

Auditorías de Equipo o Comité por el Personal de Operaciones

Esta es una auditoría realizada por un comité o equipo que representa disciplinas diferentes con experiencia de valor al análisis crítico de todos los aspectos del programa (por ejemplo mantenimiento, ingeniería, métodos, médico, entrenamiento, producción, etc.) Estas auditorías pueden también ser realizadas por equipos internos o externos de la administración dentro de la compañía o de la estructura de la corporación.

Auditorías Individuales o de Grupo Realizadas por Personal Administrativo Especializado

Estas auditorías son llevadas a cabo normalmente por el personal administrativo especializado con un entrenamiento altamente profesional en tales disciplinas como seguridad, incendio, y salud ambiental. Su evaluación será probablemente imparcial por su posición más neutral en relación con la responsabilidad directa por los resultados relacionados. Esta falta de parcialidad es de gran importancia para los resultados precisos de la auditoría.

Se obtienen los mejores resultados cuando una compañía incluye su administración operacional así como el personal administrativo especializado en auditorías de diferentes tipos. La inclusión de la administración operacional tiene valores motivacionales así como de entrenamiento para los participantes. Las auditorías realizadas por personal entrenado proveen normalmente los resultados más precisos y estadísticamente válidos. Ambos tienen valor significativo y deberían usarse.

IV. Objetivos y Métodos que Se Deben Usar en el Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad

Objetivos del Sistema

El objetivo principal para realizar una auditoría usando el Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad es determinar la efectividad del control de pérdida de las actividades de seguridad de una compañía según se miden en comparación con un conjunto de criterios aceptados internacionalmente. Se podrían enunciar objetivos más comprensivos del uso del SCIS de la siguiente manera:

1. Proveer un sistema para medir y cuantificar objetivamente el trabajo que se lleva a cabo para administrar el control de pérdidas.
2. Proveer un sistema para dirigir el desarrollo de un programa de seguridad efectivo.
3. Proveer un sistema completo en lugar de uno por segmentos a la administración de seguridad y salud.
4. Identificar la mayoría de las exposiciones a pérdida por lesión, enfermedad, incendio y daño a la propiedad.

Una Herramienta de Evaluación Inclusiva

La mayoría de las compañías reconocen la necesidad de un buen sistema para evaluar la efectividad de su programa de seguridad. Sin embargo pocas tienen uno. Se desarrolló el SCIS para satisfacer esta necesidad. Se puede usar internamente como una herramienta de evaluación para el personal operacional y administrativo técnico. Tiene los juicios más recientes sobre el tema de seguridad y se designa para incluir lo siguiente:

Metas del SCIS para Control

1. La prevención y el control de lesiones y enfermedades ocupacionales.
2. La prevención y el control de incendios y explosiones.

3. La prevención y el control de daño accidental a las herramientas, equipo, materias y edificios.
4. La prevención y el control de retrasos e interrupciones de la producción debido a todo tipo de accidentes.

Métodos para Usar El SCIS

Quizás uno de los rasgos más atractivos del SCIS es que se puede usar de varias formas. Las auditorías pueden ser realizadas por personal competente a nivel de la corporación o por personal competente a nivel de unidad, y/o por auditores competentes externos.

Evaluación Propia

Una organización puede realizar una auditoría interna con su propio personal corporativo, operacional o administrativo especializado. Estas auditorías propias proveen información vital sobre el progreso del programa e identifican áreas que necesitan atención.

Auditorías Externas

Una organización puede solicitar una evaluación de un auditor profesional externo. En tales ocasiones todos los datos e información necesarios para verificar las respuestas de la auditoría se encontrarán disponibles para su revisión y evaluación. Tras completar la auditoría, una compañía puede recibir reconocimiento por los logros de su programa. También se puede otorgar un certificado distintivo, identificado de una manera conveniente con el nivel de reconocimiento apropiado. Quizás la razón más importante para considerar el uso del Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad es la satisfacción y el orgullo de todos aquellos del equipo de la organización que han contribuido a un logro reconocido en todo el mundo. Los premios y certificados del SCIS se discuten detalladamente en la sección de Puntaje de este documento.

Se puede acreditar a los auditores profesionales de la corporación o de la compañía a través de la Sociedad Internacional de Auditores de Seguridad Acreditados. Para obtener más información sobre este programa, escriba a International Society of Accredited Safety Auditors, 4546 Atlanta Highway, Loganville, GA 30249-1898, USA.

V. El Proceso de la Evaluación

Se evalúa la extensión y la calidad del desempeño de la administración en relación con los criterios establecidos en el SCIS para los veinte elementos del programa que aparecen en la lista de la *Figura 4*. Ya sea que una compañía decida usar el Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad como un sistema de evaluación propio o use Auditores de Seguridad Acreditados para reconocimiento externo, o que solicite una auditoría externa de DNV, el programa ofrece a la administración un medio para mejorar el desempeño de acuerdo con los conceptos de seguridad y de control de pérdida más modernos.

Se Establecen Criterios para Cada Elemento del Programa

Se han establecido criterios para cada uno de los veinte elementos del programa basados en el trabajo que realizan organizaciones principales. Los auditores deben reconocer que estos criterios no son estándares internos de desempeño de la administración, representan el trabajo que debe hacer la organización a través del establecimiento de los estándares y procedimientos internos del programa. Se ha demostrado que estos criterios son razonables, efectivos, y prácticos, y que pueden ser logrados por cualquier organización que desee resultados máximos en seguridad. El Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad compara estos criterios con programas formales que la organización usa en el momento de la auditoría.

Técnicas de Medición Usadas en el SCIS

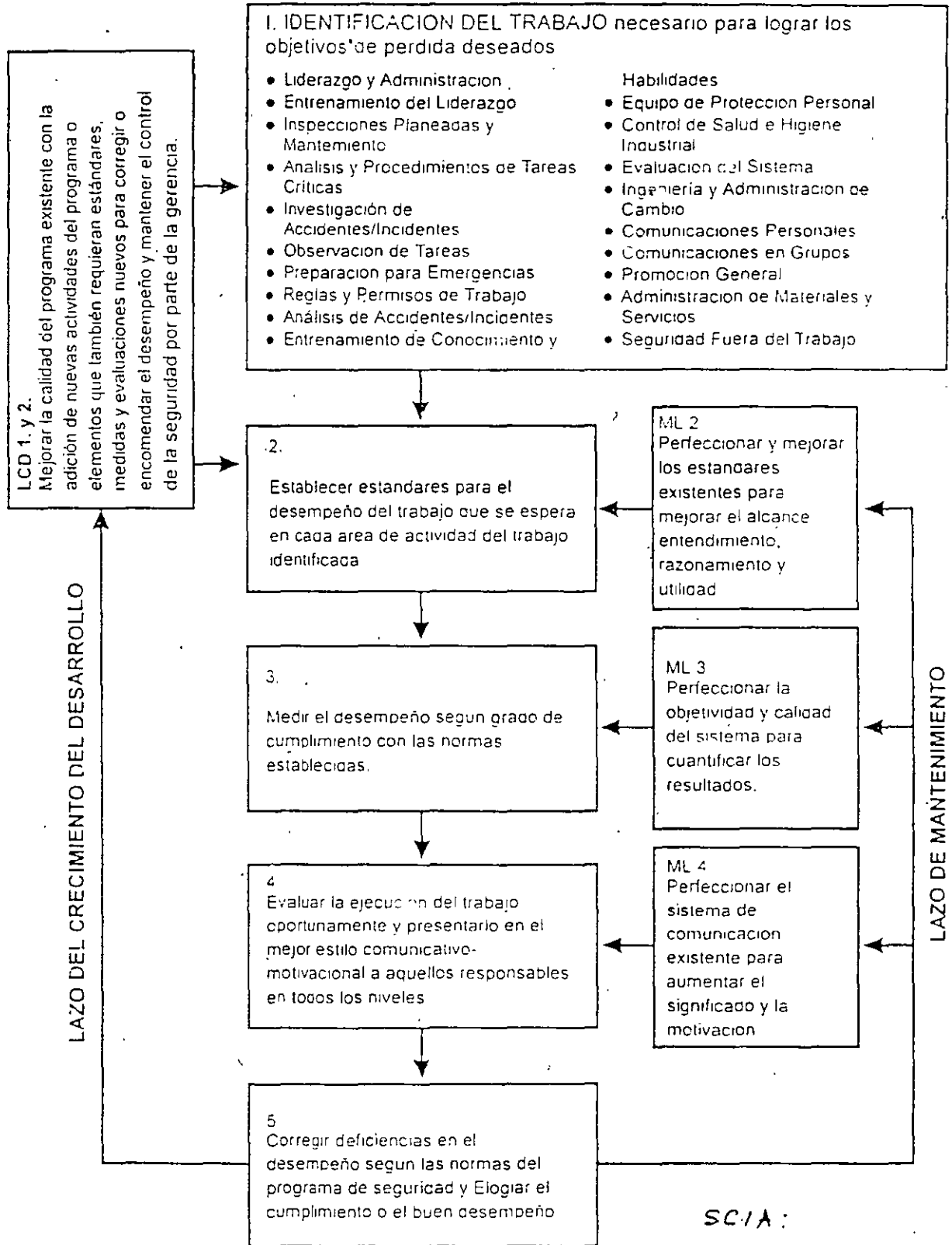
El auditor o el equipo auditor medirá, tan precisamente como sea posible, el grado de cumplimiento con los criterios usando cuentas actuales, muestras al azar, y técnicas de juicio profesional. La información en la que el auditor basará sus conclusiones se derivará de las entrevistas con personas con amplios conocimientos, revisiones de documentos

ELEMENTOS DEL PROGRAMA DE CLASIFICACION

	Puntos
1. Liderazgo y Administración	1310
2. Entrenamiento del Liderazgo	700
3. inspecciones Planeadas y Mantenimiento	690
4. Análisis y Procedimientos de Tareas Críticas	650
5. Investigación de Accidentes/Incidentes	605
6. Observación de Tareas	450
7. Preparación para Emergencias	700
8. Reglas y Permisos de Trabajo	615
9. Análisis de Accidentes/Incidentes	550
10. Entrenamiento de Conocimiento y Habilidades	700
11. Equipo de Protección Personal	380
12. Control de Salud e Higiene Industrial	700
13. Evaluación del Sistema	700
14. Ingeniería y Administración del Cambio	670
15. Comunicaciones Personales	490
16. Comunicaciones en Grupos	450
17. Promoción General	380
18. Contratación y Colocación	405
19. Administración de Materiales y Servicios	615
20. Seguridad Fuera del Trabajo	240

Figura 4

EL CONTROL DE LA GERENCIA involucra *puede incluir en Ing. Ambiental*



BS

Figura 5

y registros, entrevistas de verificación con todos los niveles del personal del lugar de trabajo, y un recorrido de verificación de las condiciones físicas.

Una vez que se han realizado las mediciones de la auditoría, se registran los resultados y se dividen las puntuaciones. Las puntuaciones de la auditoría determinan el nivel de reconocimiento logrado.

Interpretación de los Resultados de la Auditoría

La administración tendrá entonces un buen indicador de desempeño que se puede usar para mejorar las actividades deficientes antes de que una pérdida accidental ocurra. También, se pueden reforzar esas actividades que satisfacen o exceden los criterios medidos en SCIS. Puede ser que los estándares de una organización para el desempeño en un área del programa sean inadecuados. En este caso, una decisión para mejorarlos dependerá del nivel de programación de seguridad deseado. O puede que no se encuentren elementos importantes del programa, en cuyo caso su introducción es necesaria si la organización desea el crecimiento del programa. La *Figura 5* constituye una representación gráfica de las actividades básicas que producen el control de la administración en cualquier programa de seguridad.

Importancia de los Elementos

El número de puntos disponibles varía en cada elemento del programa. Se han distribuido los puntos en cada elemento de la auditoría basados en encuestas de Auditores de Seguridad Acreditados que usan activamente el SCIS. El logro de una puntuación promedio mínima en cada elemento, el logro de una puntuación promedio del programa, el logro de una puntuación mínima en el ejercicio de condiciones físicas (según se indica con el uso del folleto de Condiciones Físicas) y los resultados de las entrevistas de los empleados se usan para determinar el nivel de reconocimiento alcanzado.

VI. Materiales y Procedimientos del Programa

DNV cree que el SCIS es la mejor auditoría del programa de seguridad que existe actualmente, sin embargo, es evidente que la palabra final en la programación de seguridad tiene que ser pronunciada. Por consiguiente, DNV se reserva el derecho de efectuar periódicamente las revisiones en la auditoría que sean necesarias para mantenerla comprensiva y al día. Todas las revisiones serán examinadas y discutidas con clientes y Auditores de Seguridad Acreditados antes de que sean incorporadas al manual de clasificación; y se aceptan sugerencias.

Manuales de Clasificación

Cada organización requiere ser licenciada antes de usar el sistema del SCIS. El costo de la licencia le permite al lugar recibir una copia completa del Manual de Referencia del Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad. También, las organizaciones con licencia pueden comprar materiales del SCIS, incluyendo manuales de referencia, copias de trabajo del auditor, guías de condiciones físicas para inspecciones, y herramientas computarizadas para la auditoría

El SCIS experimenta una revisión principal cada cuatro años a través de sugerencias de las personas que usan el programa y de los ASA certificados. Las organizaciones que son miembro recibirán el material del SCIS al renovar su licencia anual.

Las organizaciones pueden comprar copias adicionales del Manual del Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad para que las usen el personal dentro de la organización autorizada solamente. Las copias no se pueden transferir a ninguna otra ubicación dentro o fuera de la compañía madre. No se pueden reproducir los manuales de ninguna manera sin la autorización de DNV.

El Instituto Internacional de Control de Pérdidas tiene los derechos exclusivos y la protección del Sistema de Clasificación Internacional de Seguridad y de sus

AUDITORES DE SEGURIDAD ACREDITADOS

Introducción

- modificaciones. El Instituto Internacional de Control de Pérdidas es parte de la Industria Det Norske Veritas. Se debe dirigir la correspondencia relacionada con la adquisición de una licencia para usar el sistema a:

International Loss Control Institute, Inc.
4546 Atlanta Highway
Loganville, Georgia 30249-1898 USA
Teléfono: (770) 466-2208

Para la conveniencia de posibles usuarios internacionales del programa, DNV tiene Centros de Administración de Control de Pérdidas y organizaciones coordinadoras alrededor del mundo para asistir en la administración del sistema. Se anima a aquellos interesados a escribir o ponerse en contacto con la agencia jurisdiccional local para pedir más información. Si tal servicio no existe, las personas interesadas en obtener más información en relación con el SCIS o productos suplementarios pueden ponerse en comunicación directamente con el Instituto Internacional de Control de Pérdidas. Se ofrece, para su conveniencia, los siguientes nombres y direcciones de las agencias jurisdiccionales y organizaciones coordinadoras en todo el mundo.

En las Américas y en todo el mundo:

Manager of LCM Consulting Services
International Loss Control Institute
4546 Atlanta Highway
Loganville, Georgia 30249-1898, U.S.A.
Teléfono: (770) 466-2208
Fax: (770) 466-4318

DNV LOSS CONTROL MANAGEMENT CENTERS

Australia and New Zealand

Manager LCM Consulting Services
2 Floor, 165 Walker Street
North Sydney, N.S.W. 2060
Australia
Teléfono: +61-2-922-1966
Fax: +61-2-929-8792

France

Manager LCM Consulting Services
10, Rue Lionel Terray
92508 Rueil Malmaison
Paris, France
Teléfono: +33-1-4708-9206
Fax: +33-1-47-08-42-94

Germany

Manager LCM Consulting Services
Business Essen - Nord
Schmieringshof 10
D-45329 Essen
Germany
Teléfono: +49-201-834-500
Fax: +49-201-834-5011

Introducción

The Netherlands

Manager LCM Consulting Services
Haastrechtstraat 7
3079 DC Rotterdam
P.O. Box 9599, 3007 AN Rotterdam
The Netherlands
Teléfono: +31-10-479-8600
Fax: +31-10-479-6302

Norway:

Manager LCM Consulting Services
Veritasveien 1
P.O. Box 300
N-1322 Hovik, Norway
Teléfono: +47-67-57-99-00
Fax: +47-67-57-7474

Singapore

Manager LCM Consulting Services
DNV Technology Centre
10 Science Park Drive
Singapore 0511
Teléfono: +65-779-6363
Fax: +65-779-7949

Sweden

Manager LCM Consulting Services
Warfvingesväg 25 10th Floor
P.O. Box 30234
S-10425 Stockholm
Teléfono: +46-8-619-5140
Fax: +46-8-619-5160

United Kingdom

Manager LCM Consulting Services
Palace House
3 Cathedral Street
London, England SE1 9DE
United Kingdom
Teléfono: +44-71-357-6080
Fax: +44-71-357-6048

Definición de los elementos
del
*Sistema de Clasificación
Internacional de Seguridad*

DEFINICION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CLASIFICACION INTERNACIONAL DE SEGURIDAD

1. Liderazgo y Administración

El liderazgo y la administración efectiva son vitales para el éxito del Control de Pérdidas. Todos los niveles gerenciales deben estar involucrados en el programa. Este elemento considera aquellas actividades reconocidas como partes integrales del liderazgo y administración de un programa efectivo.

2. Entrenamiento Gerencial

Los gerentes necesitan que se les provea el conocimiento y las destrezas que los capaciten en la administración de seguridad. Las encuestas indican que los profesionales de seguridad catalogan al entrenamiento gerencial en segundo término precedido únicamente por un liderazgo y administración eficaz. El entrenamiento gerencial debe proveer el conocimiento en seguridad que cada gerente necesita para ser eficaz en su nivel. El liderazgo y funciones deben ser áreas de concentración para el entrenamiento ejecutivo. Los gerentes medios necesitan saber cómo organizar y controlar. Los supervisores de primera línea necesitan saber cómo poner en función el programa y activar la participación del empleado. Todos los niveles gerenciales necesitan comprender su papel y tener el conocimiento y destreza para cumplir con éste. El entrenamiento adecuado es lo que mejor puede satisfacer estas necesidades.

3. Inspecciones Planeadas

Las inspecciones planeadas conllevan un examen sistemático de las facilidades, equipo, herramientas y materiales y la utilización de éstos por parte de los empleados. Las inspecciones son un elemento básico de un programa efectivo de seguridad. Estas ayudan a identificar problemas previos a la pérdida que pueden conducir a la pérdida accidental. También son una fuente para que la gerencia reciba información sobre la efectividad de las compras, ingeniería, métodos y procedimientos, comunicaciones y otros aspectos del programa de seguridad.

4. Análisis y Procedimientos de Tareas

Los procedimientos y prácticas de tareas definen cómo se debe realizar una tarea crítica. Un procedimiento estipula las acciones específicas que deben efectuarse, *paso a paso*. Una práctica estipula las guías generales o métodos a seguir cuando se esté desempeñando una tarea.

Tanto los procedimientos como las prácticas están encaminados a escribir la forma debida de realizar una tarea e incluyen consideraciones para la seguridad, salud, calidad, medio ambiente y producción.

El análisis de tareas es un sistema que se utiliza para examinar las tareas y apoyar el desarrollo de procedimientos y prácticas efectivas. Esto incluye observar y discutir cómo se realiza una tarea, anotar los pasos incluidos, identificar las exposiciones potenciales para cada paso, efectuar una verificación de eficiencia, y establecer controles para la prevención de la pérdida potencial. Este elemento evalúa si existe un programa formal en la compañía para identificar las tareas críticas, conducir el análisis formal de las tareas críticas, redactar los procedimientos o prácticas, y la revisión y evaluación del programa de análisis de tareas.

5. **Investigación de Accidentes/Incidentes**

El elemento de investigación de accidentes/incidentes mide el trabajo realizado para examinar metódicamente un evento no deseado que resultó, o podría resultar, en daños físicos a las personas, daños a la propiedad, o pérdidas del proceso. Se evalúa, además, el sistema para implementar las acciones correctivas correspondientes que resulten de estas investigaciones. Las investigaciones deben definir los datos y circunstancias del evento, determinar las causas, y desarrollar las acciones remediales correspondientes para establecer los controles necesarios, para eliminar o reducir las causas.

6. **Observación de Tareas**

La observación de tareas es una técnica que hace posible que los gerentes se aseguren de que las tareas sean realizadas eficientemente y en cumplimiento con los estándares. La observación puede confirmar o identificar deficiencias en el entrenamiento de los empleados, los procedimientos de tarea, lo adecuado del equipo y el uso de materiales apropiados. Además, es un excelente medio para identificar el desempeño superior y el potencial para mejoramiento de procedimientos y prácticas.

7. **Preparación para Emergencias**

El elemento de preparación para emergencias evalúa el programa de la organización para reconocer y conocer los estándares que se encuentran en planes efectivos de preparación para emergencias. La existencia de un plan general de emergencias es evaluado junto con las consideraciones para situaciones específicas de emergencia.

8. **Reglas de la Organización**

La lógica y el sentido común nos dicen que ciertas pérdidas accidentales relacionadas con un número relativamente reducido de actividades críticas pueden minimizarse mediante el cumplimiento de las reglas y prácticas establecidas.

Las reglas efectivas sirven de pautas para el comportamiento del empleado en una actividad que con frecuencia es un riesgo super crítico.

El Elemento No. 8 cubre las reglas generales, reglas de trabajo especializado, los permisos y procedimientos para trabajo especializado, y el uso de letreros y etiquetas.

9. **Análisis de Accidentes/Incidentes**

El análisis de accidentes/incidentes incluye el examen metódico de las causas y consecuencias reales de eventos no deseados. Provee información sobre el efecto, en resumidas cuentas, del programa mediante la medición de los resultados relacionados. Al estructurar los datos sobre accidentes así como de incidentes y sus causas, los gerentes pueden identificar las tendencias que descubren exposiciones a pérdidas repetidas, riesgos evaluados incorrectamente y controles inadecuados.

10. **Entrenamiento de los Empleados**

El elemento sobre Entrenamiento de Empleados evalúa la labor que se está realizando en la compañía para proveerle a los empleados la competencia y pericia para desempeñar el trabajo debidamente de acuerdo con los estándares de producción, calidad y seguridad. Para lograr esto el programa debe asegurar que las necesidades de entrenamiento para cada ocupación y empleado sean identificadas, que el entrenamiento está dirigido hacia el conocimiento y la destreza requerida, y que se lleva a cabo entrenamiento de calidad en forma puntual.

11. **Equipo de Protección Personal**

Este elemento mide el programa de equipo de protección personal (EPP).

El EPP es uno de los cuatro enfoques comunes para controlar los riesgos ocupacionales conjuntamente con los controles de ingeniería, controles administrativos y prácticas de trabajo. Aunque al EPP debe considerarse como el último recurso de control, a menudo es una necesidad en la defensa contra los riesgos. Por esta razón, debe ser administrado apropiadamente. Las áreas críticas dentro de un programa de EPP efectivo son la selección, ajuste, utilización y mantenimiento de ropa, equipo y artefactos para propósitos de protección personal. Estos artículos ofrecen barreras contra los riesgos físicos y de salud para poder prevenir o reducir la transferencia de varias formas de energía al cuerpo humano.

12. **Control de Salud**

Un programa de salud ocupacional exitoso se asegura de que todos los riesgos potenciales de la salud en el ambiente de trabajo sean reconocidos, evaluados y controlados. Los riesgos de salud pueden ser difíciles de detectar, por lo tanto, requieren un enfoque sistemático completo.

Este elemento evalúa los esfuerzos de proteger a sus empleados de lesiones y enfermedades que pueden resultar de situaciones peligrosas dentro de la operación.

13. **Sistema de Evaluación del Programa**

Las evaluaciones o auditorías completas son necesarias para verificar que el programa de seguridad así como las facilidades físicas cumplen con los códigos o estándares y reglamentos de la industria o el consenso. Estas evaluaciones miden el desempeño del programa de seguridad así como el cumplimiento del ambiente físico de trabajo, seguido por la evaluación del cumplimiento en general con los estándares, códigos, reglamentos correspondientes y las recomendaciones para acciones correctivas.

14. **Controles de Ingeniería**

Los controles de ingeniería son esenciales como un método de pre-contacto efectivo para el control de accidentes/incidentes. Estos controles pueden identificar y eliminar los riesgos antes de que éstos ocasionen situaciones de pérdidas. Los costos de tales controles son mínimos en comparación con los costos de re-diseño o el potencial de pérdida de vida o propiedad.

15. Comunicaciones Personales

El elemento de comunicaciones personales mide el programa de la compañía para fomentar intercambios de información entre las personas. Esto puede ser entre la gerencia de primera línea y un empleado, o entre dos empleados, uno de los cuales tiene un conocimiento mayor sobre un tema en particular. Las comunicaciones personales son el medio por el cual la gente desarrolla niveles mayores de conocimientos y destrezas al compartir el conocimiento de otros.

16. Reuniones de Grupo

Este elemento evalúa el programa para asegurar que las reuniones de seguridad en grupo son utilizadas como un medio para aumentar o poner al día el conocimiento de los empleados sobre cómo trabajar con seguridad. La intención de este programa es que los gerentes de primera línea de la compañía lleven cabo charlas formales sobre seguridad con todos sus empleados con una frecuencia aceptable y programada con regularidad.

17. Promoción General

Un programa de promoción general comprende todas las actividades para reforzar el conocimiento sobre la seguridad y salud mediante incentivos a los empleados, exhibiciones, eventos especiales y publicaciones. Este es el elemento que enfoca los programas dirigidos hacia el cambio de las actitudes totales de los empleados.

18. Contratación y Colocación

Un programa de contratación y colocación debe requerir que se identifiquen las demandas físicas y mentales, y que las personas posean la capacidad para trabajar en forma segura en un trabajo específico y que no se pongan en peligro ellos mismos, ni a las demás personas o la propiedad. Entonces, deben conducirse exámenes físicos para asegurar que los empleados potenciales sean debidamente seleccionados basándose en su habilidad para realizar el trabajo satisfactoriamente. Un programa efectivo también debe requerir las debidas verificaciones de calificaciones de los empleados potenciales así como orientaciones formales una vez se les ha contratado.

19. Controles para las Compras

Existe una excelente oportunidad para controlar las pérdidas en el lugar de trabajo que resultan de equipo, materiales y servicios inferiores, esta es el momento de la compra. Este elemento está diseñado para evaluar los programas y procedimientos formales implementados para asegurar que las exposiciones a pérdidas relacionadas con las compras son controladas antes de que los bienes y servicios sean entregados a la localidad.

20. **Seguridad Fuera del Trabajo**

Un programa de seguridad fuera del trabajo envuelve la identificación de los tipos de accidentes fuera del trabajo en los que el trabajador o sus familiares han estado involucrados, que tienen un impacto sobre el desempeño de su trabajo. Los costos de los accidentes fuera del trabajo de los empleados son significativos. De hecho, muchas organizaciones han descubierto que están perdiendo de tres a ocho veces más por los accidentes fuera del trabajo que de aquéllos ocurridos en el empleo.

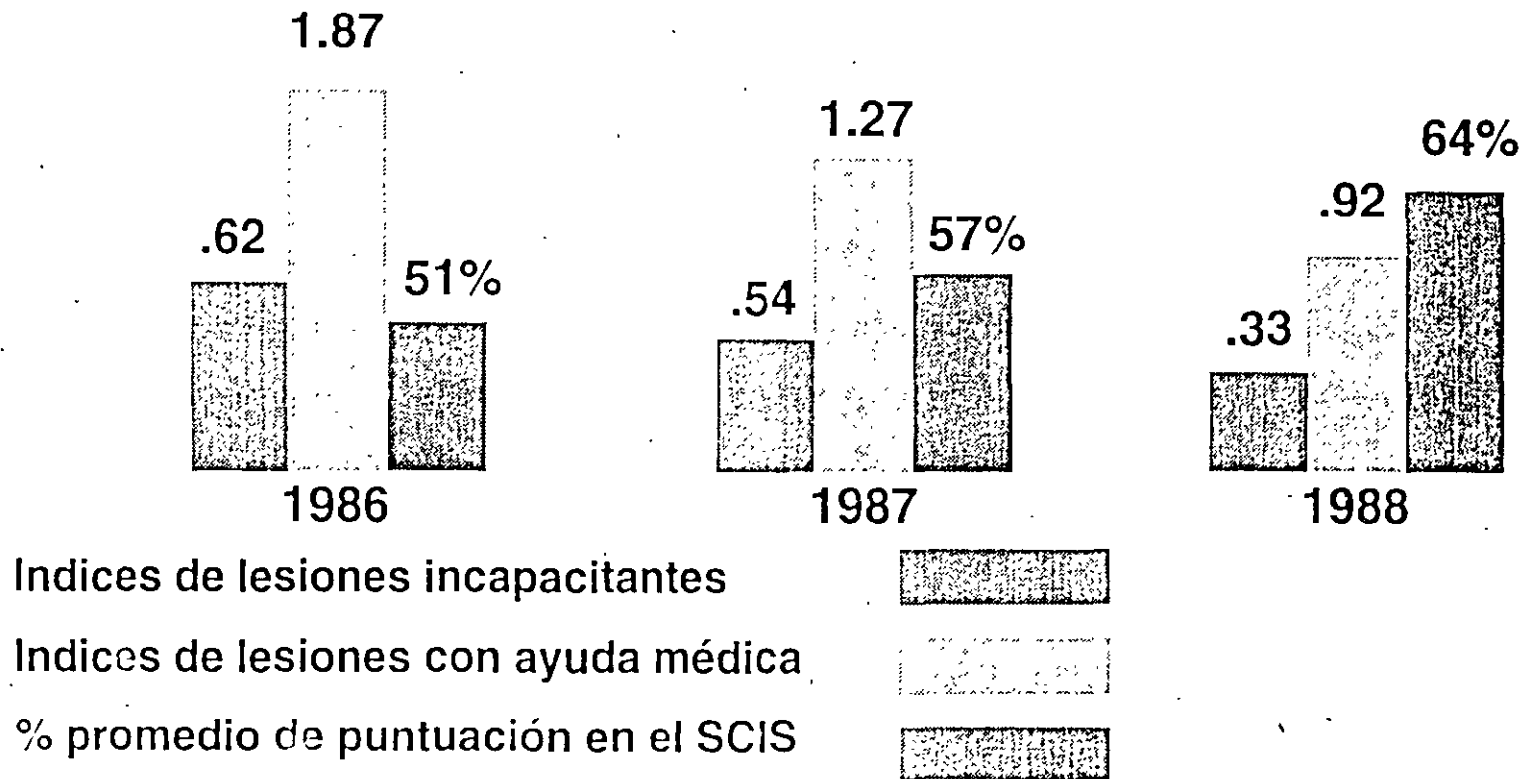
Los programas formales deben estar dirigidos hacia problemas fuera del trabajo que hayan sido identificados para reducir la oportunidad de que éstos resulten en pérdida futura para los empleados de la compañía.

Resultados



RESULTADOS SCIS: PRODUCCION DE PETROLEO

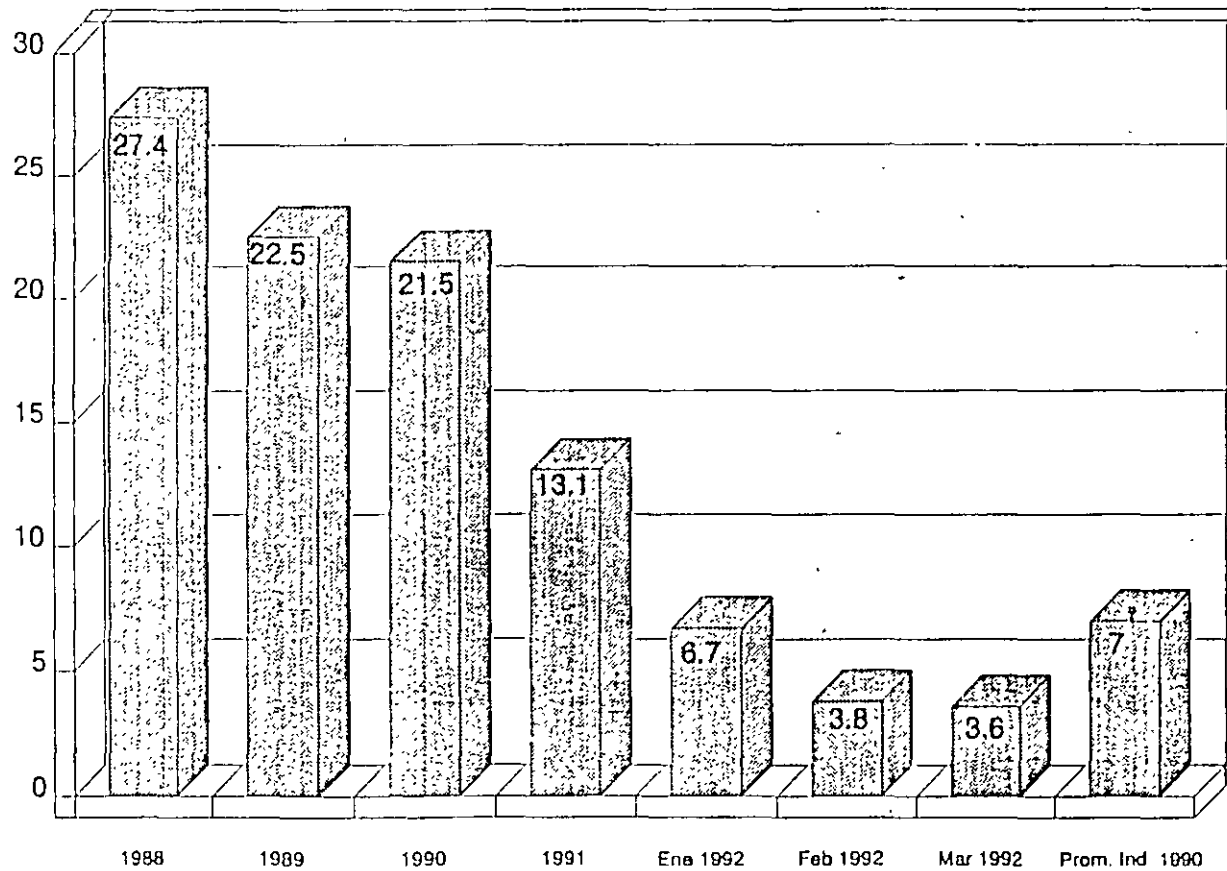
Desempeño del SCIS e Indices de Accidente
Operación de 4,500 empleados



LOSS CONTROL MANAGEMENT



COMPañIA DE PAPEL - INDICE DE ACCIDENTES - OSHA

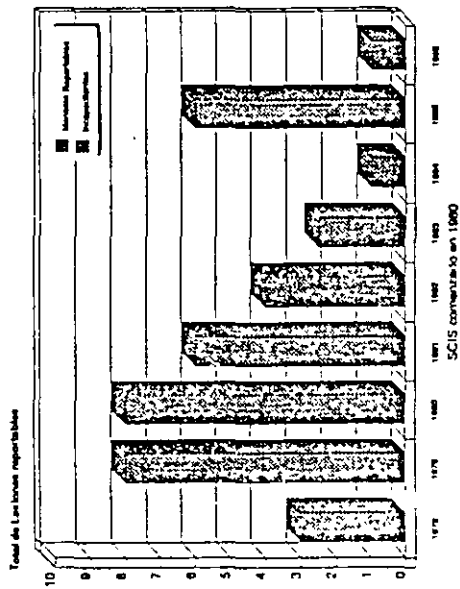


LOSS CONTROL MANAGEMENT

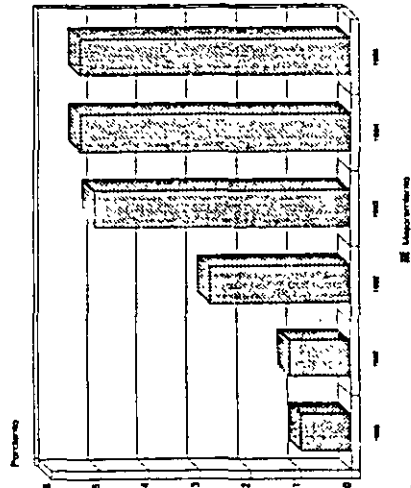
PRESENTACION EJECUTIVA SISTEMA DE CLASIFICACION INTERNACIONAL DE SEGURIDAD™



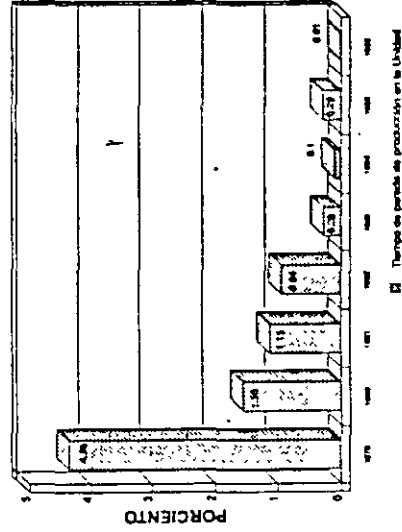
REFINERIA Desempeño en Seguridad



MEJORAMIENTO EN LA PRODUCCION SOBRE LO ESPERADO



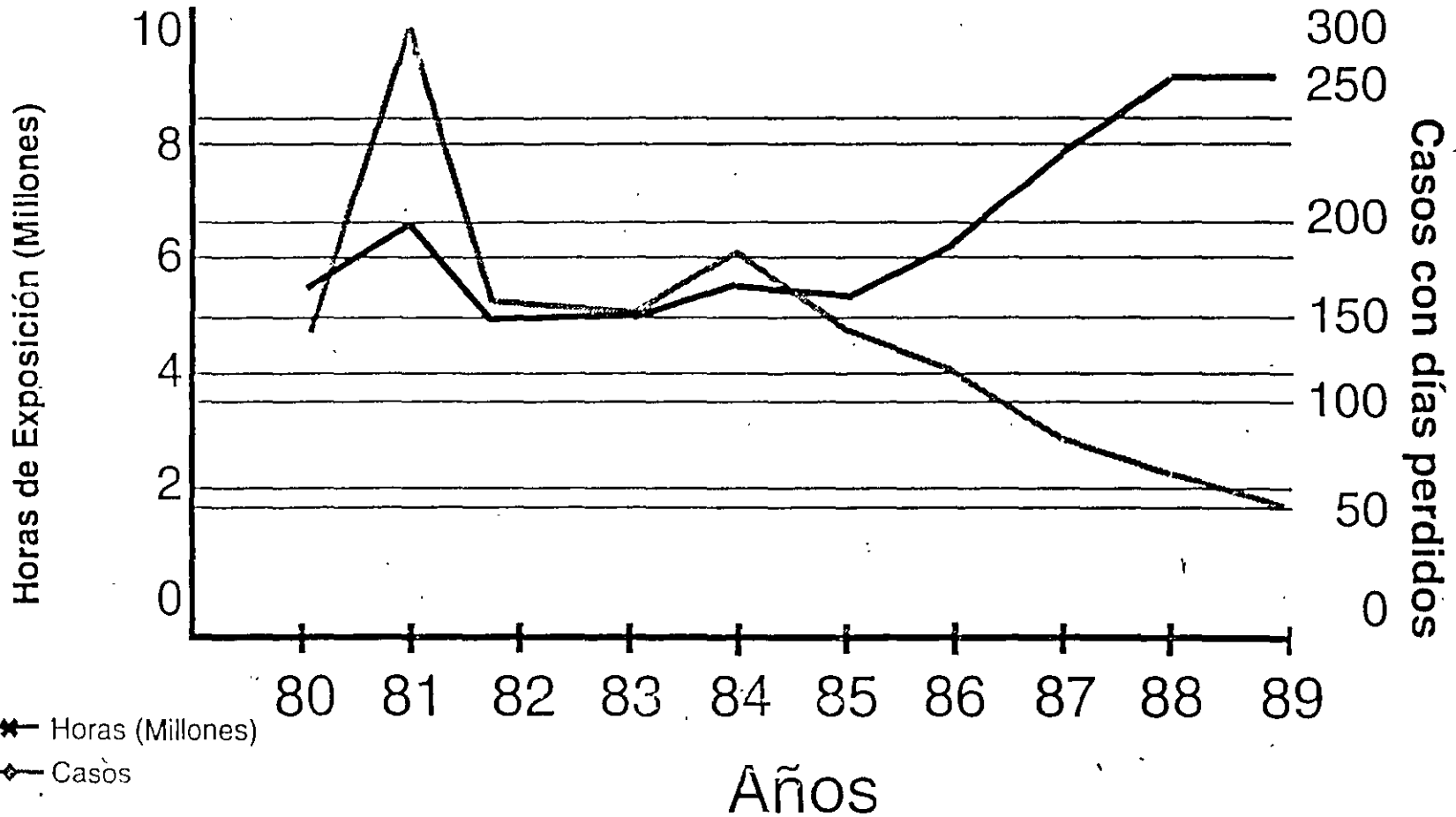
CONFIABILIDAD DE LA OPERACION EN LA REFINERIA



LOSS CONTROL MANAGEMENT



RESULTADOS SCIS: INDUSTRIA DE ALAMBRES



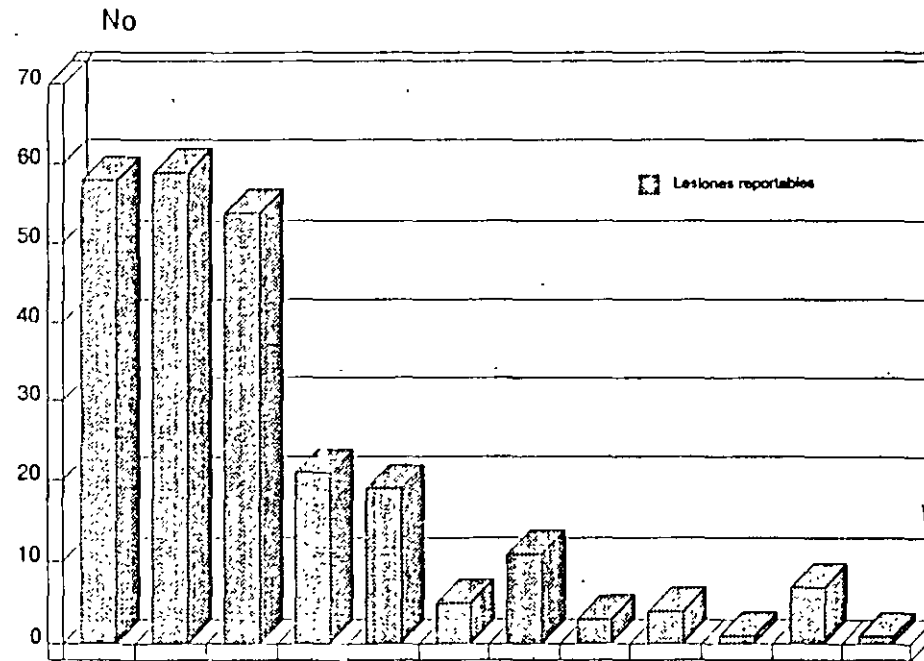
PRESENTACION EJECUTIVA
SISTEMA DE CLASIFICACION INTERNACIONAL DE SEGURIDAD™

LOSS CONTROL MANAGEMENT



ADMINISTRACION DE PERDIDAS EN LA LOCALIDAD

Refinería de Arena - SCIS comenzó en 1982



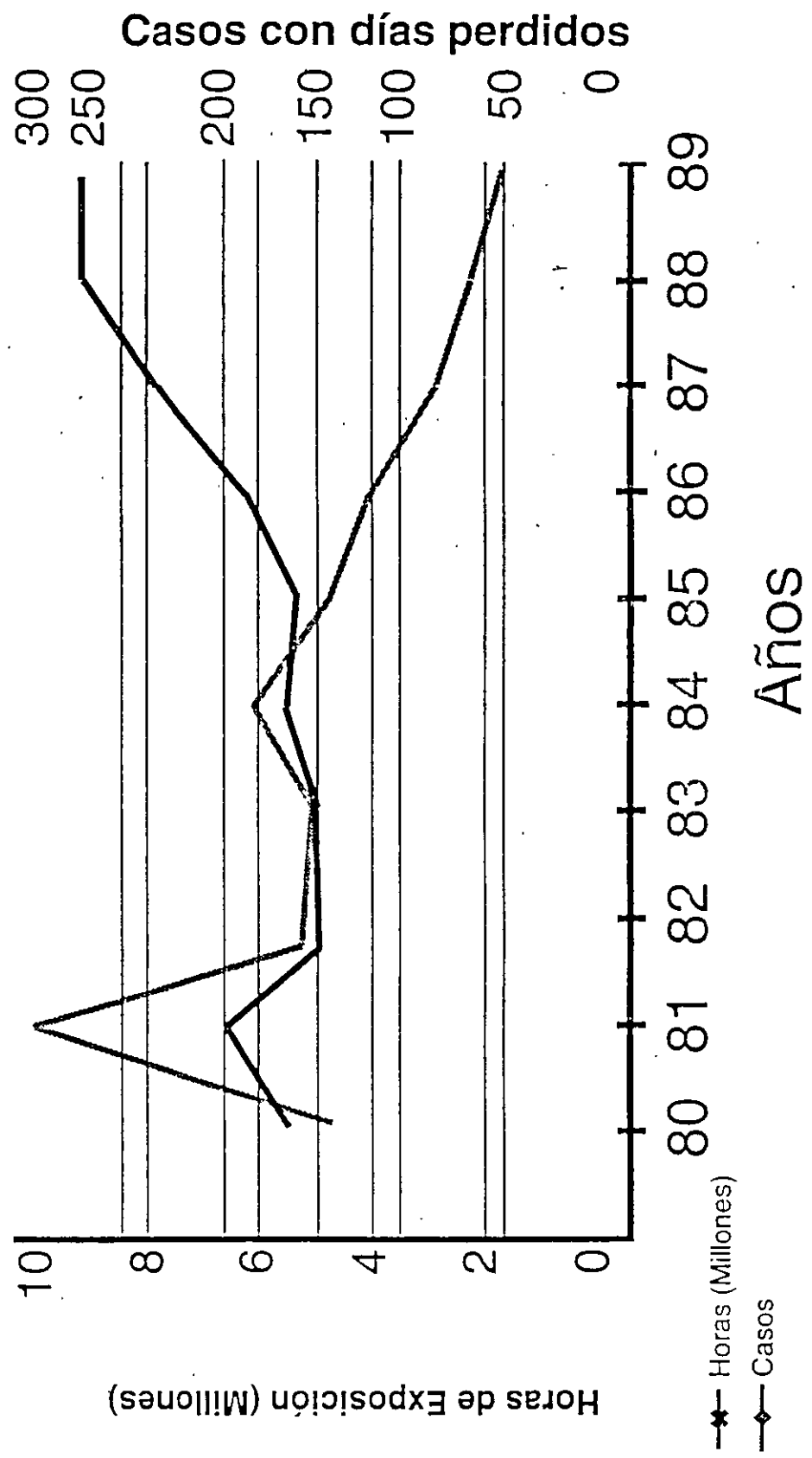
Promedio 1.2 millones de horas - hombre/año

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Lesiones reportables	58	59	54	21	19	5	11	3	4	1	7	1
Índice de Frecuencia	12.5	9.5	8.6	4.4	3.2	1	2	0.6	0.5	0.1	1	0.3

LOSS CONTROL MANAGEMENT



RESULTADOS SCIS: INDUSTRIA DE ALAMBRES

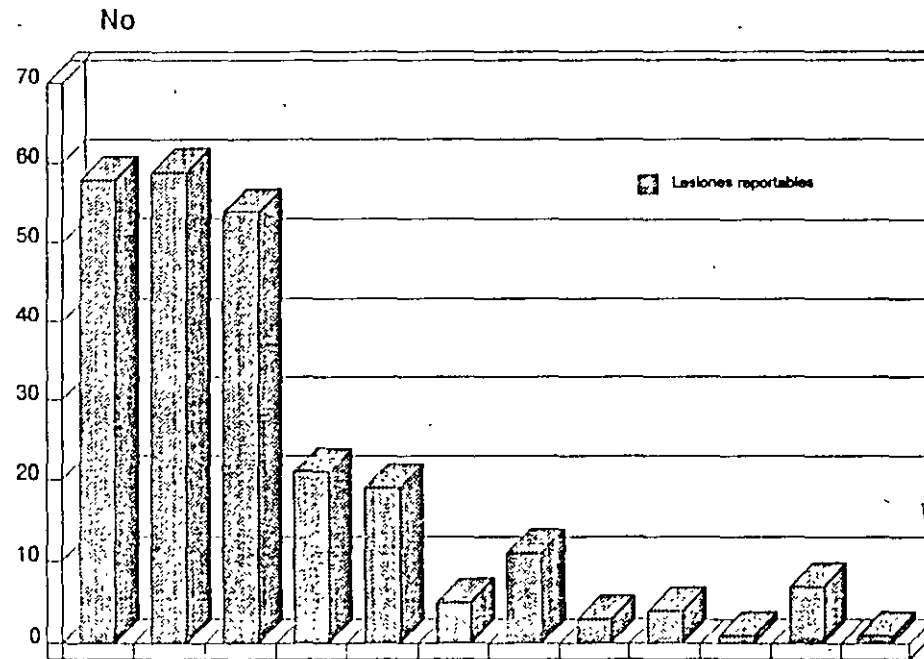


LOSS CONTROL MANAGEMENT



ADMINISTRACION DE PERDIDAS EN LA LOCALIDAD

Refinería de Arena - SCIS comenzó en 1982



Promedio 1.2 millones de horas - hombre/año

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Lesiones reportables	58	59	54	21	19	5	11	3	4	1	7	1
Índice de Frecuencia	12.5	9.5	8.6	4.4	3.2	1	2	0.8	0.5	0.1	1	0.3

LOSS CONTROL MANAGEMENT



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS
ABIERTOS**

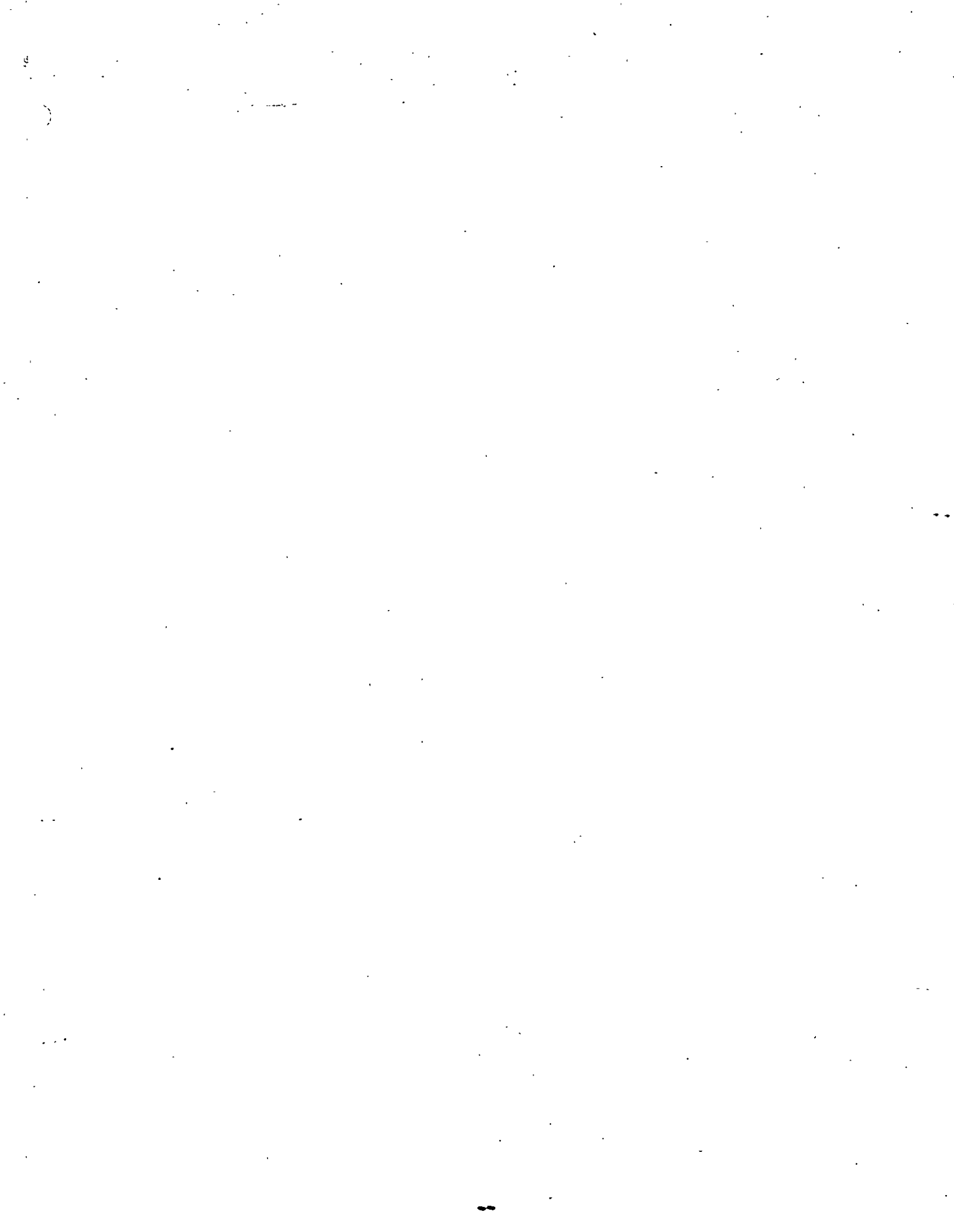
DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MÓDULO IV : MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y
PREVENCIÓN DE SINIESTROS**

TEMA: BACKGROUND

**ING. LÉSTER GÁLVEZ
ING. ANA ACOSTA CH.**

JUNIO 1997



Chapter 2

BACKGROUND

2.1 HISTORY

It has long been recognized that risk management provides valuable information to program management personnel. Deputy Secretary of Defense David Packard wrote a memorandum to the military services in 1969 that listed inadequate risk assessment as a major problem area in system acquisition. In 1981, Deputy Secretary of Defense Frank C. Carlucci, III, published a memorandum (Reference 2-1) which included 32 "initiatives" (these became known as the Carlucci initiatives) aimed at improving the acquisition process. Initiative 11 required Department of Defense (DOD) action to increase the visibility of technical risk in budgets of weapon systems acquisition programs. Then in 1986, the United States General Accounting Office released a report titled: *Technical Risk Assessment - The Status of Current DOD Efforts*, which examined the methodology used for assessing technical risks within 25 program offices (Reference 2-2). The deficiencies found by

the GAO prompted the development of this guide.

2.2 THE ISSUE OF FORMALITY

In order for the risk management process to work, it must become formal, systematic, and applied in a disciplined manner. That is not to say that all programs should require formal risk management. It merely means that to obtain the maximum benefit from risk management, it must become a systematic process. There have been, in the past, several problems which prohibited risk management from becoming a clearly understood process. The intent of this book is to address these problems and thereby lay the ground work for institutionalizing risk management. The risk management "structure" used throughout this book is depicted in Figure 2.2-1.

This structure is defined in Chapter 4. Note that "risk management" refers to the

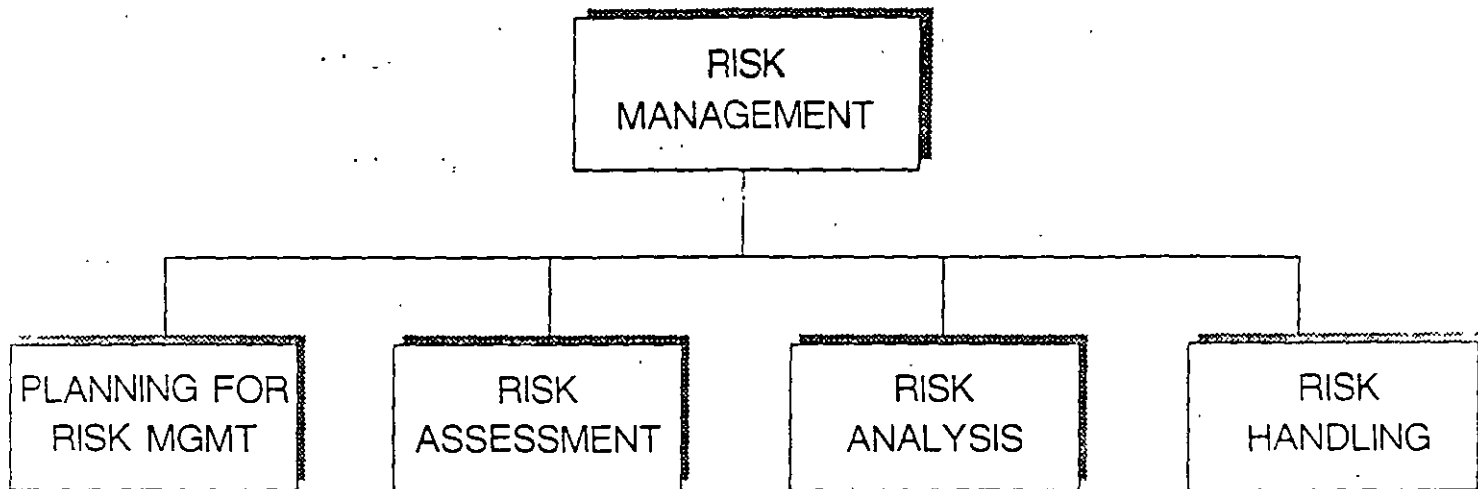


Figure 2.2-1 Risk Management Structure

sum total of four specific elements. Assessment, Analysis, and Handling refer to the actual execution of the process while Planning represents most of the preparation activity.

2.3 THE RISK MANAGEMENT NEED

Most decisions, including the most simple, involve risk. Take, for example, the decision of whether to drive or fly on a business trip; the cost and time differentials are easily obtained, but the safety factor and the probability of arriving on time for a meeting can become very complicated.

With this example in mind, a "success criteria" is necessary early in the effort in order to set down the most important elements in the risk assessment. If cost alone is the only success criterion, then the risk determination is simple; determine the cost to fly and compare this to the expense of driving. The next success criterion might be safety. One method of

transportation will be safer than the other. Statistics concerning accidents per 1000 miles traveled are available to evaluate this criterion. If a third criterion is added, such as on-time arrival for a meeting, then dependability of the transportation method must be entered into the calculation. Airline on-time stat and the dependability of the auto and the road conditions should be evaluated.

As the success criterion is expanded and made more complicated, the decision-making becomes more complicated. It is obvious from the example that some risk (perhaps increased cost) is acceptable, while being late for the meeting may be an unacceptable risk. Certainly, not arriving safe and sound is completely unacceptable.

Today's weapon systems are increasing in technical complexity, and this increasing complexity increases the risk. Program decisions are heavily biased toward cost and schedule goals. While cost and schedule are

understood, the impact of cost/schedule decisions as they relate to technical performance risk are usually not as clear. A formal methodology for evaluating the impacts of decision-making and foreseeable problems is necessary. In addition, this methodology should aid in identifying any practical and effective work-arounds in order to achieve the program goals.

Proper risk management requires a systematic approach to the identification of problems. The sizing and resolution of these problems can only help in the determination of choices, given certain causes and effects. In order to insure that the approach is systematic, it would include the communication of risk as seen by each diverse technical function to the *single* decision maker in order to obtain the maximum program benefit in terms of performance, cost, and schedule.

While many program managers use intuitive reasoning (guessing) as the starting point in the decision-making process, it behooves the astute manager to go beyond the intuitive reasoning or experience factor in decisions involving significant risks. As a minimum, a manager should attempt to obtain the level of risk and the impact of the action on the progress of the program. If the risk is of such consequence as to cause the entire program to fail, then it may not be acceptable and some other plan must be formulated.

In today's defense environment, there are factors that must be carefully examined for risk in order to understand the necessity for risk management. The project manager must

be aware of potential cost and schedule perturbations; frequently the survival of a project (and perhaps the manager) depends on the control of these elements.

Given the above description of the defense environment and the qualifications for effective program management, it is advisable for all programs to perform some documented risk management activity, either qualitative or quantitative. All DAB programs should have formal, intense risk management activities while smaller, less critical programs may require less effort. The ultimate authority is the program manager. He must make the judgment based on performance, cost, and schedule challenges faced on the project.

2.4 CHAPTER 2 KEY POINTS

- Risk Management is required by policy (see Appendix C)
- Risk Management should be formal and systematic
- Risk is an integral part of decision-making
- Greater pressure on DoD requires more effective risk management
- Most programs should have some level of documented risk management activity.

References

- 2-1 Carlucci, F.C., III, "Improving the Acquisition Process," Memorandum for Secretar-

ies for the Military Departments, Chairman of the Joint Chiefs of Staff, Under Secretaries of Defense, Assistant Secretaries of Defense, General Counsel, Assistants to the Secretary of Defense, the Deputy Secretary of Defense. Washington, D.C., April 30 1981.

2-2 "Technical Risk Assessment: The Status of Current DoD Efforts," General Accounting Office, April 1986.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS
ABIERTOS**

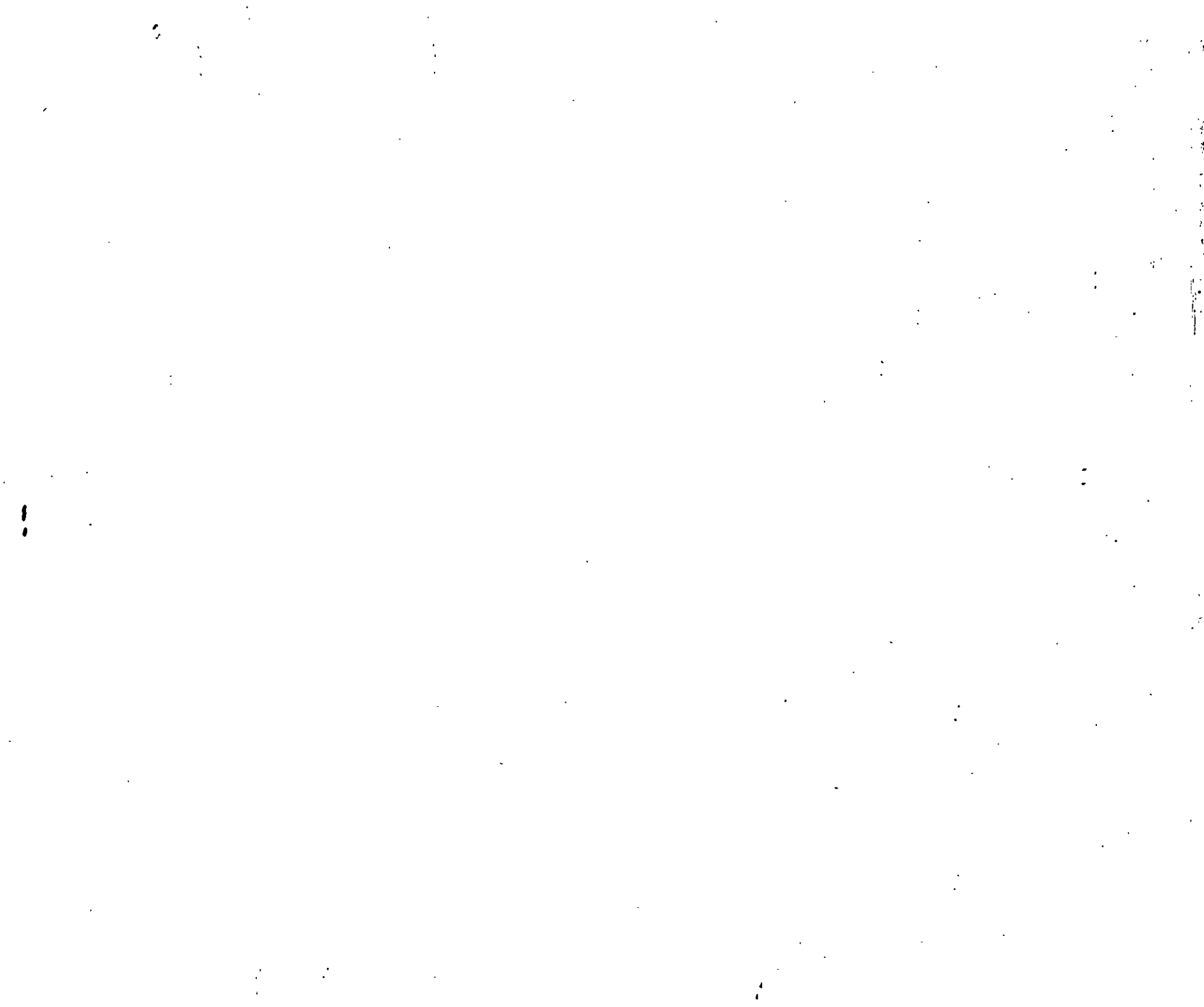
DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MÓDULO IV : MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y
PREVENCIÓN DE SINIESTROS**

**TEMA: EXECUTING THE RISK
MANAGEMENT PROCESS**

**ING. LÉSTER GÁLVEZ
ING. ANA ACOSTA CH.**

JUNIO 1997



Director of Operations

Chapter 5

EXECUTING THE RISK MANAGEMENT PROCESS

Having gained an understanding of the concepts of risk and the structure useful for executing risk management, it is logical to now present some specific techniques that apply to the process.

INTRODUCTION

All processes require two broad categories of action (Figure 5.1-1):

- Planning
- Execution.

This chapter covers the risk management techniques that have proven useful to both contractors and government program offices in the execution of the risk management process. The planning issues were covered in Section 4.2 and will be reiterated in Chapter 6. There are basically seven steps in the execution portion of risk management as outlined below:

- 1) Evaluate the achievability of the proposed project against the plan
- 2) Identify the risk areas
 - Develop a structure to systematically comb through the program and issues (i.e., WBS, checklist)
 - Interview subject area experts
 - Review analogous system data
 - Evaluate the program plans, do they coincide?
 - Examine lessons learned documents (i.e., transition templates, studies, etc.)
- 3) Quantify the risk areas
 - Develop a consistent scheme for rating risk. Make it quantitative with qualitative backup
 - Assess the likelihood of the risk occurring

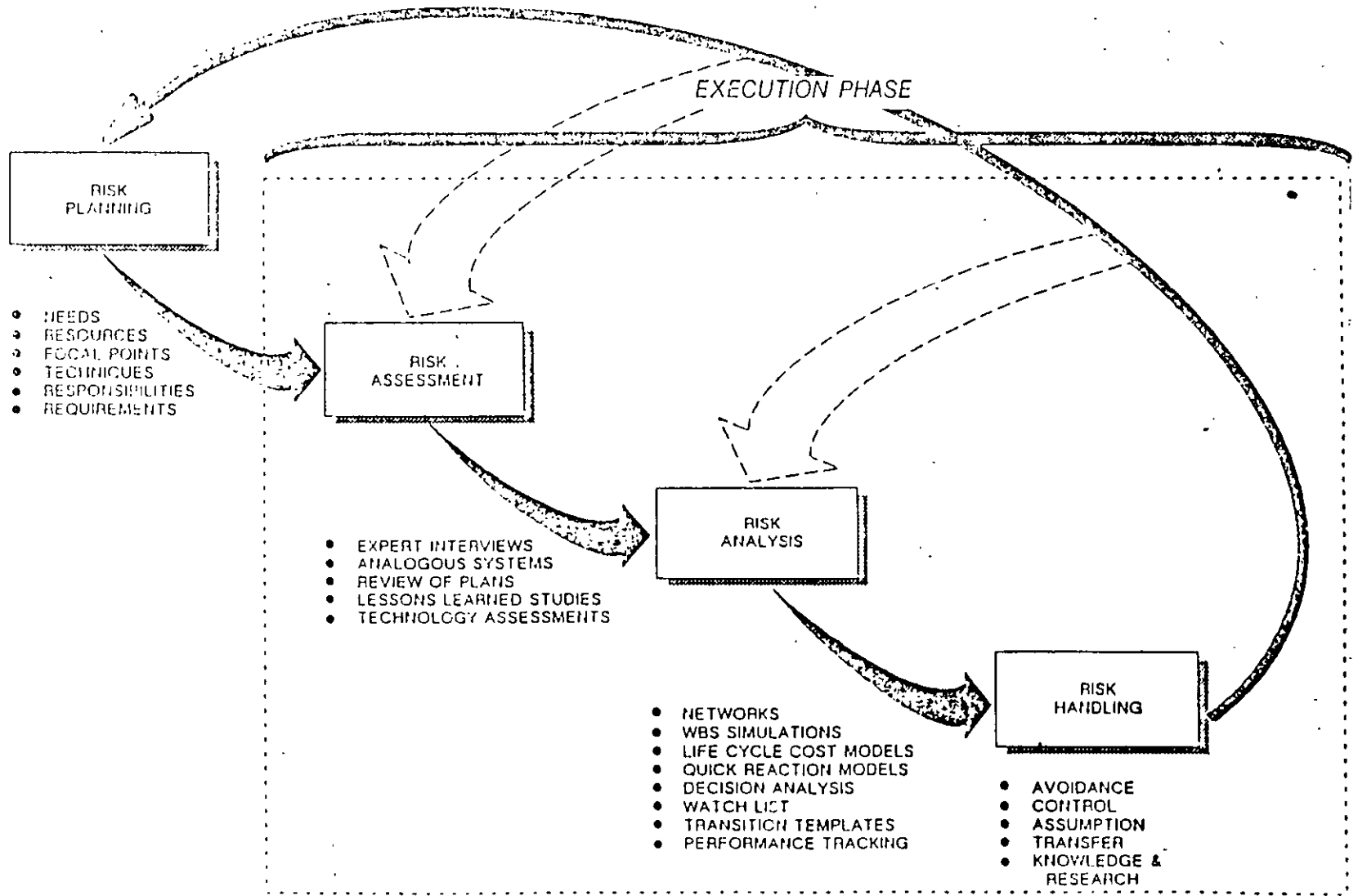


Figure 5.1-1 The Risk Management Process

- Assess the impact severity in terms of cost/schedule/performance
- 4) Document the risk areas
 - Develop and maintain a management watchlist
 - Develop an effective communication scheme so input from all functional areas is received
 - 5) Utilize an analysis tool designed to meet your specific objectives. Examine the results:
 - In terms of performance/time/cost
 - By system/subsystem
 - Of funding profiles
 - Based on criticality
 - For consistency with analogous systems
 - Of "what-if" analysis
 - 6) Determine the appropriate handling option:
 - Avoid the risk
 - Share the risk with another party
 - Assume the risk
 - Control the risk
 - 7) Implement the appropriate option.

The specific techniques for accomplishing these steps are contained in the following pages of this chapter. Many of the techniques can be used as tools for multiple parts of the process. For example, an in-depth evaluation

of a critical path network is very useful for steps 1, 2 and 5 above. It can be used to evaluate and identify risks in an approach and serve as an excellent analysis tool. Figure 5.1-2 illustrates which techniques have application in more than one step of the process. The predominant application is represented by a solid circle while secondary applications are represented by a hollow circle.

RISK HANDLING	RISK ANALYSIS	RISK ASSESSMENT	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	EXPERT INTERVIEWS 5.2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	ANALOGOUS COMPARISONS 5.3
		<input checked="" type="radio"/>	PLAN EVALUATION 5.4
<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	TRANSITION TEMPLATES 5.5
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		DECISION ANALYSIS 5.6
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	ESTIMATING RELATIONSHIP 5.7
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	NETWORK ANALYSIS 5.8
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	LIFE CYCLE COST ANALYSIS 5.9
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	COST RISK/WBS SIMULATION MODEL 5.10
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		RISK FACTORS 5.11
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	PERFORMANCE TRACKING 5.12
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	COST PERFORMANCE REPORTS ANALYSIS 5.13.1
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	INDEPENDENT TECHNICAL ASSESSMENT 5.13.2
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	INDEPENDENT COST ESTIMATES 5.13.3
<input checked="" type="radio"/>			RISK HANDLING TECHNIQUES 5.14
<input checked="" type="radio"/>			RISK AVOIDANCE 5.14, 4.5.1
<input checked="" type="radio"/>			RISK CONTROL 5.14, 4.5.2
<input checked="" type="radio"/>			RISK ASSUMPTION 5.14, 4.5.3
<input checked="" type="radio"/>			RISK TRANSFER 5.14, 4.5.4
<input checked="" type="radio"/>			KNOWLEDGE & RESEARCH 4.5.5

Figure 5.1-2 Technique Application

5.2 EXPERT INTERVIEWS

5.2.1 General

One of the most critical elements or tasks in risk assessment is that of obtaining accurate judgments from technical experts. Unfortunately, this is an area where it is easy to make errors and therefore obtain information that is inaccurate. The interviewing of technical experts to gain information regarding risk is critical for two reasons. First, the information identifies those areas which are perceived as being risky (risk identification). Second, it provides the basis for taking the qualitative information and transforming it into quantitative risk estimates (risk quantification). Reliance on the advice of technical experts is mandatory since all information necessary for an accurate risk assessment usually cannot be derived from previous program data. However, obtaining the information from experts can be frustrating and often lead to less than optimum results.

Nearly all risk analysis techniques require some form of expert judgment input. This makes the acquisition of such judgments extremely important to the overall accuracy of the risk management effort. As previously mentioned, this is a very difficult task to perform, and it is extremely hard to distinguish between "good" and "bad" judgments. This makes the approach and documentation even more important than usual. The program manager, or risk analyst performing the effort is likely to get several divergent opinions from

many "experts" and he/she must be able to defend the position taken.

5.2.2 Description of Technique

The expert interview technique is relatively straightforward. Basically, it consists of identifying the appropriate expert(s) and methodically questioning them about the risks in their area of expertise as related to the program. There are many methods of accomplishing this as outlined in Appendix F. The technique can also be used with groups of experts. The process is normally aimed at obtaining information on all five facets of risk.

5.2.3 When Applicable

The technique is useful for virtually any program and is recommended for all programs. Expert interviews focus on extracting information about what the program risks are and their relative magnitude. It is most useful in the risk assessment portion of a risk management effort, but it also has application to the other processes as well. When questioning experts about the risks on a program, it is logical to pursue potential handling actions and alternatives as well as information pertaining to the potential impact.

5.2.4 Inputs and Outputs

The technique has two prerequisites (required as input) for application. First, the interviewer must be prepared. The topic must be researched and an interview agenda thought through. Second, the interviewee must be will-

ing to provide the information sought after and be willing to spend the necessary time required to divulge the information to the analyst or manager. The results (output) of such interviews can be qualitative, quantitative, or both. Expert interviews nearly always result in input that can be used in the formulation of a "watchlist". In fact, watchlists frequently evolve from the input of each "expert" functional manager on a program. Another frequently useful output is the formulation of a range of uncertainty or a probability density function for use in any of several risk analysis tools. These can be in terms of cost, schedule, or performance.

5.2.5 Major Steps in Applying the Technique

Since expert interviews result in a collection of subjective judgments, the only real "error" can be in the methodology for collecting the data. If it can be shown that the techniques for collecting the data are not adequate, then the entire risk assessment can become questionable. Unfortunately, there is no sure fire technique for assuring that the data collected is the best possible. The only real assurance can be in the methodology used to collect the data. There are several methodologies available for collecting data, but many must be ruled out because of the time restrictions that usually exist. One combination (there probably are others just as good) which seems to work well consists of the following five steps:

- Identify the right individual
- Prepare for the interview

- Target the interest area
- Solicit judgments and general information
- Quantify the information.

Each of these steps is discussed in the following paragraphs.

Identify the Right Individuals - It is extremely important to identify the correct subject or area expert. If there is any doubt about the level of expertise, it is worthwhile to identify one or two other candidates. It is relatively easy to make a mistake in this area by identifying an expert who knows only a portion of a given area. For example, if you are interested in knowing the risks involved in the test program for a particular project you would want to talk to an expert in the test field. Someone who knows both hardware and software test procedures would be appropriate. The time spent up front identifying the individuals to be interviewed will be well spent. Preliminary phone screens are usually worthwhile. These usually only last about five minutes and can give the analyst a feel as to the level of expertise an individual has as well as helping to focus the questions while preparing for the interview.

Prepare for the Interview - A lot of time can be saved for all parties if there has been adequate preparation by all involved. Some thought should be given as to what areas will be covered during the interview. The methodology for quantifying the expert judgment should be thoroughly understood and rehearsed if necessary. It is much easier to main-

tain control and direction during the interview if there is an agenda or list of topics to be covered. It is also helpful to understand how the individual expert functions in the organization and how long he has been in the field. It is necessary to keep the ultimate goals of risk identification and quantification in mind while preparing for the interview. This means that there has to be some "open time" during the interview to allow the expert to give the interviewer his/her personal thoughts on areas which may be outside his/her field.

Target the Interest Area - The first portion of the actual interview should be to focus on the previously identified risk areas to obtain verification. This should be kept brief, except where there appears to be a conflict which would require additional information. Next, the interview should move to the individual's area of expertise. This will either confirm that the correct individual is being interviewed or will cause the focus of the interview to change. By targeting the interest area early, more time can be spent within the individual's area of expertise if necessary, or the interview can be changed/ended saving valuable time if there has been an error in identifying the correct individual.

Solicit Judgments and General Information - It is important to let the expert have some time to discuss other areas of the program if he/she desires after completing the target interest areas. If nothing else, the information gained can be used when interviewing in another area to stimulate thoughts and generate another opinion. In many cases an "outside"

observer who is involved in the program can identify potential areas of conflict/risk which may not be apparent to the person working in the area where the potential conflict resides. Much of the initial assessment is gained through just a few interviews. This information generally becomes more refined/deleted/expanded as the subject experts are interviewed. Experience has shown that if the expert is cooperative, the information given (even that which is outside the area of expertise), is generally correct. Often additional clarification is required and the expert is unwilling to attempt a quantification but the identification of risk is still valid.

Quantify the Information - This is the most sensitive aspect of any risk analysis. Once the risk areas have been identified, an estimate of their potential impact on the program performance, cost, and schedule must be made. This requires that the expert consider the probability of the given risky event occurring, and what the potential impact may be in terms of performance, cost, and schedule.

5.2.6 Use of Results

Normally, the results of expert interviews feed other techniques or are used in the development of watchlists as described in Section 4.4.2.

5.2.7 Resource Requirements

Interviewing experts requires two specific resources. The first of which is time. While this is one of the most common techniques in use for risk assessment, it is also one

frequently misapplied because of time limitations. Planned interviews are sometimes shortened or skipped altogether in order to meet other obligations or deadlines by the interviewer and interviewee. A methodical examination of an entire program requires the time of many experts – both from the government and contractor. The second resource requirement is an experienced interviewer. Frequently, experts do not give information which is readily usable for a watchlist or probability density function. Some skill is required to encourage the expert to divulge information in the right format. If an experienced interviewer is not available, the technique can still yield some valuable information if enough time is allocated.

5.2.8 Reliability

When conducted properly, expert interviews provide very reliable qualitative information. The transformation of that qualitative information into quantitative distributions or other measures depends on the skill of the interviewer. The technique is not without problems. Some typical problems that experienced risk analysts have had are listed below.

- Wrong expert identified
- Poor quality information obtained
- Unwillingness of the expert to share information
- Changing opinions
- Conflicting judgments

5.3 ANALOGY COMPARISON/ LESSONS LEARNED STUDIES

5.3.1 General

The “analogy comparison” and “lessons learned” techniques for risk identification and assessment are based on the idea that no new program, no matter how advanced or unique, represents a totally new system. Most “new” programs originated or evolved from already existing programs or simply represent a new combination of existing components or subsystems. A logical extension of this premise is that key insights can be gained concerning the various aspects of a current program’s risk, by examining the successes, failures, problems, and solutions of *similar* existing or past programs. The experience and knowledge gained, or “lessons learned” can be applied to the task of identifying potential risk in a program and developing a strategy to handle that risk.

5.3.2 Description of Technique

The analogy comparison and lesson learned techniques involve the identification of past or existing programs that are similar to the Program Management Office (PMO) effort and the review and use of data from these programs in the PMO risk management process. The term “similar” refers to the commonality of the variety of characteristics which defines a program. The analogy may be similar in technology, function, acquisition strategy, manufacturing process, etc. The key is to understand

the relationship between the program characteristics and the particular aspect of the program being examined. For example, in many system developments, historic cost data shows a strong positive relationship with technical complexity. Thus when looking for a program in which to analyze cost risk for comparison, it makes sense to examine data from programs with similar function, technology, and technical complexity. The use of data or lessons learned from past programs may be applicable at the system, subsystem or component level. For example, though an existing system's function and quantity produced differ, its processor may be similar in performance characteristics to a current program and thus a valid basis for analogy comparison. Several different programs may be used for comparison to the current project at various levels of the end item.

5.3.3 When Applicable

The application of documented lessons learned or the comparison of old or existing programs to new programs is useful in all phases and aspects of a program. In any situation in which historic data is useful in predicting or anticipating the future, the analogy comparison and lessons learned technique can provide valuable insights into the risk associated with a program. These techniques are especially valuable when a new system is primarily a new combination of existing subsystems, equipment, or components for which recent and complete historical program data is available. When properly done and documented, analogy comparison provides a good understanding of how the program character-

istics affect the risk identified and provide a necessary input to many other risk techniques.

5.3.4 Inputs and Outputs

There are three types of data required for use of the technique:

- Description and program characteristics of the new system and its components
- Description and program characteristics of the existing or past programs and their components
- Detailed data for the prior system being reviewed (cost, schedule, performance, etc).

The descriptive data and the program characteristics information is needed to draw valid analogies between the current and past programs. The detailed data is required to evaluate and understand program risks and their potential effect on the current project.

Often technical specialists are needed to help make appropriate comparisons and to help extrapolate or adjust the data from old programs to make inferences about new programs. Technical or program judgments may be needed to adjust findings and data for differences in complexity, performance, physical characteristics or acquisition approaches.

The output from the examination of analogous programs and lessons learned typically becomes the input to other risk assessment and analysis techniques. The review of program lessons learned reports can identify a

number of problems to be integrated into a program's watchlist. The length and volatility of past flight test programs is information that would aid in the development of realistic durations in a network analysis of a new program's test schedule. Data from the review of lessons learned and past analogous programs becomes the source of information for the conduct of risk assessment, analysis, and handling techniques.

5.3.5 Major Steps in Applying the Technique

The major steps in the use of analogous system data and lessons learned include the identification of analogous programs, data collection, and analysis of the data gathered. Figure 5.3-1 shows a further breakdown of this process.

The first step is to determine the information needs in this phase of risk management process. This could vary from wanting to assess the risk involved with the development of a custom computer chip for a new application to a broad goal of identifying all of the major risks associated with a program.

The second step is to define the basic characteristics of the new system. This is necessary in order to identify past programs that are similar in technology, function, design, etc. With the new system generally defined the analyst can begin to identify programs with similar attributes for comparison and analysis.

The next steps in this process, being interdependent, are generally done in parallel.

The key to the usefulness of analogy comparison is the availability of data on past programs. The new system is broken down into logical components for comparison, while assessing the availability of historical data. There is no use in analyzing a system at a detailed component level against past efforts if that same level of detailed information is not available in past programs. Based on the availability of data, the information needs of the process, and the logical structure of the program, analogous systems are selected and data gathered.

The data gathered for comparison includes the detailed information being analyzed as well as the general characteristics and descriptions of the past programs. The general program descriptive data is essential to insure proper analogies are being drawn and a clear understanding of the relationship between these characteristics and the detailed data being gathered is understood. For the analogy to be valid, there must be some relationship between the characteristic being used to make comparisons and the specific aspect of the program being examined. For example, if there is no basis for relating weight to schedule, weight of the system is a suspect basis for drawing an analogy while doing a schedule assessment.

Often the data collection process and initial assessment leads to a further definition of the system for the purposes of comparison. After this has been accomplished, the last step in the process is the analysis and normalization of the historic data. Comparisons to older systems may not be exact or the data may need to

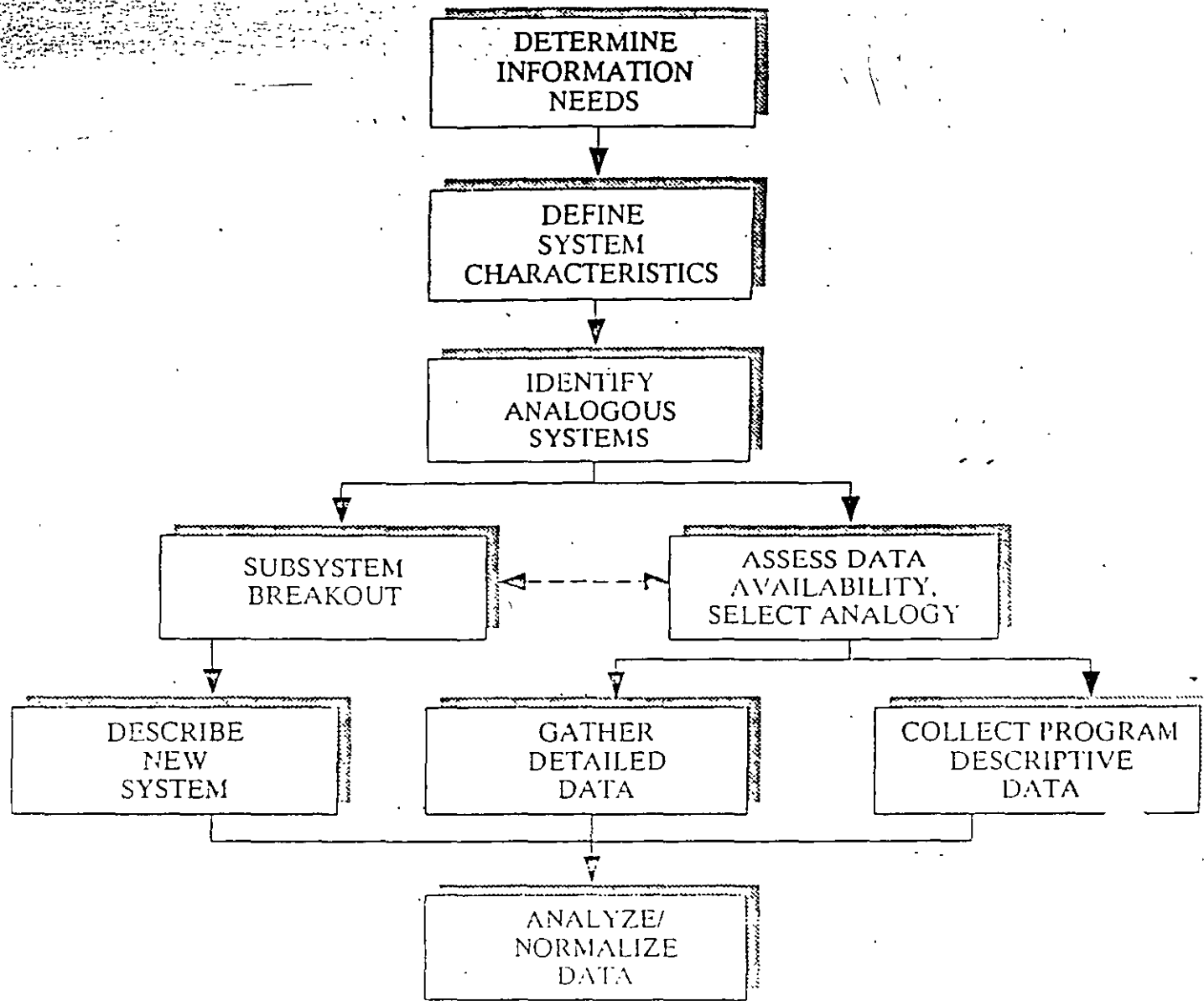


Figure 5.3-1 Analogy Comparison

be adjusted to be used as a basis for estimating the future. For example, in analogy based cost estimating, cost data must be adjusted for inflation, overhead rates, G&A, etc. for accurate comparison. Technical assistance is frequently needed to adjust the data for differences in past versus the current program. The desired output is some insight into the cost, schedule, and

technical risks of a program based on observations of similar past programs.

5.3.6 Use of Results

As stated earlier, the output from analogy comparison or the review of lessons learned typically feed other risk techniques. The results may provide a checklist of factors to

monitor for the development of problems or a range of cost factors for use in estimating (for example, software lines of code). The results of analogy comparison and lessons learned is risk information. Whether the information is used in a detailed estimate, technology trade-off study or at a system level for a quick test of reasonableness, the results are intended to provide the analyst with information on which to conduct analyses and ultimately base decisions.

5.3.7 Resource Requirements

The use of analogous data and lessons learned studies to gather risk data is a relatively easy task. The selection of proper comparisons and the analysis of the data gathered may require some technical assistance and judgment, but probably not beyond the capabilities of the Program Management Office. The time and effort to accomplish an analogy comparison however, can vary widely. The resources needed are dependent on the depth of the data gathering, the number of different programs, and the availability of historic data. Much effort can be expended gathering a little information. That is why an initial assessment of data availability is important in the selection of analogous programs for comparison.

5.3.8 Reliability

There are two limitations to the use of analogy comparisons and lessons learned. The first, the availability of data, has already been discussed. The absence of program characteristics or detailed data about the new or old sys-

tem limits the usefulness of the data collected. The second limitation deals with the accuracy of the analogy drawn. An older system may be somewhat similar, but rapid changes in technology, manufacturing, etc., may make comparisons to past programs inappropriate.

5.4 PLAN EVALUATION

5.4.1 General

This technique is directed at highlighting and isolating risks caused by disparities in planning. It evaluates program plans for contradictions and voids. The term "plan" as used in this case means the traditional formal plans to govern the acquisition of a major system. These include:

- Program Management Plan (PMP)
- Systems Engineering Management Plan (SEMP)
- Acquisition Plan (AP)
- Test and Evaluation Master Plan (TEMP)
- Manufacturing Plan (MP)
- Integrated Logistics Support Plan (ILSP)

Other documents, not normally thought of as plans, but key to the success of a program are:

- Work Breakdown Structure (WBS) Index and Dictionary
- Specifications and the Specification Tree

- Statements of Work
- Other "Baseline" Documents

While the first group of plans document the steps in the execution of the program, the latter represent the absolutely critical communication with the contractor(s) about what is to be done. Flaws, inconsistencies, contradictions, and voids in these documents guarantee program problems and introduce significant risk. Figure 5.4-1 illustrates the linkage between the three key documents.

5.4.2 Description of Technique

This technique simply suggests a thorough recurring review of all plans:

- Internally for correctness, completeness, and currency
- Cross check for consistency.

Using the Work Breakdown Structure for Risk Identification - The proper development

of a WBS represents in itself a major step in risk avoidance. It constitutes much of the program definition. Its quality, indeed its very existence, provides the framework for planning that sets the standard for the future of the program.

The end result of the WBS development process is the Project WBS. A careful questioning of the Project WBS is appropriate.

- Are all elements of the WBS necessary and sufficient?
- Is there a WBS dictionary and does it adequately explain the content of each element?
- Does the WBS represent what is to be done rather than who is to do it?
- Are all elements of the project WBS present?

Summary WBS

Project Summary WBS

Contract WBS

Contractor Extension of the Contract WBS.

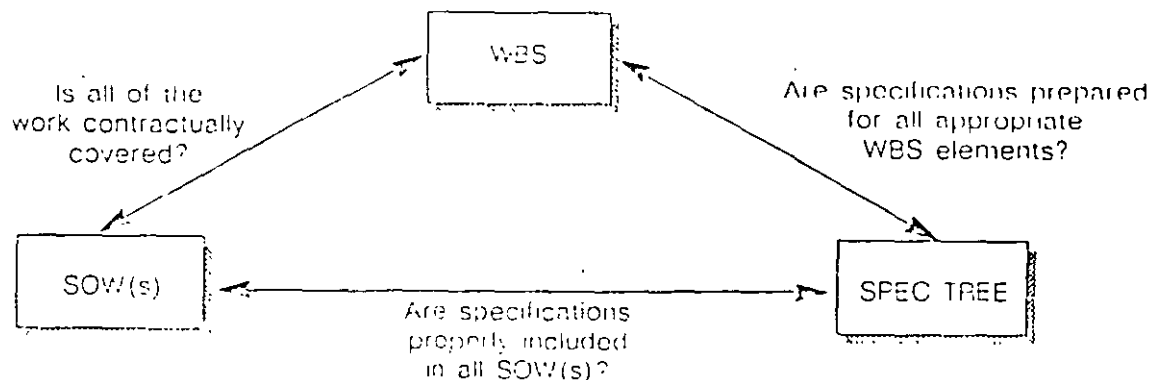


Figure 5.4-1 Plan Evaluation Technique

- Is the procurement strategy reflected in the project WBS?
- Is there any "work" to be done that is not in the WBS?

The WBS offers a framework for organizing and displaying risk factors. The technique of downward allocation and upward summarization through the WBS can be used to highlight discrepancies in most of the program's performance parameters such as weight, electrical power, cooling requirements, system reliability, and cost.

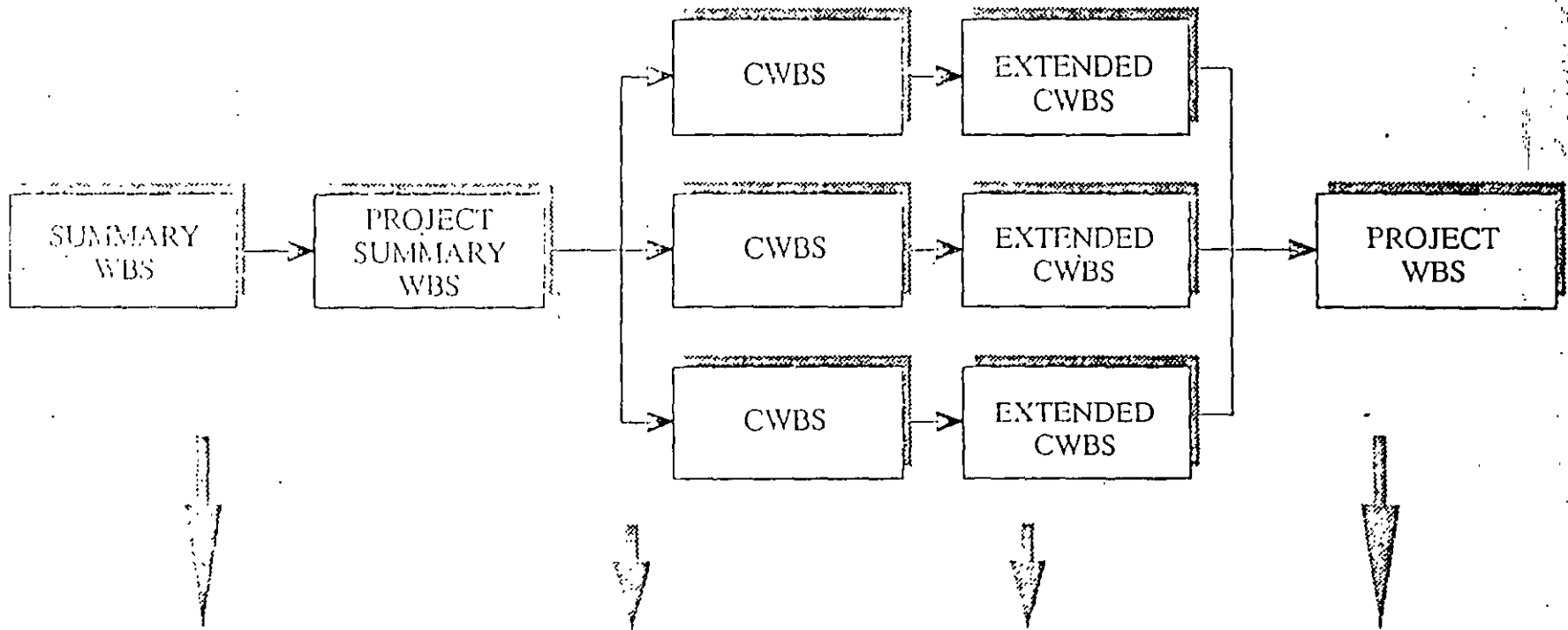
The WBS provides a sensible structure for treating technical risk. A systematic review of each WBS element for risk identification and preliminary rating as discussed in Section 4.3 will yield much information to the risk ana-

The relationship between the Work Breakdown Structure and the Specification Tree is so important that mapping the relationship is a valuable exercise for the risk analyst. The mapping will highlight inconsistencies between the "work to be done" and the "performance to be achieved".

Figure 5.4-2 illustrates the fact that the project WBS eventually becomes the aggregate of contract WBSs and the contractor's extension thereof which includes subcontractors WBSs. The risk analyst should review the WBS

with the question "who is doing what?" as a test of reasonableness of the procurement/contracting strategy. Finally, the WBS represents the framework for cost and schedule performance. A survey of both the cost and the schedule reporting against the WBS identifies possible blind spots in cost and schedule information. As part of this survey, the analyst can gain valuable insights by comparing the numbering schemes for the WBS, the scheduling system(s), and the cost reporting system(s). Ease of translation between and ease of summarization within each of these numbering systems is an indicator of how well traceability among the WBS, schedules, and cost data can be maintained. Incompatibility introduces management risk into the program.

Using Specifications and the Specification Tree for Risk Identification - Some of the discussion above deals with the very important relationship between the WBS and the Spec Tree and the need for compatibility. When that compatibility exists, it is possible to relate the performance to be achieved to the work to be done. Since the specifications represent the source of all technical performance requirements, they are the single most important source of information for the risk analyst attempting to identify, organize, and display items of technical risk. Each performance parameter of a given WBS element represents a possible focus for an expert interview on technical risk.



DOD COMPONENT SELECTS APPROPRIATE ELEMENTS AND STRUCTURES THE PSWBS

CONTRACT WORK BREAK-DOWN STRUCTURES (CWBS) ARE DEVELOPED FOR EACH PROCUREMENT ACTION

CONTRACTORS EXTEND CWBS TO LOWEST LEVEL OF MANAGEMENT CONTROL

EXTENDED CWBS ARE AGGREGATED WITH THE PROJECT SUMMARY WBS AND FORM THE PROJECT WBS

Figure 5.4-2 WBS Preparation/Development

As with the WBS, a survey of the specifications and the specification tree is appropriate for risk identification.

- Does the Spec Tree overlay the WBS so that performance requirements are specified for "whole" WBS elements?
- Are all performance parameters identified even though they may not be specified (i.e., given a discrete value)?
- Is it possible to sensibly discuss the risk of achieving the specified value for the performance parameter?
- Is there a technical performance measurement scheme for each performance parameter?

Using Statement(s) of Work for Risk Identification – The Statement of Work is the single most important communication between the program manager (who wants results) and the contractor (who has to produce the results). If the WBS and the specifications are complete and well done, statements of work are fairly straight forward. The risk analyst is primarily searching for gaps in coverage, (i.e., work and performance requirements that have not been assigned to someone (contractor)).

- Do the SOWs cover whole pieces of the WBS that can be evaluated against whole specifications?
- Do the SOWs represent work that can be contracted in a straight forward manner or will the contracts be politically, le-

gally, or contractually difficult to execute and manage?

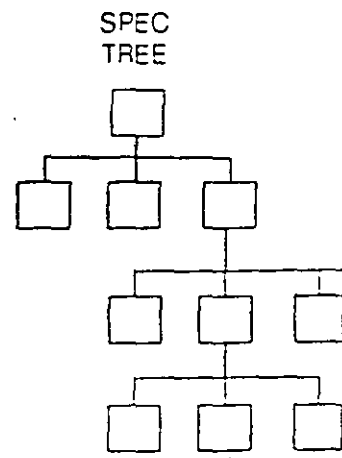
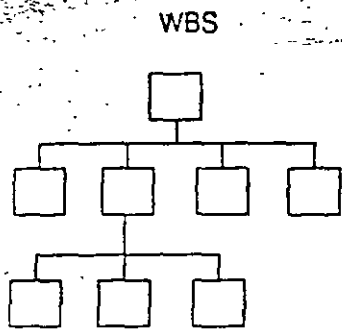
- Is all of the work contractually covered?
- Are the SOW requirements properly related to the specifications?

Developing a Technical Risk Dictionary –

The concept of dictionaries is understood and fairly well institutionalized in DoD acquisition program offices. The WBS dictionary is well known and well established. More recently, program offices are using the idea of a schedule dictionary to provide the definition of the activities in the program schedule and the assumption that leads to their durations.

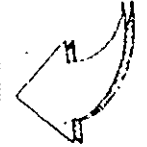
This Section 5.4.2 has thus far dealt with a body of information that represents the documented description of the sum and substance of an acquisition program. A technical risk dictionary as conceptualized in Figure 5.4-3 offers a way for the risk analyst to gather this information in a single place in order to facilitate the risk identification/definition process.

The creation of a technical risk dictionary would have been a formidable editorial task until recently. Current word processing and database management software should make the bulk of the task one of electronic cut and paste. Indeed, if document and paragraph numbering are done with a view of interchangeability of data, the technical risk dictionary could be quickly created with a single utility program. This of course applies to the technical content, performance, and task sections of the



WBS 1.3.4.1
RADAR

SPEC FOR
RADAR

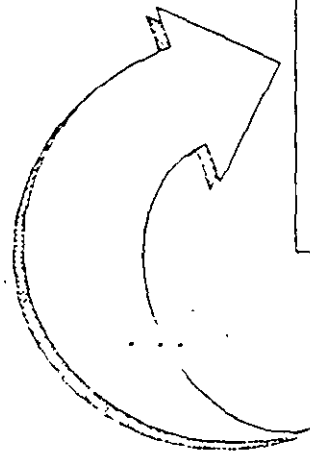


RADAR	
TECH CONTENT	_____

PERFORMANCE	_____

TASK	_____

RISKS	_____



S O.W.	
3.6.2.1 RADAR	

Figure 5.4-3 Technical Risk Dictionary

dictionary which serve as background material for the risk section. The risk section represents original thought contained only in this document.

Defense Systems Management College is engaged in an effort to develop automated tools for the program manager. Two of these, the Automated Program Planning Documentation Model (APPDM), and the Procurement Document Generator (PDG) are intended to aid in the creation and maintenance of the large volumes of textual material required by a typical program office. One of the elements of APPDM is a model Risk Management Plan (discussed in Section 4.2). An extension of this capability to produce a technical risk dictionary is easily within reach.

Using Other Plans for Risk Identification -

Section 4.3.1, the use of a Top Level Risk Matrix to highlight and isolate risks was discussed. It relies heavily on goal definition and strategy development. The presumption is that the strategies expressed in the program plans are directed at meeting the program goals. Comparing the two is a way to identify risks. The same thought process can be applied to produce lower level risk matrices for each of the respective plans (e.g., the TEMP in FSD).

Some particularly astute program managers are formally including discussions of risk within the program plans (as it should be) - either as a section in each chapter or as a separate chapter.

Summary

In the ideal world, where a program management office is staffed with seasoned professionals of long tenure, the Plan Evaluation technique would produce very little results for a large effort. All of the planning documents would have been created in the proper sequence; each with reference to all that preceded it. Eminently logical contracts would have been let with masterful work statements and perfect specifications. In reality, tenure in a program office is very short, planning documents are prepared simultaneously or out of order by a cast of people having a wide range of experience, both totally and within the particular program. Corporate memory is very short and in the early stages when most of the planning is accomplished, most program management offices are grossly undermanned. Therefore, the Plan Evaluation technique is very useful in program management.

5.4.3 When Applicable

This technique is specifically directed at risk identification. It is best used for technical, programmatic, and supportability risk identification. Its utility for cost and schedule risk is considerably less. However, this technique could indicate any missing information concerning deliverables which would impact cost and schedule risks. It is most applicable to the full scale development and production phases of a program. As a risk identification technique, it requires the existence of the plans to

be evaluated. As a risk avoidance tool, it can be used during the program planning process.

5.4.4 Inputs and Outputs

The technique operates on the collective body of documentation broadly referred to as "program plans". This includes primarily those documents listed in Section 5.4.1. The output of the technique will typically be:

- A top level risk matrix
- Lower level risk matrices
- A technical risk dictionary
- Updated version of the program plans

5.4.5 Major Steps in Applying the Technique

- Evaluate WBS:
 - Completeness
 - Correctness
- Evaluate Spec Tree:
 - Completeness
 - Correctness
 - Compatibility with WBS
- Evaluate SOWs:
 - Completeness
 - Correctness
 - Compatibility with WBS
 - Inclusion of spec references
- Other plans:
 - Develop lower level risk matrix for each.

5.4.6 Use of Results

The results of this technique are best used to improve the quality and reduce the risks contained in the program plans. The technique also produces descriptive document-

tation of the technical, performance, programmatic, and supportability risks associated with the program. The technical risk dictionary describes the technical risks and isolates their location. The program manager should use this technique to produce a single, more or less "official" list of program risks that will receive intensive management attention (i.e., a Watchlist).

5.4.7 Resource Requirements

This technique requires a great deal of thought. It requires experienced, knowledgeable personnel who are intimately familiar with the content of the total program. The deputy program manager leading a small team of senior individuals probably represents the primary means of executing this technique.

5.4.8 Reliability

The reliability of this technique is driven by the completeness and sightedness of the program plans. The relationship is an inverse one - the better the plans, the fewer the planning risks uncovered.

The major caution for the user of this technique is to not try to force detailed program definition too early. Some inconsistencies exist because of poor planning, others because of a legitimate lack of information.

5.5 TRANSITION TEMPLATES

5.5.1 General

This technique is based on the work performed by the Task Force on "Transition"

Development to Production". Their efforts resulted in publication of DoDD 4245.7-M, "Transition from Development to Production... Solving the Risk Equation", September 1985. This manual is recommended reading for all program managers. It includes extensive work on the identification of program pitfalls based on solid experience. The focus of the book is on disciplined engineering and its impact on the entire management process through all phases of a program. There is also a companion manual, NAVSO P-6671, "Best Practices, How to Avoid Surprises in the World's Most Complicated Technical Process", November 1985. This second document identifies specific practices in use and their potentially adverse consequences. The book then describes the "best practices" which avoid or alleviate these consequences.

5.5.2 Description of Technique

The technique consists of examining a series of "templates" that cover specific areas that may present technical risk to a program. Each template examines an area of risk and then describes methods for avoiding or reducing that risk. Much of the description of the risk and the solution is based on lessons learned from other programs. The areas covered by the templates is illustrated in Figure 5.5-1.

5.5.3 When Applicable

This technique should be used for most programs - either independently or in conjunction with another technique. The informa-

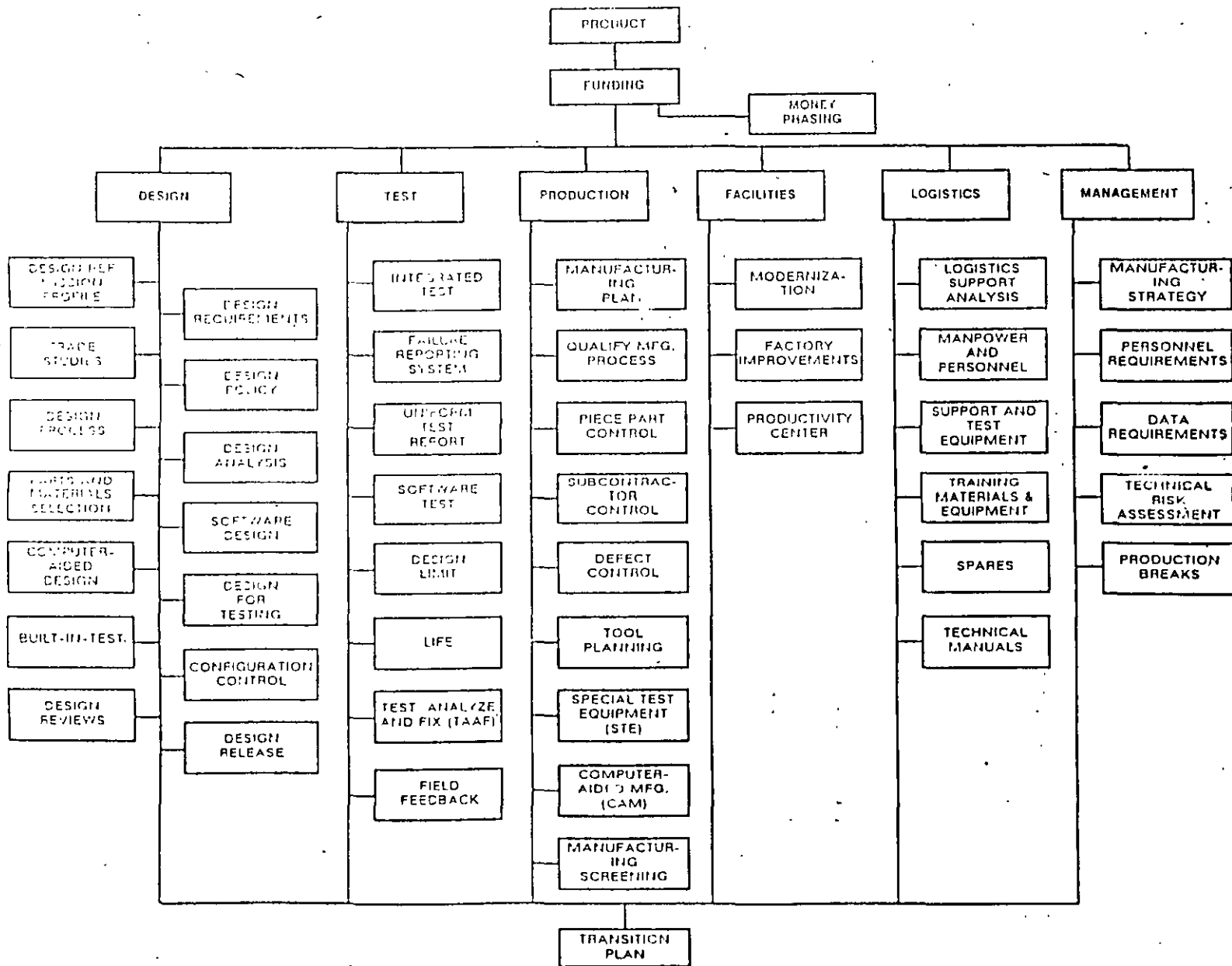
tion contained within the templates is extremely valuable to all program managers because it is based on actual experiences. The information can be useful for any size program at any phase of development. Since the technique views the acquisition process as a complete process (that is design, test, and production are integral parts of a whole system), the solutions presented reflect the interdependency of each part of the development cycle. In other words, a conscious effort is made to present a solution that lowers the total risk for the entire program - not just the short term problem. NAVAIR frequently uses the templates in the RFP process by requesting contractors to provide information on the templates believed to be applicable to their program.

5.5.4 Inputs and Outputs

Since the technique is not a model, it requires no formal inputs. What it does require is discipline. Some amount of time must be spent in reading the manual and using it to examine risk within a given program. A practical output of the technique was the watchlist which was described in Section 4.4.2.

5.5.5 Major Steps in Applying the Technique

Since the templates cover areas common in nearly every program it is suggested that each template be utilized. After reading the material, individuals and/or groups should evaluate themselves in relationship to the solutions/risk mitigating actions suggested in the



5-20

Figure 5.5-1 Critical Path Templates

template. For those areas that are potential "showstoppers", a separate watchlist should be developed and maintained. A semi-annual review of all templates is recommended with updates as the program progresses.

5.5.6 Use of Results

The results from the transition templates can be used in several ways: 1) They can be used in presentations to higher levels of authority; 2) They can be used to influence the contractors current level of activity in an area; 3) They can be used for continued monitoring of progress in each element.

5.5.7 Resource Requirements

Generally, the templates require that the program manager be involved in the risk identification process. Inputs should be provided by all functional managers. The use of the templates is *not* intended to require substantial special skills or extra resources.

5.5.8 Reliability

Two cautions are applicable when using this technique:

- Do not assume that the templates contain all possible technical risks within a given area. While the common problems are identified, this is not an exhaustive list.
- The templates do not contain information regarding several of the programmatic risk areas that should also be examined for risk.

5.6 DECISION ANALYSIS

5.6.1 General

Decision analysis can be used to determine optional strategies when a decision maker is faced with several decision alternatives and an uncertain or risk filled pattern of future events. Before selecting a specific decision analysis technique, the type of decision-making situation that will be encountered must be considered. The classification method for decision-making situations is based upon the knowledge the decision maker has about those future events which are beyond the decision maker's control (known as states of nature). With this in mind, there are two types of decision-making situations.

- 1) Decision-making under certainty - The process of choosing a decision alternative when the states of nature are known.
- 2) Decision-making under uncertainty - The process of choosing a decision alternative where the states of nature are unknown.

The decision analysis techniques appropriate for risk assessment are those which take into consideration that the decisions are made under uncertainty.

In many situations where good probability estimates can be developed for the states of nature, the Expected Monetary Value (EMV) method is a popular technique for making decisions. In some situations of decision-making under uncertainty, the decision-maker

may have very little confidence in his or her ability to assess the probabilities of the various states of nature. In such cases, the decision-maker might prefer to choose a decision criterion that does not require any knowledge of the probabilities of the states of nature.

5.6.2 Description of Technique

In general, there are three steps in formulating a decision theory problem using the EMV method.

- 1) The initial step in the decision theory approach is the definition of the problem.
- 2) For a given problem situation, identify the alternatives that may be considered by the decision-maker. The alternatives which are feasible to the decision maker may be denoted by d_i .
- 3) Identify those relevant future events which might occur and are beyond the control of the decision-maker. These are referred to as states of nature and may be denoted by s_j .

In decision theory terminology, a particular outcome resulting from a certain decision and the occurrence of a particular state of nature is referred to as the payoff. $V(d_i, s_j)$ denotes the payoff associated with decision alternative d_i and state of nature s_j .

5.6.3 When Applicable

The EMV model is applicable during any phase of a program although it would

typically be generated at the onset of the program to identify the probabilistic courses of action the program may take. Since decision analysis models can be portrayed as decision trees (Figure 5.6-1), it can be applied to network analysis. Probabilistic branching in a network is an example of using decision analysis in a network analysis framework.

5.6.4 Inputs and Outputs

The inputs to the EMV model consist of the decision alternatives to be considered, the states of nature associated with the decision alternatives and the probability of occurrence for each state of nature. The outputs of the EMV method are the expected monetary values for each of the decision alternatives under consideration.

5.6.5 Major Steps in Applying the Technique

The Expected Monetary Value (EMV) criterion requires that the analyst compute the expected value for each alternative and then select the alternative yielding the best expected value. Let:

Let: $P(s_j)$ = probability of occurrence for the state of nature s_j

N = number of possible states of nature.

Since one and only one of the N states of nature can occur, provided the analyst provides disjoint options, the associated probabilities must satisfy the following conditions:

$$P(s_j) \geq 0 \text{ for all states of nature } j$$

$$\sum_{j=1}^n P(s_j) = P(s_1) + P(s_2) + \dots + P(s_n) = 1$$

The expected monetary value of a decision alternative d_j is given by:

$$EMV(d_j) = \sum_{j=1}^n P(s_j) V(d_j, s_j)$$

In other words, the expected monetary value of a decision alternative is the sum of the product of the payoffs with their respective probabilities. The percentage value for a payoff is the probability of the associated state of nature and therefore, the probability the payoff occurs. The following is an example situation in which the EMV model can be used to make a decision.

SAMPLE PROBLEM

Consider the following example of whether or not to conduct 100% final system tests on a ground based radar system for which production has been reinstated for a quantity of 500. Historically, the radars failure rate, once in the field, has been 4%. The cost to subject each radar to the required tests is \$10,000 per radar (total cost = \$5 million). Also, the nature of the tests are such that each radar tested will have to undergo some degree of re-

work. Historically, the cost to reassemble/reinstall each radar, that passes the tests, has averaged \$2,000. However, the cost to repair a radar which has failed acceptance tests is \$23,000. Once in the field, however, the total cost associated with repairing a defective radar system escalates to \$350,000 per radar. With this scenario in mind, the question is whether or not it is more cost effective to conduct 100% testing on the radars or to accept 4% failures in the field.

A decision table can be constructed which will portray this problem with respect to two decision alternatives and the respective states of nature. Table 5.6-1 depicts the decision table for this problem and the associated analysis.

From the decision table, the analyst can depict the problem in the form of a decision tree, which completely portrays the decision (See Figure 5.6-1). Although the tree itself may never be drawn, all relevant events must be listed and an analysis made to determine problems that can occur during each phase of the process of arrival at the decision points. Experts are consulted to identify each problem and possible problem resolutions which can be considered and to assign probabilities to the various problems and resolutions. Any realistic and convenient number of sequential resolution efforts can be postulated.

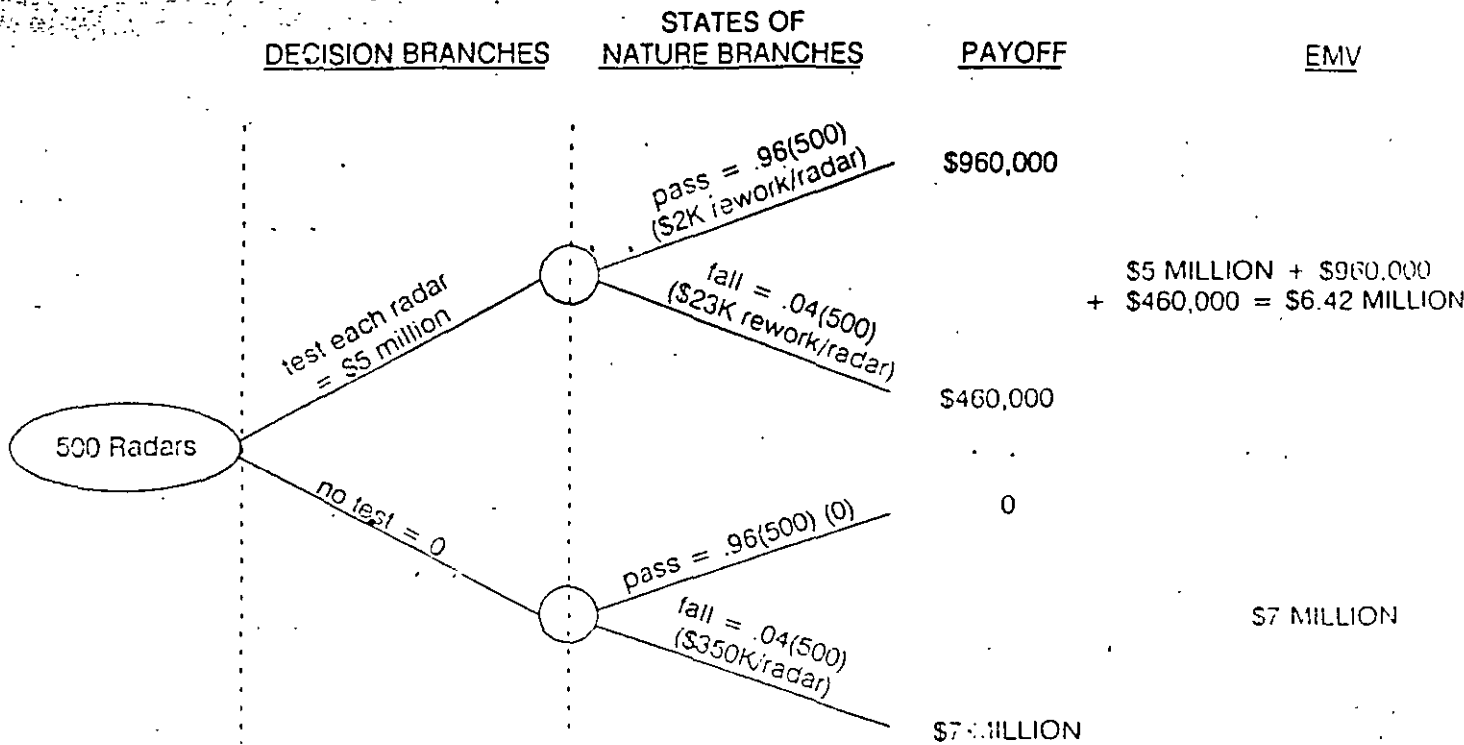


Figure 5.6-1 Decision Tree

Table 5.6-1 Decision Table

<u>DECISION ALTERNATIVES</u>	<u>STATES OF NATURE</u>	
	FAIL $P(S_1) = .04$	PASS $P(S_2) = .96$
TEST EACH RADAR $d_1 = \$5,000,000$	500 Radars (.04 failures) (\$23K rework/radars)	500 Radars (.96 pass) (\$2000 rework/radars)
NO TEST $d_2 = 0$.04 failures(500 radars) (\$350K/radars)	0

Analysis:

EMV (test) = 500 radars (\$10,000 test/radar) + 500 radars (.04 failures) (\$23K rework/radar) + 500 radars (.96 pass) (\$2,000 rework/radar) = \$6.42 million

EMV (no test) = .04 failures in field (500 radars) (\$350,000/radar) = \$7 million

Since objective is to minimize cost decision would be to test radars

5.6.6 Use of Results

Given the expected monetary values of the decision alternatives, the analyst's selection of the appropriate alternative is predicated on whether the objective is to maximize profit or to minimize cost. For the sample problem, since the objective was to minimize cost, the analyst would select the alternative with the lowest EMV. When the difference between one or more decision alternatives is small, other programmatic factors may be taken into consideration when making the decision.

5.6.7 Resource Requirements

With respect to resource requirements, the EMV technique is simplistic and can usually be easily calculated once the inputs to the model have been obtained. As the decision problem being modeled becomes more complex, with an increasing number of decision alternatives and states of nature, the time required to create a decision table or a decision tree will also increase.

5.6.8 Reliability of Results

One of the most attractive features of the EMV method of decision analysis is that once the respective inputs to the model have been obtained, there is no ambiguity insofar as the analysis is concerned. The reliability of the results are predicated on the validity of the inputs to the model; that is, with what degree of accuracy the analyst/experts can define all the relevant decision alternatives, states of nature, and respective probabilities.

Another significant benefit of the EMV method is that it diagrammatically portrays the decision alternatives and the associated analysis, making it easier to conceptually understand the problem, the alternatives, and the analysis.

5.7 ESTIMATING RELATIONSHIP

5.7.1 General

The estimating relationship method enables program office personnel to evaluate a program, and based thereon, use an equation to determine an appropriate management reserve or risk funds budget. When using this method, the management reserve funds represent the amount of funding, over and above that determined by cost analysis alone, required for work associated with unanticipated risks. This method was originally developed and is still used for contract, not program costs. The management reserve funds requirement computed is usually expressed as a percentage of the baseline cost estimate. The technique is called an estimating relationship method because it uses some of the same techniques associated with cost estimating relationships (CERs), used in parametric cost estimating.

5.7.2 Description of Technique

The cost estimating relationship method is based on the observation that costs of systems seem to correlate with design or performance variables. The independent vari-

ables, often called explanatory variables, are analyzed using regression analysis to describe the underlying mechanism relating such variables to cost. This approach to cost estimating, also called parametric cost estimating, is widely accepted and, even for complex functions, is easy to apply.

This ease of application makes it natural to attempt to use the same techniques to estimate the costs resulting from risks. The approach attempts to discover acquisition program or contract characteristics, as explanatory variables, which can then be correlated with the historically demonstrated need for management reserve or risk funds. Regression analysis using "actual" management reserve funds from past programs, expressed as a percent of total costs, is performed to develop an equation with which to estimate management reserve fund requirements for a new program, not in a database.

The application of this technique is described in Section 5.7.5. In the example describing the application of this technique, four program and prime contractor characteristics, which are known to affect the level of uncertainty, are evaluated by PMO personnel. Each characteristic is assigned a value based on a different scale provided for each characteristic. The four characteristics used are *Engineering Complexity* (zero to five), *Contractor Proficiency/Experience* (zero to three), *Degree of System Definition* (zero to three), and *Multiple Users* (zero or one). The sum of these numerics is entered as the value X, in an estimating equation such as Equation 5.7-1.

$$y = (0.192 - 0.037 X + .009 X^2) \times 100$$

Equation 5.7-1 (Ref 5-1)

This formula determines the percentage management reserve requirement, y. The particular model shown in this example is usable only for X values between 2 and 10. Lower values indicate essentially no need for management reserve funds.

5.7.3 When Applicable

This method of estimating the additional funding needed to cover anticipated risks has limited application. First it can only be used if the research has already been done to establish a valid historical relationship between the key program or contract characteristics of similar programs, and management reserve funding requirements. This was done at the USAF Electronics Systems Division (Ref. 5-1). However, no other DoD users of this type of method were found during preparation of the risk handbook. The method is most applicable in the circumstances where good historical program description and management reserve funding requirements are available for several similar programs. If the required risk funding estimating relationship is available, this method has the advantage that it is both quick and easy to apply.

5.7.4 Inputs and Outputs

Input - The inputs to an estimating relationship model, such as Eq. 5.7-1 are judgment values characterizing the four program or contract factors described in Section 5.7.2.

Output – The estimating relationship method provides a percentage figure to be applied to estimated baseline cost to be used to determine the amount of total or contract management reserve funds required. This percentage value is computed using an equation like Eq. 5.7-1, with the X value being the sum of the four factor values determined by PMO personnel.

5.7.5 Major Steps In Applying The Technique

Assuming an appropriate management reserve estimating equation is not available, the first major step in using this method and by far the most difficult, is developing an equation relating program characteristics to management reserve funding requirements. The most difficult part of this step is finding valid historical characteristic and management reserve funding data for enough similar programs to carry out regression analysis. Data from at least ten past programs should be used to develop an estimating relationship equation.

The second part of Step 1 is to determine the program or contract characteristics which drive management reserve funding requirements, and for which historical data has been collected. After the historical data has been collected, it is relatively simple to use regression analysis to identify these characteristics. The summing of judgment level values for each of four program characteristics as done by Electronic Systems Division (ESD) and de-

scribed in Section 5.7.2, is only one way to develop one or more independent variables for an estimating relationship for management reserve funding requirements. Geometric mean or weighted average techniques could also be used. Multiple regression analysis techniques frequently are used for parametric cost estimating. The second and final major step in using this method is to use the prediction equation derived through regression analysis and the new program or contract characteristic information to compute a percent value for the additional management reserve funds needed to cover anticipated additional costs associated with risk. It may be useful to vary the program description characteristic data somewhat and recompute the estimating equation to assess the impact of such changes in the computed management reserve requirements. This sensitivity analysis is usually prudent because of the uncertainty associated with the predicted program or contract characteristics.

5.7.6 Use of Results

Using this method, the percent value of the estimated contract or program cost is computed and added to the basic cost estimate to cover funds needed for risk. As an example, if the contract cost estimate was \$100M and the prediction equation provided a result of 30 percent, \$30 million dollars would be added for risk, making the total estimated contract cost \$130M.

5.7.7 Resource Requirements

Once a suitable management reserve funding requirement prediction equation is available, only a few hours are required to apply this method. Most of the effort required involves interviewing PMO personnel to obtain their judgments on the contract or program characteristic values to be used. If a prediction equation has to be developed, one to three months of a skilled analyst's time would be required, depending on the difficulty incurred in acquiring the needed data. It is possible that the required data may not be available, and that any amount of effort would not result in the development of a satisfactory prediction equation.

5.7.8 Reliability

This method as implemented by the ESD model provides results that significantly increase cost estimates (based primarily on the extrapolation of historical data which may include costs for risks that have already been experienced) to allow for risk. Because the additional funds are based primarily on judgment values, they are subject to question. If this technique is to be used, it would always be prudent for a PMO to have the method including the prediction equation to be used, reviewed and accepted by higher headquarters, before using it as the basis for a sizable request for additional funds to cover risks. The method can only be used where adequate historical data is available to develop a sound management reserve fund requirement prediction equation.

5.8 NETWORK ANALYSIS

5.8.1 General

Many program managers are familiar with the concept of network based scheduling as a program management tool. Program managers are fully aware that a quality schedule is critical for the effective planning, implementing, and controlling of any program. A quality schedule is essentially a plan of action that is objective oriented. It includes activities/events which must be accomplished to achieve the desired objective. Network based scheduling or networking formalizes the scheduling process and results in a graphical output which displays not only the activities which must be accomplished to complete the program, but also the relationships among the activities (that is, which activities precede, succeed, or are parallel to other activities). The utility of networking in general includes:

- Focusing the attention of all management levels during the planning phase
- Estimating program completion date
- Displaying the scope of the program
- Assessing resource requirements
- Facilitating "what if" exercises
- Highlighting critical activities
- Evaluating performance.

The keys for successful network development are:

- Determine the appropriate level of detail (aggregate, intermediate, detailed)
- Identify relevant activities
- Define relationships among activities (dependency, concurrency)
- Forecast time durations
- Involvement of *all* relevant individuals in all of the above.

In many situations program managers assume the responsibility for planning, scheduling, and controlling projects that consist of numerous separate jobs or tasks performed by a variety of departments, program offices, individuals, etc. Often, these programs are so complex and/or large that the program manager cannot possibly remember all the information pertaining to the plan, schedule, and progress of the program.

In these situations the techniques of PERT (Program Evaluation and Review Technique) and CPM (Critical Path Method) have proven to be extremely valuable in assisting

program managers in carrying out their program management responsibilities. Besides being one of the original scheduling techniques, PERT, which was developed during the Polaris submarine program in the late 1950's was also the first risk analysis tool. The objectives of PERT were to manage schedule risk by establishing the shortest development schedule, to monitor project progress, and to fund or apply necessary resources for maintaining the schedule. Figure 5.8-1 represents a PERT network.

One of the most significant outputs of a network is the identification of the critical path. The critical path consists of those program activities which must be completed on schedule or the overall program completion date will slip. Activities on the critical path are the "long poles in the tent". In addition, activities can be assigned unique identifier codes. One of the many options this permits is the capability to select those activities related to a specific WBS element which are on the critical path. Activities which are not on the critical path have

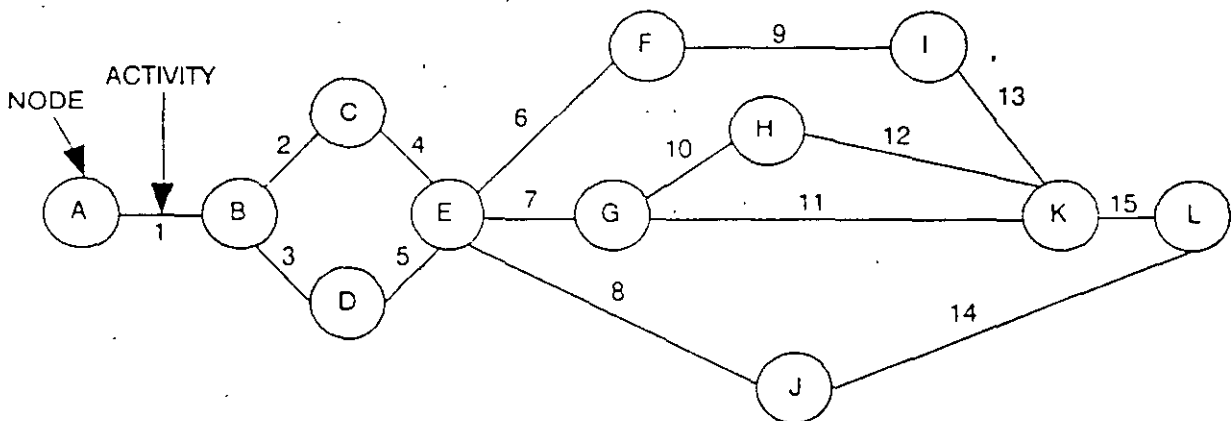


Figure 5.8-1 Program Represented as a Network

slack time associated with them. This means that there is some amount of time that the activity's scheduled completion date can slip without impacting the overall program completion date.

5.8.2 Description of Technique

The original networking technique was based on the Arrow Diagram Method (ADM) or "activity on arrow" method of representing the logical relationships between activities. ADM represents all predecessor and successor activities as finish to start relationships. Successor activities are not initiated until the predecessor is 100% complete. However, since this form of relationship is not always true for predecessor/successor activities, other networking methodologies were developed to more accurately reflect the realities of predecessor/successor dependencies. Newer computer-based networking systems use the Precedence Diagramming Method (PDM) or "activity on node" to represent network logic. PDM allows greater flexibility than ADM in describing predecessor/successor relationships. With PDM, the following relationships can be described in addition to finish to start:

Finish to Finish - successor activity cannot finish until some user specified period of time after the predecessor has completed.

Start to Start - the successor activity cannot start until some user specified period of time after the start of the predecessor.

Start to Finish - the predecessor activity can-

not be completed until some specified period of time after the predecessor has started.

Newer network based risk models use PDM as well as conventional ADM. The description that follows is based on the traditional ADM networks because, to date, they are more popular as risk tools. PDM however, is more popular as a scheduling tool.

To accurately reflect the realities of risk related issues, the PERT method of network analysis has been enhanced over the years. Logic has been added which increases the functionality of network analysis as a risk analysis tool. Because of the changes, some of the old terminology has been replaced. The lines are known as arcs instead of activities. Decision points at the initiation or completion of activities and milestones are referred to as "nodes". Nodes can be of three types:

- 1) *Source nodes* - indicate the initiation of the program.
- 2) *Intermediate nodes* - indicate milestones or the initiation and termination of arcs.
- 3) *Terminal nodes* - represent the completion of the program or the failure to complete some segment of the program.

In a probabilistic network, there are two ways in which uncertainty manifests itself. First, activities may have uncertain outcomes in terms of time to complete, cost to complete, or achievement of some technical level of net-

formance. Generally, technical performance is held as a fixed parameter while the other two vary. Second, the initiation of activities emanating from a node may be predictable only in a probabilistic way. For example, a test outcome (pass/fail) may determine whether the next activity is a progressive continuation of a plan or a corrective action. Since the test outcome cannot be predicted with certainty, it assumes a probabilistic nature. The network model represents this by showing at least two arcs emanating from the node representing test activity completion. The analyst can assign probability functions to the arcs to represent the relevant probabilities of completing within time or cost constraints or of meeting performance levels.

An important aspect of network models that is needed to permit realistic simulation of programs is varied "node logic". Node logic refers to the rules which determine when, for example, a decision point is passed and when a subsequent activity initiates.

The more advanced computer programs will allow use of both "AND" and "OR" logic and "DETERMINISTIC" and "PROBABILISTIC" output node logic. The two types of input logic determine whether all ("AND" logic), only one (exclusive "OR" logic), or some ("OR" logic) of the possible arcs entering a node must be completed for the node to be actuated. The two output logics determine whether all ("DETERMINISTIC" logic) or only one ("PROBABILISTIC" logic) are initiated upon completion of node actuation.

As previously mentioned, of fundamental importance for network development is the selection of the appropriate level of network detail. The consensus is that completion of a high aggregate level of detail should be accomplished before attempting to model the details of the program structure. Aggregate level networks will provide a more realistic determination of what the detail level networks will contain. However, aggregate level networks will also contain more inherent uncertainty than would be the case at a finer level of detail. As the program requirements and information become more readily available, the network models will evolve to a greater level of detail.

5.8.3 When Applicable

Network analysis has universal application in the program offices. Networks are formulated based on program activities, interrelationships among activities, and constraints (time, money, manpower, technology, etc). Because all programs have these characteristics, network analysis is universally applicable. The application of network analysis is made easier if network based program schedules already exist. If this is the case, the analyst can make the logic modifications required so that the network information can be readily input into a risk analysis software program. If a network does not already exist, one must be created. The time savings which can be incurred transforming an existing network versus creating one provides a strong argument in favor of network based program scheduling from the onset of a program.

5.8.4 Inputs and Outputs

The input for the development of the network risk model consists of probability density functions (See Section 5.2 and Appendix F for discussion on some of the techniques available for quantifying expert judgment). Since input to the network model may initially be qualitative judgment which must be transformed into quantitative information, it is imperative that all individuals who play a relevant programmatic role provide input during the development process. The credibility of the resulting network is affected by the extent to which knowledgeable, relevant program personnel contribute to its development. Standard output from network risk models includes probability curves, bar charts comparing baseline and "risk free" schedules, cost histograms, Cumulative Density Functions (CDFs), the mean, standard deviation of the sample, coefficient of variation, and mode for all specified decision points and activities. These result from executing a Monte Carlo simulation of the network. This is simply modeling the execution of the program many times.

Most packages also produce a "criticality index" for each activity. This index shows how often each activity appeared on the critical path during the course of the simulation process. Cost curves and histograms can also be produced which may indicate the direction the project is taking. This information can be used to continually adjust labor, material, and time estimates.

5.8.5 Steps in Applying the Technique

The first step in the process of developing a program is for the analyst/manager to manually develop a rough-cut network. In order to develop a realistic model of the program, it is crucial that the analyst identify all the relevant parameters such as nodes, arcs, logic relationships, and Probability Density Functions (PDFs). As previously stated, all relevant program personnel should play a role in developing and validating the network.

Once the rough-cut network has been developed, the analyst can input the information into the computer for processing. There are many software packages currently available for network risk analysis. The whole spectrum from mainframe to microcomputer applications is covered by available software. Some of the packages currently available include:

- PROSIM
- VERT
- VERTPC
- RISNET
- PROJECT/2
- OPERA

and others.

Once the iterative process of developing the rough-cut network has been completed, the data is ready for input and

processing by the computer. Using the process known as Monte Carlo simulation, the software determines the most likely course of events. Since one simulation conveys little useful information, the Monte Carlo simulation repeats the process, recalculating the critical path, as many times as necessary (or as defined by the user) to account for all possible scenarios. Typically, 1,000 to 6,000 simulations are processed. The result of these simulations is a statistically calculated scenario that predicts the eventual course of the project with a confidence level as specified by the user.

5.8.6 Use of Results

The output of the network risk analysis process is extremely useful to the program manager. The performance of network risk analysis generally provides an in-depth understanding of the sources and degree of risks. The results of the risk analysis process provide the information required to effectively execute the "risk handling" phase of risk management.

5.8.7 Resource Requirements

Since most network risk assessments accomplished in the DoD are carried out by functional support offices, risk assessment dollar costs should be estimated from manpower requirements. A comprehensive network analysis for a major program may require definition of between 200 and 1000 activities and require two to six man-months of GS-12 to GS-14 analyst effort for gathering information from subject experts for use in formulating probability density functions (PDFs) and for

building the network. Obtaining the information required to construct the network usually entails more time and rechecking than might initially seem necessary. This is because the program plan is usually under continual revision and definition, and the support personnel do not fully understand the relationships among the program activities.

Although the difficulty and time required for network definition can pose a problem, the effort of constructing a consistent and acceptable network model forces the responsible participants to plan effectively and to understand how their own segment of the program fits into the whole. Program managers have indicated that this benefit alone can justify all the effort for accomplishment of a formal network risk assessment/analysis.

5.8.8 Reliability

The reliability of network risk analysis is a function of multiple factors. The development of a network which accurately reflects the activities and relationships among activities is crucial to the resulting network analysis. This is why it is imperative that all relevant program personnel provide input to the development and/or modification of the network. The definition of PDFs for the cost, schedule, and performance aspects of the program is also of fundamental importance. Since the Monte Carlo simulations which predict the course of the project are based on the respective PDFs, the accuracy of the PDFs in describing the cost, schedule, and performance parameters of the program is critical for a reliable analysis. The

more reliable the network developed, the more reliable the analysis will be.

5.9 LIFE CYCLE COST ANALYSIS

5.9.1 General

A survey of program management offices indicated that directed funding cuts most often were viewed as the source of risk having a major impact on program execution. In order to control the adverse consequences of such a risk, a program manager needs to be able to quickly determine the potential cost implications of new information such as funding constraints pertinent to the program. Other information affecting program costs include new knowledge about a wide range of things such as test failures resulting in schedule slips, or directed production rate reductions. The program manager also needs to have quick access to the potential cost implications of some of the choices that must be made as the program progresses. Many programs meet such needs with a computerized life cycle cost (LCC) model. These models are sometimes called quick reaction cost models or quick reaction models. Such models can be useful for cost estimating, tradeoff analysis, production rate and quantity analysis, warranty analysis, sensitivity analysis, and logistic support studies. Simpler models such as the Quick Cost model developed by DSMC, are focused specifically on the cost implication of changes in yearly production quantities.

5.9.2 Description of Technique

The Life Cycle Cost technique consists of a series of equations which calculate program costs based on product and program information. The exact nature of such information will be addressed in Section 5.9. However, it will vary from model to model, and may vary significantly from program to program, depending on the nature of the program and its status. An important aspect of life cycle cost models is that given some information inputs, the model can be run quickly and not only provide a new total life cycle cost estimate but also can give some insight into where the costs are likely to change. The model equations are usually developed based on logic and experience on similar past programs. The cost elements of life cycle cost models vary significantly. However, where applicable, they usually include development, production, and the full spectrum of extended operating and support costs.

5.9.3 When Applicable

Use of a life cycle cost model is applicable whenever a manager needs a quick estimate of the cost implications of a past or pending event. However, the timely development of useful cost estimates is totally dependent upon having a completed and tested life cycle cost model available for immediate use. Such a model is very applicable to situations where budget cuts are proposed by high authority and the PMO has only a short time

managers can get into trouble trying to buy half the quantity for half the cost or the same quantity over a longer period, for the same cost.

5.9.4 Inputs and Outputs

Inputs – Most life cycle cost models have extensive inputs that vary from model to model. Timely use of these models dictates that input values be continually maintained so only those that would change because of recent or pending actions need to be obtained to carry out the desired cost analysis. This is especially important when using detailed life cycle cost models which aggregate costs based on the characteristics of many individual subsystems and line replaceable units. Important input values common to many life cycle cost models include:

- Production quantity by year
- Development test quantities
- Cost quantity curve slopes
- Support equipment requirements
- Number of bases to which equipment will be deployed
- Spares requirements
- Tooling costs and other non-recurring production costs
- Deployment life of system

- Planned obsolescence (i.e., operating hours per year)
- Failure rates, sometimes by subsystem or even component.

Outputs – As with model inputs, the nature and format of the outputs vary widely among life cycle cost models. However, one output option should include an overall summary of total life cycle costs broken out only by appropriation type, (i.e., development, production and operation). Other useful output options include breakouts of the total life cycle cost by:

- Year
- Cost element
- Equipment component
- Combinations of the above.

Output values may be in fixed and specified base year dollar values, or if inflation rates were provided in the input, as dollar values inflated to the year in which they must be appropriated.

5.9.5 Major Steps in Applying the Technique

The first major step in using a life cycle cost model is to develop a model tailored to the nature of the program and anticipated cost information needs. This is a key step because without its generation of timely life cycle cost estimates will not be possible. Developing such

a model and gathering the required input values will usually require a significant resource commitment. However, this effort can often be significantly reduced by tailoring an existing life cycle cost model already in use for a similar system.

The second major step is using the life cycle cost model to address a specific issue. This could require a data collection effort, but it should be significantly less than the initial effort to develop a model tailored to a specific PMO. If a model is already available and programmed on a computer, gathering the input data required to run the model is almost always the largest part of the effort required to prepare a life cycle cost estimate.

The last major step is to review the model output and assure that the results are reasonable and address the questions at issue. Any single life cycle cost analysis might involve computation of several to many life cycle cost estimates. The life cycle cost model is only a very crude abstraction of the real world. Therefore, decision makers often demand and will always appreciate logical arguments that tend to substantiate the numerical results provided by the model. It is often prudent to use the model to do sensitivity analysis using a range of input values around the primary input values to see how the changes affect the model computed life cycle cost estimates.

5.9.6 Use of Results

Life Cycle Cost (LCC) analysis results can be used to assess costs and, thereby cost

risks associated with many decision issues. Life cycle cost models can be used to develop or carry out:

- LCC estimates
- Production rate and quantity analyses
- Design trade-off analysis
- Cost driver sensitivity analyses
- Resource projections (e.g., manpower, support equipment)
- Repair level analyses
- Warranty analyses
- Spares provisioning and optimization
- Reliability growth analyses
- Operational availability analyses.

5.9.7 Resource Requirements

The development, programming and testing of a PMO tailored life cycle cost model could require 6 to 12 man-months of GS-12 to GS-13 level analyst effort. However, this time can be significantly reduced if an existing LCC model can be found and tailored to the PMO. Several general purpose life cycle cost models are available and were designed to be tailored to specific PMO needs. The Cost Analysis Strategy Assessment (CASA) models were developed for and distributed by the Defense Systems Management College (DSMC) for this purpose. The CASA models are screen-oriented, user-friendly programs and can be operated on microcomputers. Use of these

programs could be quickly mastered by GS-12 level analysts using the users guide provided by DSMC with copies of the program. The most significant task associated with using such models is obtaining complete and valid input data. Input data requirements may include key values such as the first unit production costs. The CASA is only one of several LCC models available. Program management office personnel should make every effort to find the LCC model most applicable to their program before initiating efforts to modify an existing LCC model or to develop a new model from scratch.

5.9.8 Reliability

Use of life cycle cost models for analysis are relatively common in the Department of Defense and are widely accepted as a quantitative basis for decision-making. It may enhance the credibility of a PMO analysis in the view of higher levels of authority if an LCC model is selected that has, or is closely related to one that has already gained acceptance. Inquiries should be made to see if such a model is available. All models have the limitation that the input data values must reflect the significant and valid differences among alternatives, if the model is to produce valid and useful cost differences among alternatives.

5.10 COST RISK/WBS SIMULATION MODEL

5.10.1 General

This technique aggregates cost risks for each of several WBS elements of a program

into the total program cost risk. The total program cost risk is usually expressed as a cumulative probability distribution of total program cost. Such distribution information can be used to reflect program risk by computing the probability the program can be completed for a specific dollar value or less and what level of funding would be required to have a given probability of completing the program within the available funds. A micro or other computer is required to use this technique, because the analysis requires many repeated computations during simulation operations. Similar cost risk analysis can be performed as part of the analysis of networks by such models as VERT. However, network models usually require significantly more input data than pure cost risk/WBS simulation models.

5.10.2 Description of Technique

This method uses the Monte Carlo simulation analysis method. However, variations of the technique use different probability distributions to describe the cost risk associated with each WBS cost element. Uniform, Triangular, Beta, and other probability distributions have been used for this purpose. Use of the Uniform and Triangular distributions make the computation easier. However, use of the Beta distributions allows the user more freedom in describing WBS cost element uncertainty. Various techniques of this general type differ on how much data they require for each WBS cost element and the format used to present analysis results and assumptions with respect to the interdependence among WBS element costs. The technique uses a ran-

dom number generator to simulate the uncertainty for individual WBS elements. Once costs have been simulated for each WBS element, they are aggregated to get a total program cost estimate. This process is repeated many times. Each time a new set of WBS element costs are developed is called an "experiment". The results of many such experiments provide a frequency distribution of total costs, reflecting the aggregate of the cost risks associated with all the individual WBS elements.

5.10.3 When Applicable

Use of this technique is applicable when there is a need for knowing the probability the program can be successfully completed at various levels of funding. It is also applicable when there is a need to know what level of funds are needed to achieve a specified probability of completing the program at that level of funding or less. For this technique to be applicable, it is also necessary to be able to obtain sound estimates of the cost uncertainty associated with each WBS element in the program. When a cost estimate broken out by WBS is already available, it is a relatively quick analysis procedure to use.

5.10.4 Inputs and Outputs

Inputs and outputs vary among models implementing this type of analysis technique. As an example of input and output information, a simplified version of the Air Force Systems Command (AFSC) Risk Model will be used. The AFSC Risk Model is probably the most widely used model of this type because its

use has been directed as part of all major AFSC cost estimates. One unique aspect of the AFSC Risk Model is that it requires four estimates of cost uncertainty for each WBS element. However, since the model essentially uses only one of these estimates having the highest risk, the discussions of inputs will just address a single set of uncertainty descriptive data for each WBS element.

Inputs – For each model run, five elements of data are required once and five elements of data are required for each and every WBS cost element constituting part of the total program cost estimate. They are:

- For each model run
 - System name
 - Monte Carlo sample size (default value is 2500)
 - Confidence level computation desired (default value is 90 percent)
 - Dollar units used for inputs
 - Date of run
- For each WBS cost element
 - WBS element name
 - Point cost estimate (most likely)
 - Low end of cost range value (percentile defined by model)
 - High end of cost range value (percentile defined by model)

Level of WBS element cost variance value (judgment value of low, medium low, medium high, or high)

Outputs – The basic WBS simulation model output is illustrated by Table 5.10-1. It shows into which of 60 sequentially increasing cost ranges each of the 2500 simulated total cost estimates fall. As an example, eight of the 2500 simulation experiments produced a total cost estimate between 47.7 and 48.3 million dollars and thereby fell in the tenth interval. Such data can be used to develop total cost probability and cumulative probability curves. Figure 5.10-1 is an example of such a cumula-

tive probability curve based on the results in Table 5.10-1. The same data can also be used to provide output information with respect to the confidence level that a program can be completed for a specified level of funding or the funding required to achieve a specific level of confidence that the program will cost that value or less.

5.10.5 Major Steps In Applying The Technique

The first step in applying this type of technique is to obtain and become familiar with one of several available computer programs implementing it and the associated model user guidance. It will seldom be practical or desirable to develop such a computer program from scratch.

The second major step is to obtain the input data required by the specific model obtained in Step 1. This step is greatly facilitated if a total program cost estimate is already available, broken out by WBS element. If such an estimate is available, the required WBS cost element uncertainty input data can generally be obtained by interviewing PMO personnel. If possible, historical cost data should be reviewed to see how widely similar WBS cost values vary on other programs. The third step is to load the input data into the model and make one or more model runs as necessary. This is generally far less time consuming than gathering the input data.

The last step is to examine the model output results to assure they appear reasonable

and provide the type of information needed to show how WBS element risks affect total program cost risk.

5.10.6 Use of Results

The primary use of WBS simulation model results is to show how WBS element risks may cause total program costs to vary from the point estimate used for budgets and other purposes. It can also be used to compare estimated costs for several programs at a specified confidence level, such as 90 percent. Higher headquarters may ask to see such information as part of the normal review process.

Table 5.10-1 Model Output

(EACH INTERVAL EQUALS .63 MILLIONS)

-INTERVAL	RANGE		FREQUENCY	PROBABILITY	CUM
1	42.0000	- 42.6333	0	.000	.000
2	42.6333	- 43.2667	0	.000	.000
3	43.2667	- 43.9000	0	.000	.000
4	43.9000	- 44.5333	0	.000	.000
5	44.5333	- 45.1667	0	.000	.000
6	45.1667	- 45.8000	0	.000	.000
7	45.8000	- 46.4333	0	.000	.000
8	46.4333	- 47.0667	0	.000	.000
9	47.0667	- 47.7000	1	.000	.000
10	47.7000	- 48.3334	8	.003	.003
11	48.3334	- 48.9667	13	.005	.008
12	48.9667	- 49.6000	9	.004	.012
13	49.6000	- 50.2334	11	.004	.016
14	50.2334	- 50.8667	19	.008	.024
15	50.8667	- 51.5000	27	.011	.035
16	51.5000	- 52.1334	45	.018	.053
17	52.1334	- 52.7667	46	.018	.071
18	52.7667	- 53.4000	48	.019	.090
19	53.4000	- 54.0334	72	.029	.119
20	54.0334	- 54.6667	57	.023	.142
21	54.6667	- 55.3000	63	.025	.167
22	55.3000	- 55.9334	89	.036	.203
23	55.9334	- 56.5667	101	.040	.243
24	56.5667	- 57.2000	92	.037	.280
25	57.2000	- 57.8334	112	.045	.325
26	57.8334	- 58.4667	133	.053	.378
27	58.4667	- 59.1000	130	.052	.430
28	59.1000	- 59.7334	119	.048	.478
29	59.7334	- 60.3667	135	.054	.532
30	60.3667	- 61.0001	120	.048	.580
31	61.0001	- 61.6334	134	.054	.634
32	61.6334	- 62.2667	143	.057	.691
33	62.2667	- 62.9001	99	.040	.731
34	62.9001	- 63.5334	104	.042	.773
35	63.5334	- 64.1667	106	.042	.815
36	64.1667	- 64.8001	85	.034	.849
37	64.8001	- 65.4334	60	.024	.873
38	65.4334	- 66.0667	60	.024	.897
39	66.0667	- 66.7001	41	.016	.913
40	66.7001	- 67.3334	52	.021	.934
41	67.3334	- 67.9667	50	.020	.954
42	67.9667	- 68.6000	52	.021	.975
43	68.6000	- 69.2334	22	.009	.984
44	69.2334	- 69.8667	14	.006	.990
45	69.8667	- 70.5000	2	.001	.991
46	70.5000	- 71.1334	10	.004	.995
47	71.1334	- 71.7667	7	.003	.998
48	71.7667	- 72.4000	6	.002	1.000
49	72.4000	- 73.0334	1	.000	1.000
	73.0334	- 73.6667	1	.000	1.000
51	73.6667	- 74.3000	0	.000	1.000
52	74.3000	- 74.9334	0	.000	1.000
53	74.9334	- 75.5667	0	.000	1.000
54	75.5667	- 76.2000	1	.000	1.000
55	76.2000	- 76.8334	0	.000	1.000
56	76.8334	- 77.4667	0	.000	1.000
57	77.4667	- 78.1000	0	.000	1.000
58	78.1000	- 78.7333	0	.000	1.000
59	78.7333	- 79.3667	0	.000	1.000
60	79.3667	- 80.0000	0	.000	1.000

UNCERTAINTY DISTRIBUTION-CUMULATIVE PROBABILITY

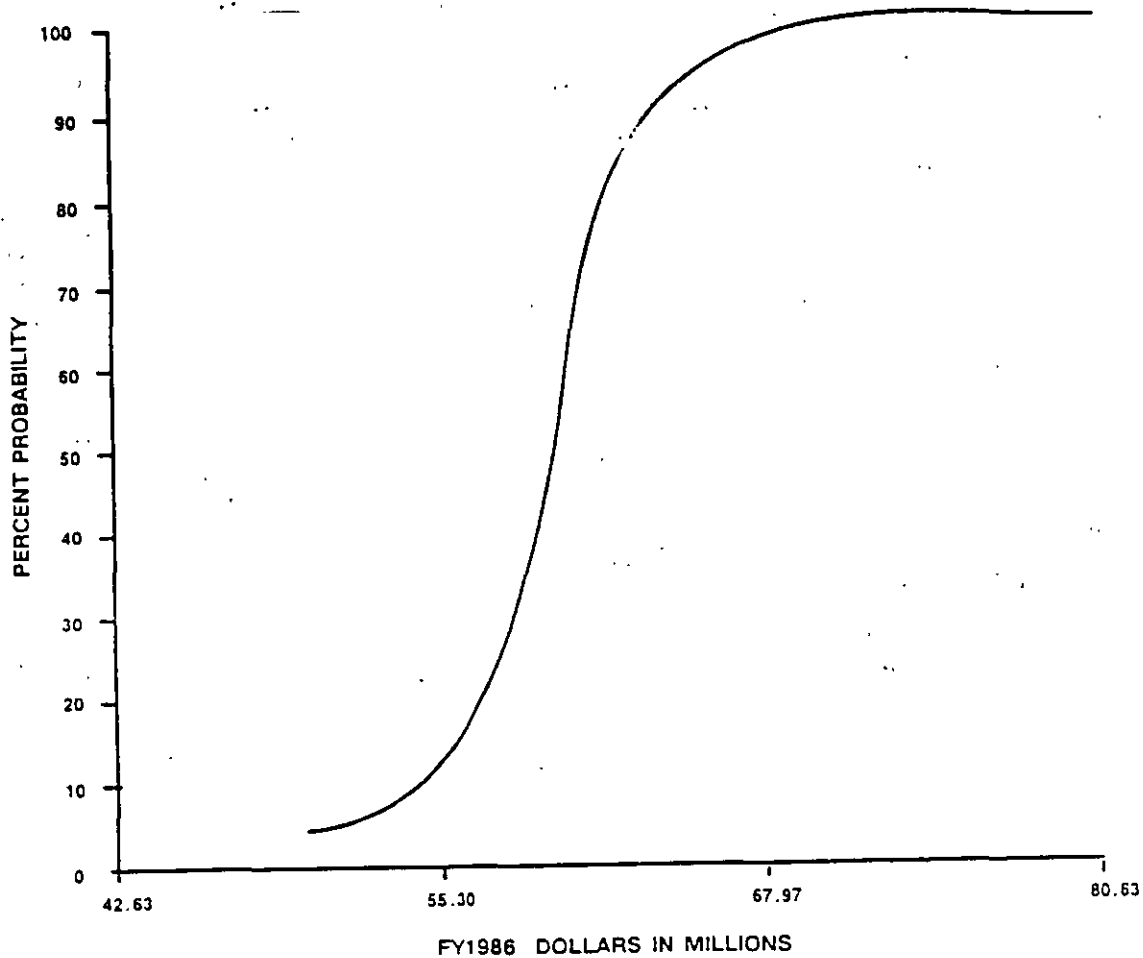


Figure 5.10-1 Model Output

5.10.7 Resource Requirements

The primary resource requirement is a copy of a computer program implementing this method and the associated user guidance. Air Force experience has shown that GS-9 and above cost analysts can quickly learn to run such a model, if supported by PMO specialists in providing WBS cost element uncertainty range and level judgments. A microcomputer is also required. The AFSC risk model runs on a Zenith 100 computer. Other similar models run on IBM PCs:

5.10.8 Reliability

The mathematics and logic of the WBS simulation/cost risk technique is generally sound. An exception is that these models generally do not fully address the interactions between WBS elements. They usually assume either total dependence or total independence among WBS elements. The true situation will probably vary from program to program and will almost always be somewhere between total independence and total interdependence. The greatest limitation of this method is the diffi-

culty in obtaining sound and supportable input values.

total added program costs that might be expected due to risks associated with the various program WBS elements.

5.11 RISK FACTORS

5.11.1 General

This method is often quite simple to apply except for the difficulty in obtaining sound and dependable input values to describe the risk associated with each WBS element. Often the input values are quick judgments made by PMO personnel. The method does not include procedures for systematic and scientific development of the needed input data. The primary use of the method is to estimate the

5.11.2 Description of Technique

The basic concept of the Risk Factor method is to determine factors, or multipliers, with which to increase individual baseline WBS element cost estimate to cover additional costs resulting from risks. The objective of using the method is to determine a reasonable budget above that resulting from a baseline cost estimate, to cover anticipated risk associated cost growth. The method uses a WBS or cost breakdown structure based on a technical breakdown like that shown in Figure 5.11-1.

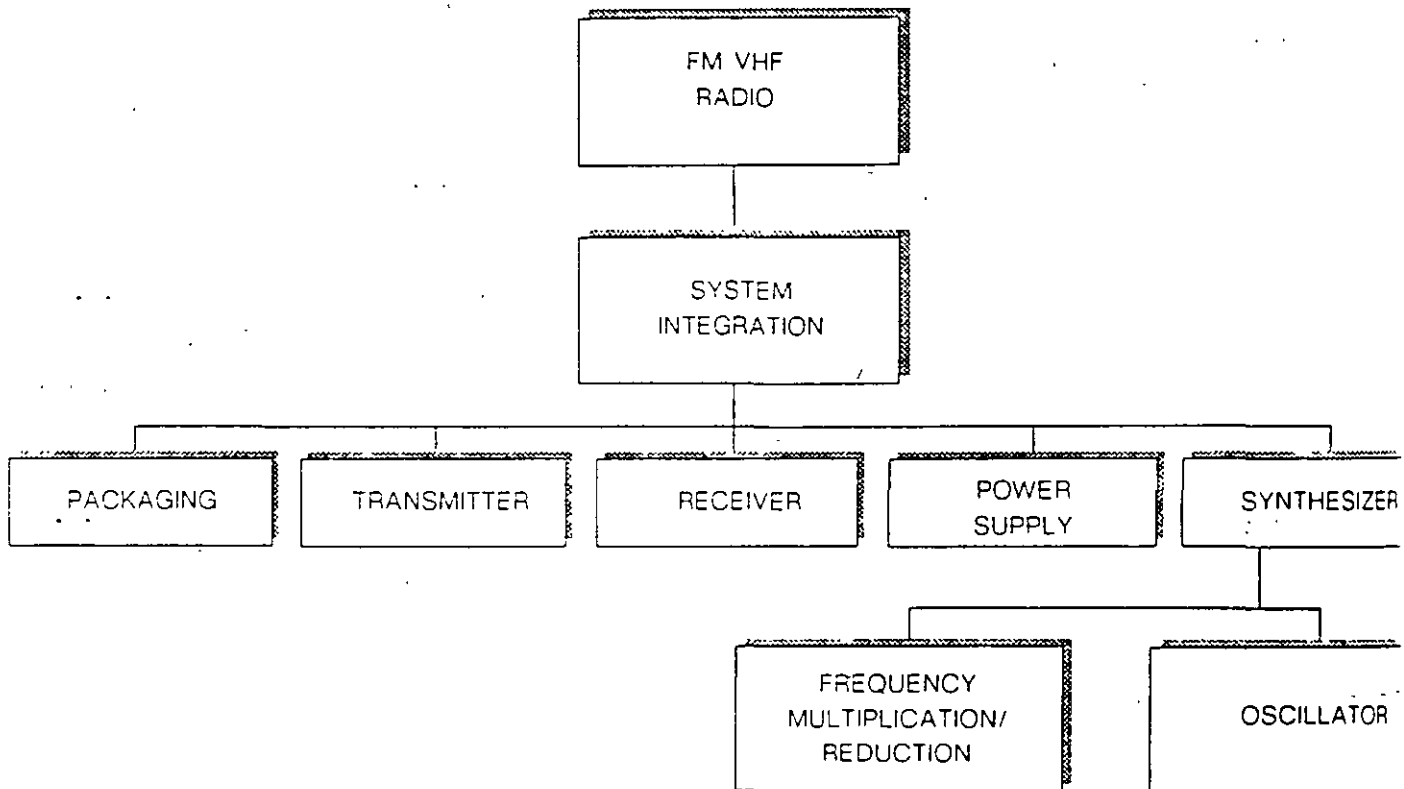


Figure 5.11-1 Cost Breakdown Structure

The baseline cost estimate must have been developed for each cost element. Applying whatever considerations are appropriate, a risk factor is established for each cost element. This factor will generally be a value between 1.0 and 2.0 with 1.0 indicating no risk and 2.0 indicating so much risk that expected costs would be twice the baseline cost estimate values. Every baseline WBS cost estimate is then multiplied by its risk factor to obtain the new WBS element cost estimates. These new estimates summed to get a budget value, which provides a level of funding which will account for technical or other risk.

The obtaining of sound WBS element risk factors is the key feature of this method and may be difficult. There is little documented experience upon which analysts can draw in order to substantiate such factors. Since these factors have a significant impact on the analysis results, it is important that the inputs be obtained from highly experienced technical experts. In other words, the apparent simplicity of the method has not relaxed the requirement that the most experienced PMO personnel take key roles in the analysis. Once a baseline cost estimate has been prepared using cost estimating methods, an analyst should be able to prepare a new cost estimate using risk factors in a relatively short time. The length of time will depend on the difficulty an analyst has in obtaining the assistance of technical experts, and on how detailed a WBS or cost breakdown is involved.

5.11.3 When Applicable

The survey of PMOs on past and current risk analysis utilization showed that only six out of the fifty-seven PMOs responding had used this technique. These six PMOs found the technique useful primarily for POM/BES preparation and program planning. The technique is more applicable early in the life of a program when information is not available to apply some of the more sophisticated risk analysis techniques. This technique is only applicable when a point cost estimate, broken out by WBS element, is available. The method's simplicity makes it applicable to even small, low cost programs.

5.11.4 Inputs and Outputs

Inputs - One primary, and generally available, input of a risk factor assessment is a baseline cost estimate broken out by WBS element. The second primary input is a set of risk factors for each WBS cost element. These factors will usually be subjective judgments of experienced personnel who know the program, its current status, and potential problem areas. The use of check or watch lists and the number of items in the list that apply to each WBS element is one way of helping make a judgment of the level of risk associated with each element.

Output - The output of a risk factor application is a budget or cost estimate increased over the baseline budget (or estimate) by an amount required to cover risk induced costs.

5.11.5 Major Steps in Applying the Technique

The major steps in applying the technique are:

- Obtain a program cost estimate broken out by WBS element. Such estimates should be available and their preparation is not considered to be part of applying this method.
- For each WBS element obtain an estimate for the percent of additional costs that should be added to accommodate additional work resulting from risks. The opinions of knowledgeable technical and experienced program management should be sought and used. Reviewing the lessons learned for similar systems could also provide insight into how much risk might be involved. If similar things have been done before, and by the same people assigned to the current program, risks should be lower. It must be remembered that past programs were also risky and therefore parametric cost estimates based thereon also include some costs to cover risk.
- Recalculate the total program costs by summing all the WBS element costs, each of which has been adjusted by the associated factor percentage increase to accommodate the risks associated with it

5.11.6 Use of Results

According to the survey of PMO risk analysis applications one or more PMOs found the results of risk factors analysis of some significant use for POM/BES preparation, program status reporting, program planning and DAB milestone briefings. This method has also been used to support U.S. Army TRACE cost risk procedures.

5.11.7 Resource Requirements

Resource requirements for this method can be quite variable. Frequently, the same cost estimator responsible for preparing the baseline cost estimate can also provide the additional risk factor results in a few hours if he/she is provided the WBS element factors by appropriate experts in a timely manner. However, application of the method can become more involved as more technical and other experts are used to derive the individual WBS element risk factors.

5.11.8 Reliability

The reliability of this technique can vary widely both in fact and in the judgment of those reviewing the results. Since use of the technique generally requires judgments based on limited information, the knowledge and skill of those making the judgments will greatly affect the reliability of the results. A quick analysis, where the risk level factor judgments

for all WBS elements are made by a single cost analyst, without inputs from technical and other experts, would very likely produce relatively low reliability results. The reliability of this method is increased by providing documented justification for all WBS element factor values used.

5.12 PERFORMANCE TRACKING

5.12.1 General

Much has been written about technical risk. The GAO report on technical risk, April 1986, spent a great deal of time discussing the importance of managing the technical aspects of a program. However, measuring technical risk on any effort that involves furthering the state-of-the-art is a very difficult task, which in and of itself, can involve a great amount of risk. There are some concrete measurements that can be useful in measuring technical advancement progress against preset goals of programs. Many of these are described in a publication entitled "Technical Risk Assessment: Staying Ahead of Real-Time Technical Problems, Visibility and Forecasts" (currently in draft form). This is a Navy document released in March 1986 (Ref. 5-2). Within the document are several recommended measures for evaluating technical progress.

5.12.2 Description of Technique

The technique advocates the use of a Technical Risk Assessment Report, which is

updated monthly. The report is based on working level data but is intended to provide an overview of current trends and status. The technique uses a set of standard technical indicators which have been proven to be effective measures of technical performance. In addition to the standard measures, program unique technical indicators are also developed. Each of the measures has clearly defined performance projections and pre-set alert criteria. The standard indicators are shown in Figure 5.12-1 and a sample indicator is shown in Figure 5.12-2.

5.12.3 When Applicable

The performance tracking technique is most useful when there are specific criteria established that are objective and quantifiable. It can best be utilized for the management of near term requirements. The approach can be used with minor modifications on any type of program and could be used in conjunction with more elaborate probabilistic risk models that can examine the corresponding cost and schedule impacts of current technical performance.

5.12.4 Inputs and Outputs

The technique requires that performance be tracked on a monthly basis for each technical indicator selected. This requires full cooperation with the contractor and his active participation in managing risk (a good benefit). The output can be in the form of a risk management report or a briefing. The contents should contain an analysis of each of the indicators current performance and longer term trend.

AREA OF RISK	TECHNICAL RISK INDICATOR (TYPICAL UNIT OF MEASURE)	APPLIES TO					SOURCE				
		SYSTEM	SUBSYSTEM					STATEMENT OF WORK	CONTRACT SPECS	CONTRACTOR PLANS	PRIOR EXPERIENCE
			SUBSYSTEM A	SUBSYSTEM B	SUBSYSTEM C	SUBSYSTEM D	SUBSYSTEM E				
DESIGN	WEIGHT (POUNDS)	X	X	X	X	X	X		X		
	SIZE	X	X	X	X	X	X		X		
	CENTER OF GRAVITY (INCHES FROM REF. POINT)	X	X	X	X	X	X		X		
	THROUGHPUT (CLUSTERS PER MINOR CYCLE)	X							X		
	MEMORY UTILIZATION (PERCENTAGE OF CAPACITY)	X							X	X	
	DESIGN TO COST (DOLLARS)	X	X	X	X	X	X	X			
	DESIGN MATURITY (NUMBER OF DESIGN DEFICIENCIES)	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	FAILURE ACTIVITY (NUMBER OF FAILURE REPORTS SUBMITTED)	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	ENGINEERING CHANGES (NUMBER OF ECOs)	X	X	X	X	X				X	X
	DRAWING RELEASES (NUMBER OF DRAWINGS)	X	X	X	X	X				X	X
	ENGINEERING MAN-HOURS (MAN-HOURS)	X	X	X	X	X				X	X
TEST	CRITICAL TEST NETWORK (SCHEDULED DATES FOR CRITICAL TEST EVENTS)	X	X	X	X	X				X	X
	RELIABILITY GROWTH (MEAN TIME BETWEEN FAILURES)	X	X	X	X	X		X	X	X	X
PRODUCTION	TRANSITION PLAN (SCHEDULED DATES FOR CRITICAL PRODUCTION EVENTS)	X	X	X	X	X				X	X
	DELINQUENT REQUISITIONS (NUMBER OF DELINQUENCIES)	X	X	X	X	X				X	X
	INCOMING MATERIAL YIELDS (PERCENTAGE OF ACCEPTABLE MATERIAL)	X	X	X	X	X				X	X
	MANUFACTURING YIELDS (PERCENTAGE YIELD)	X	X	X	X	X				X	X
	UNIT PRODUCTION COST (DOLLARS)	X	X	X	X	X		X			
	UNIT LABOR & MATERIAL REQUIREMENTS (MAN-HOURS UNIT & MAT'L COST UNIT)	X	X	X	X	X				X	
COST	COST AND SCHEDULE PERFORMANCE INDEX (RATIO OF BUDGETED AND ACTUAL COSTS)	X	X	X	X	X		X			
	ESTIMATE AT COMPLETION (DOLLARS)	X	X	X	X	X				X	
	MANAGEMENT RESERVE FUNDS (PERCENTAGE REMAINING)	X								X	
MGMT	SPECIFICATION VERIFICATION (NUMBER OF SPECIFICATION ITEMS)	X	X	X	X	X			X		
	MAJOR PROGRAM RISK (RANKED LISTING)	X	X	X	X	X					X

Figure 5.12-1 Standard Indicators

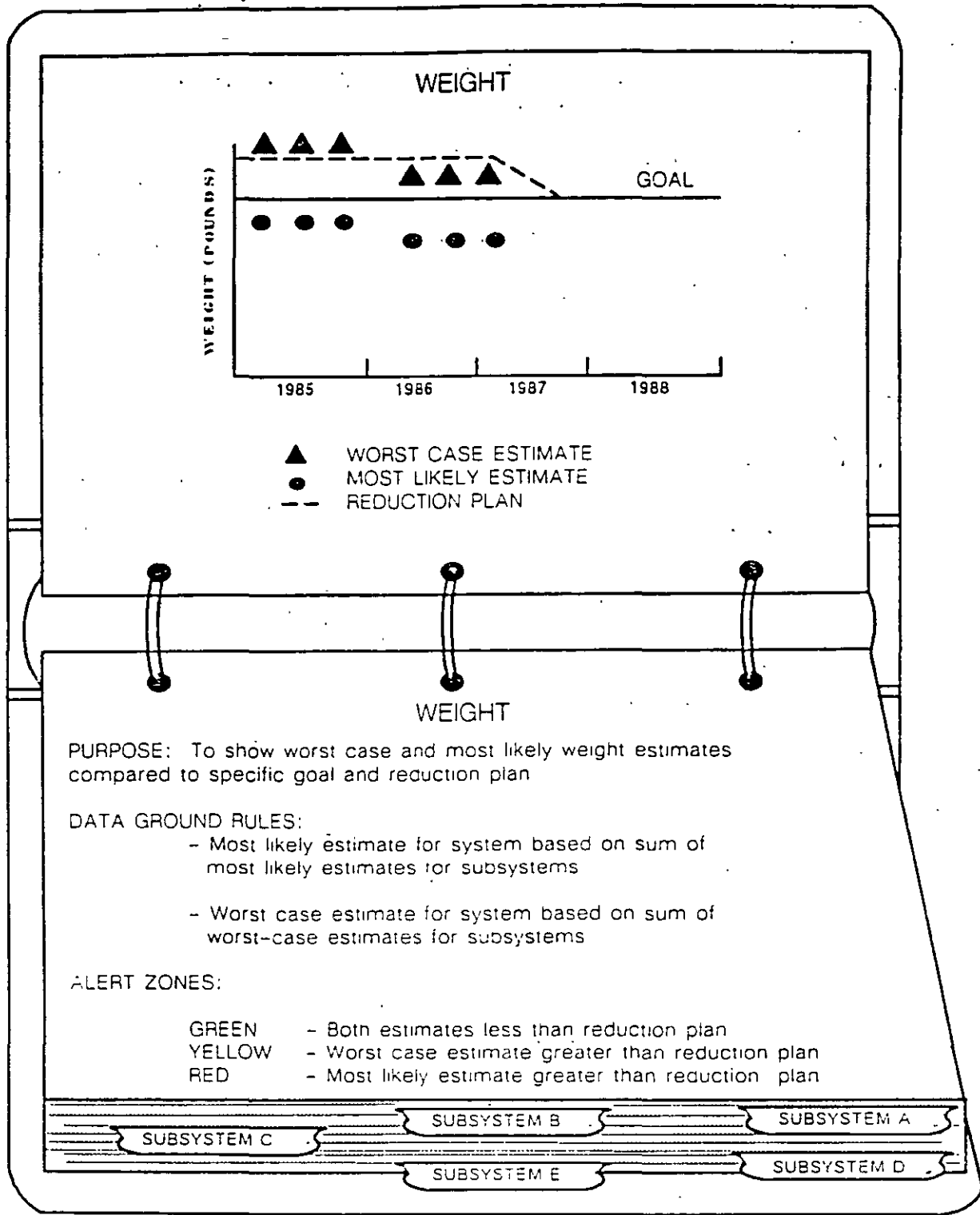


Figure 5.12-2 Sample Indicators

5.12.5 Major Steps in Applying the Technique

One of the first steps in adapting the technical risk assessment method to track risk performance is to select the standard indicators that can be applied to the development program. Many of the standard indicators (Figure 5.12-1) can be used on development programs, and the utility of certain indicators will vary as the program progresses. In the case of an airborne system weight and size are always significant. Weight and size may not be as significant on a system to be installed aboard aircraft carriers, however, if the system is submarine installed, size again becomes important.

The selection of indicators should include ones for the entire program and selected ones for the subsystems. The unusual aspects of a developmental program frequently require the use of special technical indicators.

In the case of space systems, certain indicators are appropriate such as the production of gasses from the material in the product when exposed to a space environment. Figure 5.12-3 shows some potential special indicators.

Each indicator, whether standard or special must have ground rules established for data collection and assessment. This can be in the form of a dictionary and describe the object of the indicator, why it was chosen, the use of the indicator and what is to be done when a signal is generated that indicates a problem is

developing. It should be in sufficient detail to inform the system operator of the meaning of the indicator and the relationship of the measurement to risk.

It is advisable to predict the trends that might be expected during the life of the indicator. Expected values may take many different forms or curve functions but should have traceability to the program goals, either cost, schedule, performance, or various combinations. Evaluation criteria must be set so as to flag a situation that can signal a problem. Color coding such as red, yellow or green for high, medium, or low risk can be used as well as percentage bands for the same type of message. These bands may vary as time progresses. That is, getting tighter as completion is nearing and getting more tolerant as time passes to indicate a risk that is disappearing. In any case, both the program office, contractor, and subsystem contractor(s) should agree and understand the tolerance bands and their significance in order to facilitate rapid corrective action.

All the above would be useless unless a formal, contractually required reporting system is used. This could be in different form according to the type of the program and the style of the manager. It may be produced in graphs in a manner immediately usable by the government manager for required higher level periodic briefings or in a raw form as numeric data points. In any case, it must be in a form immediately applicable by both the contractor and the program manager in making decisions affecting the program.

INDICATORS DERIVED FROM SPECIFICATION REQUIREMENTS

PERFORMANCE CHARACTERISTICS

- SPEED, RANGE, CAPACITY, ACCURACY, ETC.

PHYSICAL CHARACTERISTICS

- CENTER OF BUOYANCY, LENGTH, ETC.

EFFECTIVENESS CHARACTERISTICS

- RELIABILITY, SAFETY, LOGISTICS SUPPORT, ETC.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

- VIBRATION, TEMPERATURE, SHOCK, ETC.

DESIGN AND CONSTRUCTION

- TECHNOLOGY, PACKAGING, MATERIALS, ETC.

INDICATORS DERIVED FROM PROGRAM REQUIREMENTS

SCHEDULE

- FEASIBILITY/PROBABILITY OF TIMELY ACCOMPLISHMENT, ETC.

RESOURCES

- ADEQUACY, DISTRIBUTION, ETC.

TEST PLAN

- SUFFICIENCY OF PLANNED TESTING, ETC.

PROCUREMENT FACTORS

- AVAILABILITY OF MULTIPLE SOURCES, ETC.

Figure 5.12-3 Sample Special Indicators

As in any system that requires the coordinated efforts of contractors and government technical and management personnel, it is necessary to place someone in charge of insuring that the job is being done accurately and in a timely fashion and that the proper decision-makers are informed of the risk situations.

In summary, the major steps in applying risk measurement techniques are:

- 1) Applying the standard indicators
- 2) Selecting special indicators
- 3) Establishing data definitions
- 4) Projecting expected trends
- 5) Setting the evaluation criteria

- 6) Planning the reporting system
- 7) Assigning responsibilities.

5.12.6 Use of Results

The technical risk assessment reports furnish the information needed to start any action that might be required to correct potential problems. Each indicator should be examined separately and then examined as related groups of indicators. In using the results, the factors of cost, schedule, and technical risks must be examined simultaneously.

5.12.7 Resource Requirements

This technique requires people with sufficient knowledge and skills in highly specialized technical areas. The data received

emanates from many functional groups including fabrication, assembly, engineering, quality control, etc. and must be analyzed by people who have these skills and can make technical analytical assessments of the reports. This does not mean that each functional risk assessment area requires a full time person. While system start-up costs vary, it should not require more than 1-2 man-months of effort. Typically, the sustaining costs are estimated to be a one person effort for a fairly large program.

5.12.8 Reliability

In order to have a reliable technical risk assessment, it is necessary that all major participants understand the importance of the assessment and be actively involved in establishing and implementing the system. Each member of the team should be involved in the initial assessment of the programs technical risk and help in the selection of the indicators used in tracking the risk. These are the same people that should be providing the updates for each reporting period. The early surfacing of potential problems anticipates the problem prior to failure and with proper management action, failure may be precluded or at least tempered.

5.12.9 Performance Tracking – Supplemental Information

Performance tracking is not new. It has existed in one form or another for many years, but recently it has gained in popularity and use. There are many variations on the theme presented in the above discussion. Since control is

one of the most critical elements in risk management, and performance tracking is one of the most effective control techniques, another variation of the method is presented below.

Fully integrated performance measurement – is a capability being developed to integrate technical performance, schedule performance, and cost performance. It is also aimed at providing Earned Value performance measurement capability to Government program offices that are not getting formal contractor performance data. The major steps are as follows:

– Technical Performance –

- From program direction, plans, and specifications, identify specific technical parameters and their value for performance, producibility, quality assurance, reliability, maintainability, support, etc. A few examples are shown in Figure 5.12-4
- Relate each of these technical parameters to specific WBS elements whenever practical. Many of them will only relate to the total system level, but many will come from the Spec Tree which should match the Work Breakdown Structure.
- Define specific methods for calculating, measuring, or observing the value of each technical parameter.
- Assign a specific individual or organization the responsibility for managing the technical parameter and the progress toward achieving the goal value.

PERFORMANCE	PRODUCIBILITY	QUALITY ASSURANCE
- Speed (KTS)	- Capital (\$)	- Scrap, Rework & Repair (% of Labor)
- Weight (Lbs)	- Manpower (People Count)	- Yield (% of 1st Time Inspection Successes)
- Range (NM)	- Facilities (Sq Ft)	- Supplier Rating (%)
- Power (KW)	- Material (\$)	- Quality Costs (\$)
- Turn Rate (Deg/Sec)	- Equipment (Machinery Req'd)	- Customer Satisfaction (0 - 1.0)
- Takeoff Distance (Ft)	- Schedule (Time)	- Software (LOC in Violation per 1000 LOC)
- Climb Rate (Ft/Sec)	- Risk (0 - 1.0)	
- Accuracy/CEP (Ft)		
- Radar Cross Section (Sq Ft)		
RELIABILITY	MAINTAINABILITY	SUPPORTABILITY
- MTBF (Hrs/Days)	- Standardization (%)	- Parts Inventory (\$)
- MTTR (Hrs/Days)	- Modularity (%)	- Costs (\$)
- LRU vs SRU (%)	- Update Ability (0 - 1.0)	- Resources (Manpower, Equipment, Facilities)
- Probability of Component/ Assy Failure (0 - 1.0)	- Special Equipment (\$)	- Modularity (%)
- Life Cycle Analysis (\$)	- STE (\$)	- Operational Availability (%)
- Design to Cost (\$)	- Frequency (Schedule) (Time)	- MTBF (Hrs/Days)
	- Costs (\$)	- MTTR (Hrs/Days)

Figure 5.12-4 Fully Integrated Performance Measurement
Typical Technical Parameters

- Schedule Performance -

- Identify (or create) specific schedule events at which calculation or observation is to be made.
- Determine values or conditions that should be achieved by each milestone. Also set a tolerance or "alarm" value to represent a threshold for corrective action.
- Identify (or create) a specific schedule event at which the goal is to be achieved.
- A plot of the technical performance parameter value against time gives a visual portrayal of the relationship between technical performance and

schedule. See Figures 5.12-5 and 5.12-6.

- Cost Performance -

- Assign budgets to each technical performance parameter. These budgets may be real and add up to contractual values or fictitious units just to determine relative weights. There are many different ways to assign these budgets. The only requirement is rationality, traceability, and consistency.
- Distribute the assigned budgets to each of the measurement milestones based on engineering judgment of the percent of the total value associated with each milestone.

	OPR	SPEC OR GOAL	DEVELOPMENT PROGRAM SPECIFIC MILESTONES					PRODUCTION PROGRAM SPECIFIC MILESTONES					
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	IOC
PERFORMANCE													
Parameter #1	—	V _{GOAL}	V _{CALC}		V _{OBS}	V _{OBS}	V _{GOAL}						
Parameter #2	—	V _{GOAL}	V _{CALC}		V _{OBS}	V _{GOAL}			V _{OBS}	V _{GOAL}			
Parameter #3	—	V _{GOAL}			V _{CALC}		V _{OBS}						
⋮	⋮	⋮											
QUALITY ASSURANCE													
SCRAP	ABCD	1 _{GOAL}			6 _{CALC}	5 _{CALC}		3 _{CALC}	3 _{OBS}	2 _{OBS}	1 _{OBS}		
Factor #2	—	V _{GOAL}					V _{CALC}	V _{OBS}	V _{GOAL}	V _{OBS}		V _{GOAL}	
Factor #3	—	V _{GOAL}		V _{CALC}			V _{CALC}						
⋮	⋮	⋮											
RELIABILITY													
Parameter #1	—	V _{GOAL}	V _{CALC}	V _{CALC}	V _{CALC}	V _{OBS}	V _{OBS}	V _{OBS}	V _{GOAL}				
Parameter #2	—	V _{GOAL}											
⋮	⋮	⋮											
MAINTAINABILITY													
Condition #1	—	C _{GOAL}		C ₁		C ₂			C ₃			C _{GOAL}	
Condition #2	—	C _{GOAL}	C ₁	C ₂			C ₃			C _{GOAL}			
⋮	⋮	⋮											
SUPPORTABILITY													
Condition #1	—	C _{GOAL}			C ₁		C ₂			C ₃			C _{GOAL}
⋮	⋮	⋮											

Figure 5.12-5 Technical performance Schedule Milestones

CATEGORY: QUALITY ASSURANCE

FACTOR: SCRAP, REWORK & REPAIR

GOAL: 1% OPR: ABCD

METHOD OF CALCULATION:

METHOD OF OBSERVATION:

MEASUREMENT MILESTONES

MILESTONE	DESIRED VALUE	METHOD	RATIONALE
— (#3)	6%	CALC	—
— (#4)	5%	CALC	—
— (#6)	3%	CALC	—
— (#7)	3%	OBS	—
— (#8)	2%	OBS	—
— (#9)	1%	OBS	—

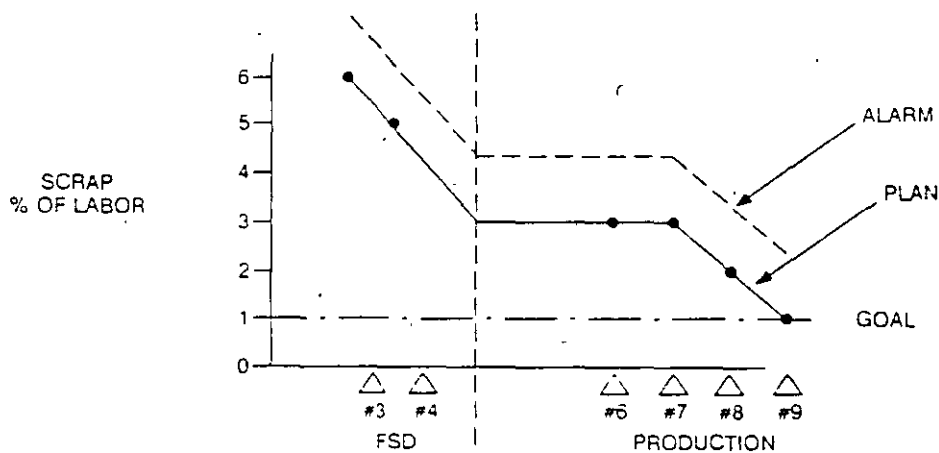


Figure 5.12-6 Technical Performance Management

- Use conventional earned value techniques to measure accomplishment (e.g. 50/50 milestones).
- Apply the schedule performance index to appropriate activities in the resource loaded network to determine the cost impact of the technical and schedule performance.

A quick example may help clarify the technique. Referring to Figure 5.12-5, performance parameter #1 has a numeric goal. A method of calculating progress against the goal has been derived. At selected milestone 1, progress against the goal is calculated. By selected milestone 3, progress against the goal can actually be observed, and by milestone 5, the goal should be attained.

5.13 OTHER COMMON TECHNIQUES

5.13.1 CPR Analysis

Cost Performance Reports (CPR) obtained to comply with DoDI 7000.10 have become useful in uncovering areas where technical problems are causing variances. In this report the contractor explains cost and schedule variances by means of a narrative detailing the specific problem that has caused the variance. Many of the variances reported can signal risk situations as they are developing, such as late vendor or sub-contractor deliveries. The continuation of these types of schedule slips can put an entire program schedule at risk. Normally, Government program managers are limited in what they can do to alleviate

these situations except in cases where Government Furnished Properties (GFP) are causing the delays. The GFP shortage situation can sometimes be alleviated by high level coordination with the supplying Government agency. However, this does not always work. For example, DoD control of DOE supplied special weapons is not very effective and the risk of late warhead specifications in terms of weight and size can cause significant risk in the schedule of the carrying vehicle. Schedule problems of this type invariably cause cost problems as vehicle designers scramble to modify designs to accommodate changing specifications. The risk in this situation is that rapid advancement of the design cycle to meet original target dates can be affected by late breaking specification changes.

Cost variances can also be risk involved as large cost growth can jeopardize a program to the point of causing cancellations. It is naive to not consider cost growth as a significant risk item. The CPR is designed to display cost growth as a variance and then discuss the variance in terms of cause, impact, and any corrective action that might be taken to alleviate the situation.

If the program is receiving the CPR, it should be used for risk assessment and analysis by the program manager. The discussion of variances in the format five report can contain data that permits the determination of items that may be presenting new and previously undiscovered risks. These risks should then be investigated to ascertain their effects on the program.

5.13.2 Independent Technical Assessment

General – An independent technical assessment requires people other than those under control of the PMO and therefore will always require approval by some higher level of authority. The timing of such reviews is critical. If problems are found, there must be time to correct them before any critical milestone reviews. This technique has been used by a multi-service program and is cited as substantially reducing program risk, especially that which was associated with tri-service involvement.

Description of Technique – This technique involves a team of experts from outside the PMO reviewing a number of specified aspects of the program. The team usually consists of very senior personnel who can make timely evaluations of PMO activities and progress based on their extensive experience. Such a team can vary in size depending on the size of the program and how many issues the team has been chartered to review. The entire process is usually limited to four to eight weeks of near full time effort. The final product is almost always a briefing to the level of authority authorizing the review and sometimes a written final report.

When Applicable – An acceptable time to use the technique is in support of design reviews. It can also be used to quiet/end perceptions of a troubled program. A good time for an independent technical assessment is when a program is, or is perceived to be in trouble and

critics have become vocal. If the trouble is real, this technique will give the PMO added credibility and quiet critics. When possible, such reviews should be scheduled to cause minimum disruption of milestone activities. An independent technical assessment is usually more appropriate during system development than during production.

Inputs and Outputs – The inputs will vary widely depending on the issues shown to be addressed and the expertise of the team members. Team members will obtain the information they need through briefings by PMO personnel, review of PMO documents, interviews and visits to contractors' facilities. The expertise and experience team members bring with them to the team is an important input. The most common output is a briefing to the commander authorizing the review and to others as appropriate. The briefing must address each of several criteria or issues defined at the onset of the review. It should also include recommendations for follow-on action.

Major Steps in Applying the Technique – The following steps are common to most independent technical assessments:

- Direction by a higher level of authority with control of or access to the required expert resources, to conduct the review
- Specification of the issues to be addressed
- Formation of the review team
- Gathering the required information about PMO ob-

jectives, problems, status, resources, and activities

- Analyzing the information gathered
- Presenting the results to the authority who requested the review and to others as appropriate.

Uses of Results – Independent technical assessments are useful for design, acquisition strategy, planning, and implementation coordination. When the review results are favorable, there is instant program risk reduction with associated benefits in meeting pending milestone reviews.

Resources Required – Resources of two types are required to carry out an independent technical assessment. First, a team of up to 10 experts is needed to form the review team. The people required must be experienced and certainly would include some or all at the GS-15 level or above. These people would probably have to commit two to four weeks of effort to the team over a period of four to eight weeks.

In addition to team resource requirements, the PMO has to provide a number of informational briefings and interviews to quickly provide the review team with the required information. Where members of the review team are visiting from out of town, the PMO may be required to perform substantial protocol and administrative tasks. The PMO usually pays all travel costs for team members.

Reliability – The reliability of an independent technical assessment is usually high. The reliability somewhat depends on the

quality of the team members, that is their recognized level of expertise. While team independence is essential, cooperation and trust between the team and the PMO is also essential. The PMO must provide all required information and the review team must present a balanced picture while not just focusing on the most negative areas. The major disadvantage of an independent technical assessment is that for a time it can disrupt PMO activities. This is especially true if it points out deficiencies that must be fixed, and there is no time to make the needed fixes prior to an important milestone. Therefore, the timing of the review is important and should be considered in the planning for such reviews.

5.13.3 Independent Cost Estimates

Independent cost estimates must be accomplished one or more times for major DoD programs in accordance with the requirements of the DoD Independent Cost Analysis (ICA) program.

The ICA program came about because of a perception within the Office of the Secretary of Defense (OSD), that PMOs, because of their commitment to achieving program goals, naturally tend to be optimistic regarding the risks and costs of program, particularly in early stages. To provide OSD and senior service decision-makers with data reflecting an independent viewpoint, OSD directed the establishment of the ICA program. The concept was that cost estimators, outside the influence of program advocacy, would develop cost estimates that more accurately portray the

challenges, risks, and costs associated with the development and production of advanced weapon systems.

In addition, the requirement for independent cost estimates has been contained in public law as follows:

1984 Authorization Act: "...The Secretary of Defense may not approve the full-scale engineering development or the production and deployment of a major defense acquisition program unless an independent estimate of the cost of the program has been submitted to the Secretary of Defense..."

1985 Authorization Act: "...Not later than May 1, 1985, the Secretary of Defense shall submit to the Committees on Armed Services of the Senate and House of Representatives a report on the continued use of the independent cost estimates in the planning, programming, budgeting, and selection process for major defense acquisition in the Department of Defense.

Department of Defense Directive 5000.4 establishes the OSD Cost Analysis Improvement Group (CAIG). This directive discusses how cost estimates are to be presented to the OSD CAIG, and specifies its membership. The OSD CAIG acts as the principal advisor to Undersecretary of Defense Research and Engineering (USDR&E), and the Defense Advisory Board on matters relating to program cost. The OSD CAIG is required to review and recommend action on cost estimates

for all major systems. The same directive identifies two types of estimates:

- Independent Cost Estimates (ICE)
- Program Office Cost Estimates (PCE).

An ICA starts with an Independent Cost Estimate (ICE) prepared in response to the DoD ICA program. Developing an ICA basically entails the same procedures, methodologies, and techniques that would be employed to accomplish any other weapon system cost estimate. However, ideally the ICA should select methodologies and techniques different from those underlying the Program Office Cost Estimate (PCE). In addition, an ICA should include a detailed comparison and explanation of differences between the ICA and PCE.

The key aspect of the independent cost estimate is that it is developed in organizational channels separate and independent from the program office. This helps it serve as an analytical tool to validate or cross-check program management office developed cost estimates. This second opinion helps avoid the risk that some significant costs have been overlooked or that PMO program advocacy has resulted in low estimates which could place the success of the program at risk.

To the extent that those preparing independent cost estimates are advised and supported by a technical staff independent of the program office staff, some independent assess-

ment of technical risks may also be accomplished during preparation of an independent cost estimate.

5.14 RISK HANDLING TECHNIQUES

Handling technique classifications were covered in Section 4.5. The possibilities for dealing with risk are as varied as potential sources of risk. It would be impossible to discuss each technique without first describing the complete circumstances under which it is appropriate. The key to developing an appropriate handling of any risk lies in the proper execution of the risk planning, risk assessment, and risk analysis functions. If these are done properly, the impacts of potential actions will be clearly understood and will lead to the best possible risk handling action.

The following Table 5.14-1 shows some of the typical activities that should be performed in each phase of the development cycle. Clearly, management actions to reduce risk should be aimed at performing quality work on each of these items. One of the primary reasons that this structural approach to acquisition exists is to reduce the risks of buying a piece of equipment that does not meet the need, does not live up to the performance requirement, is too costly, or is too late.

5.15 CHAPTER 5 KEY POINTS

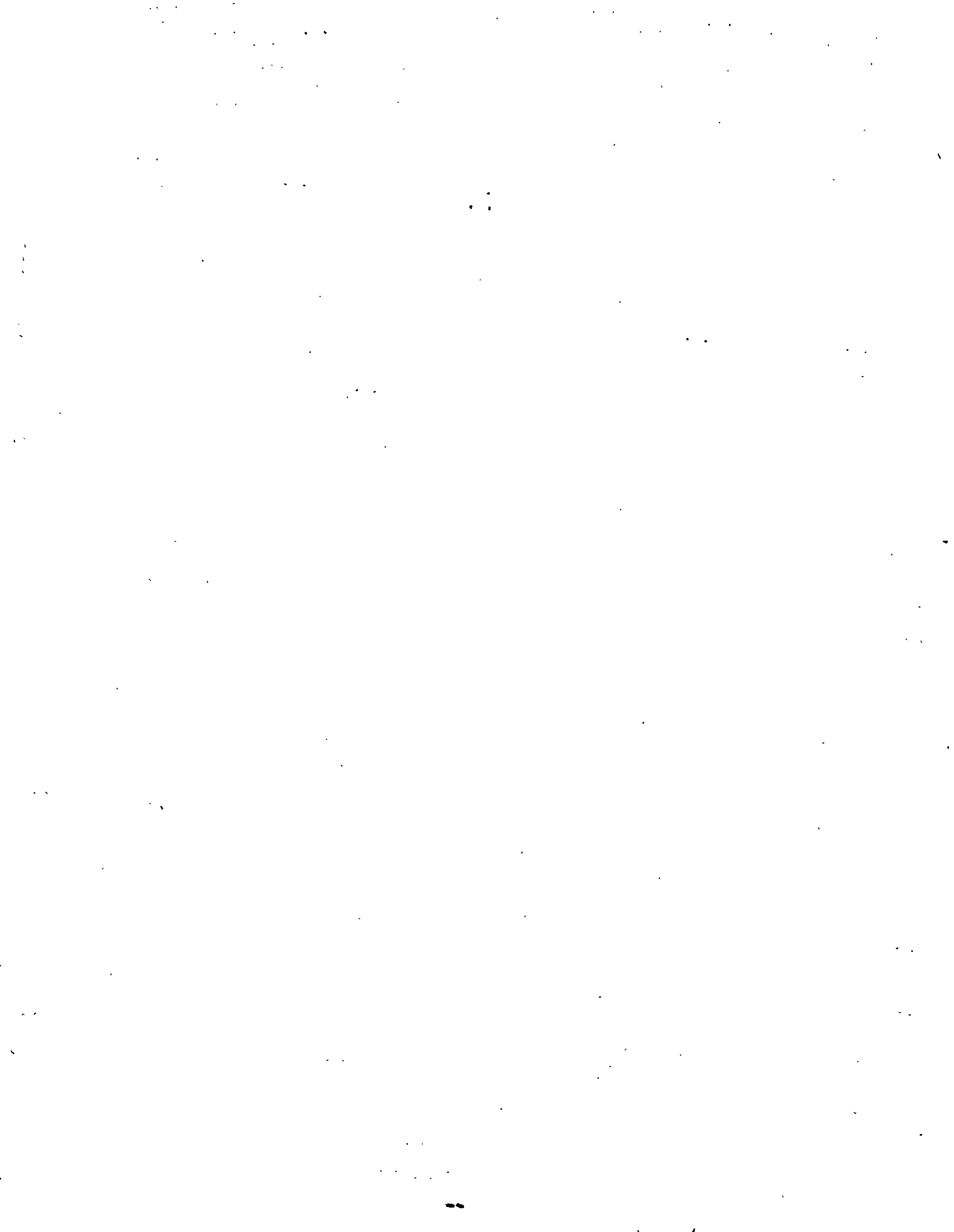
- Risk Management techniques can apply to multiple parts of the risk management process
- Some techniques specialize in one aspect of risk
- Techniques should be selected based on program requirements (Chapter 6 provides detail)
- No technique will give you a choice of management actions
- Management actions are limited only by the ingenuity of the program manager.

References

- 5-1 Evrivaides, M., *Managing Reserve Cost Estimating Relationship*, Cost and Analysis Division, Directorate of Cost Analysis, Comptroller, Hanscom AFB, MA, March 1980.
- 5-2 "Technical Risk Assessment: Staying Ahead of Real-Time, Technical Problems Visibility and Forecasts", Department of the Navy, March 1986. (Draft)

Table 5.14-1 Typical Activities by Program Phase

<i>CONCEPT EXPLORATION</i>	<i>DEMONSTRATION/VALIDATION</i>
<p>Identify Manufacturing Technology Needs Identify Critical Materials Evaluate Risk of Manufacturing Alternatives Perform Industrial Base Analysis Determine Contract Requirements for Dem/Val Define System Level Logistics Requirements (ILSP) Perform Initial Facility Planning Estimate Life Cycle Cost Performance Goals Develop System Specifications Conceptualize T&E Program (TEMP)</p> <p><i>FULL SCALE DEVELOPMENT</i></p> <p>Define Required Manufacturing Resources Prepare Manufacturing Cost Estimates Perform Production Risk Assessment Accomplish Production Planning Assess Long Lead Material Requirements Perform Producibility Studies Complete Manufacturing Plan Accomplish Development and Operational Testing Perform Production Readiness Reviews Determine Contract Requirements for Production Determine Quality & Performance Controls for Production Evaluate Impact - Engineering Changes on LCC Prepare for Transition to Production</p>	<p>Examine Producibility of Competitive Designs Prepare for Production Readiness Review Prepare Initial Manufacturing Plan Evaluate Long Lead Requirements Determine Need for LRIP Prepare Initial Production Cost Estimate Determine Contract Requirements for FSD Establish Readiness and Supportability Objectives Prepare for Development and Operational Testing Determine Acquisition Strategy</p> <p><i>PRODUCTION</i></p> <p>Ensure Facilities are In Place Examine Use of Warranties Determine Acquisition Strategy Examine Use of Second Source Integrate Spares Production Perform Fielding Analysis Perform Contractor Production Surveillance Execute Product Improvement Initiatives Implement Value Engineering</p>

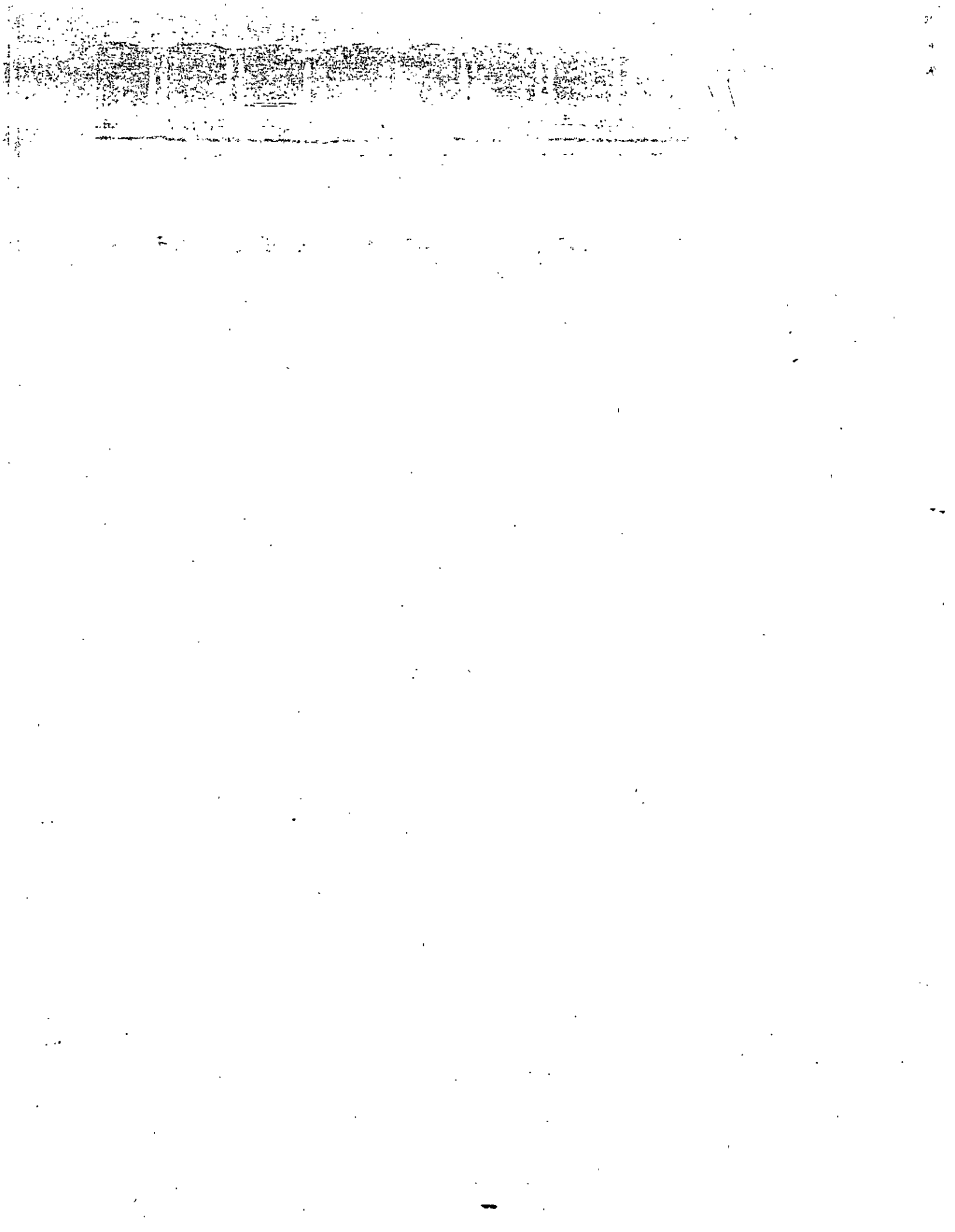




**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**MÓDULO IV "MEDIDAS DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE
SINIESTROS**

**4.3.4.- ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE
ACCIDENTES P. P. A.**



PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (PPA)

2.- DATOS GENERALES DEL SITIO:

2.1.- Ubicación de la Planta:

2.3.- Características Físicas:

B. Climatológicas:

- Velocidad y dirección del viento:

2.4.- Características Socio-Económicas:

A. Urbanización del área:

B. Actividades en los predios colindantes y áreas circunvecinas.

C. Demográficas:

- Población total

D. Servicios:

- Medios de Comunicación:

- Medios de Transporte:

- Servicios Públicos:

- Educación:

- Salud:

- Vivienda:

3.- EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LA PLANTA

3.1. Resumen ejecutivo de las Actividades de la Planta:

3.2. Descripción General de los Procesos:

3.3.- Descripción de las Sustancias Peligrosas:

3.4.- Ubicación de las Sustancias Peligrosas en la Planta:

3.5.- Ubicación y Jerarquización de los riesgos en la Planta:

3.6.- Determinación de las Zonas Potencialmente Afectables:

II. PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO

4. ORGANIZACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE LA PLANTA.

**UNIDAD INTERNA DE COORDINACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

4.2. Organigrama:

4.3. Funciones y Responsabilidades

4.4.- Inventario del personal de la Organización para la Prevención de Accidentes:

5.- EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA

5.1. Descripción:

5.2.- Ubicación:

5.3. Inventario:

**6. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.
PLAN DE EMERGENCIAS.**

6.1.- Fugas:

6.2.- Incendios:

6.3.- Explosiones:

6.4.- Evacuación de la Planta:

(ANEXAR EN OTRAS HOJAS)

7.- Sistemas de comunicación y Alarma:

II. PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES A NIVEL EXTERNO

12. ORGANIZACIÓN LOCAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES. COMITÉ LOCAL DE AYUDA MUTUA

12.1. Partes Involucradas:

12.2. Convenios:

12.4. Organigrama:

12.5. Funciones y responsabilidades y Niveles de Participación:

13. EQUIPOS Y MATERIALES:

13.1. DE LA EMPRESA PARA EL EXTERIOR

13.2. DE LAS EMPRESAS CIRCUNVECINAS Y DEL COMITÉ LOCAL DE AYUDA MUTUA

14. PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS. PLAN DE EMERGENCIAS DEL COMITÉ LOCAL DE AYUDA MUTUA.

14.1. Fugas:

14.2. Incendios:

14.3. Explosiones;

14.9. Evacuación del Sitio:

(ANEXAR EN HOJA APARTE)

15. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y ALARMA

16. PROCEDIMIENTOS PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACIÓN.

D A T O S G E N E R A L E S D E L A E M P R E S A
--

NOMBRE/RAZON SOCIAL		GIRO O ACTIVIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO/PROCESO /			
MOTIVO POR EL QUE SE PRESENTA EL PPA <input type="checkbox"/> PROCEDIMIENTO DE IMPACTO/RIESGO AMBIENTAL <input type="checkbox"/> PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCION DE ACCIDENTES			
DOMICILIO COMPLETO			
Calle		No.	Colonia
Código Postal	Carretera/km	Localidad/Población	Parque Industrial
Municipio		Delegación	
Entidad Federativa		Teléfono(s)/Extensión	Fax
DATOS DE LOS RESPONSABLES O REPRESENTANTES DE LA EMPRESA			
(Para oír y recibir notificaciones relacionadas con el PPA)			
T I T U L A R		S U P L E N T E	
Nombre		Nombre	
Cargo		Cargo	
Dirección		Direccion	
Teléfono(s)		Teléfono(s)	
PERSONAL QUE LABORA EN LA PLANTA			TOTAL
T I P O		PRIMER TURNO	SEGUNDO TURNO
No. DE PERSONAL OPERATIVO			
No. DE PERSONAL ADMINISTRATIVO			

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS		NOMBRE DE LA EMPRESA
FECHA DE ELABORACION	FECHA DE REVISION	

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA			
1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR:		2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE A: TELEFONO: FAX:	
3.- DOMICILIO COMPLETO:			
CALLE	No. EXT.	COLONIA	C.P.
DELEG/MUNICIPIO	LOCALIDAD O POBLACION	ENTIDAD FEDERATIVA	

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA	
1. NOMBRE COMERCIAL	2. NOMBRE QUIMICO
3. PESO MOLECULAR	4. FAMILIA QUIMICA
5. SINONIMOS	6. OTROS DATOS

SECCION III COMPONENTES RIESGOSOS			
1. X Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2. Nº CAS	3. Nº NACIONES UNIDAS	4. CANCERIGENOS O TERATOGENICOS
5. LIMITE MAXIMO PERMISIBLE DE CONCENTRACION	6. IPVS ppm	7. GRADO DE RIESGO	
		7.1 SALUD	7.2 INFLAMABILIDAD

SECCION IV.- PROPIEDADES FISICAS	
1.- TEMPERATURA DE FUSION, °C:	2.- TEMPERATURA DE EBULLICION, °C:
3.- PRESION DE VAPOR, mmHg a 20 °C:	4.- DENSIDAD RELATIVA:
5.- DENSIDAD DE VAPOR (AIRE = 1):	6.- SOLUBILIDAD EN AGUA, g/ml:
7.- REACTIVIDAD EN AGUA:	8.- ESTADO FISICO, COLOR Y OLORES:
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION (BUTIL ACETATO = 1):	10.- PUNTO DE INFLAMACION:
11.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION (°C):	12.- PORCIENTO DE VOLATILIDAD, %
13.- LIMITES DE INFLAMABILIDAD, (°C) INFERIOR:	SUPERIOR:

16

SECCION V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

1.- MEDIO DE EXTINCION:

NIEBLA DE AGUA:	ESPUMA:	HALON:	CO ₂	POLVO QUIMICO SECO:	OTROS:
-----------------	---------	--------	-----------------	---------------------	--------

2.- EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCION (GENERAL) PARA COMBATE DE INCENDIO:

3.- PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO:

4.- CONDICIONES QUE CONDUCE A UN PELIGRO DE FUEGO Y EXPLOSION NO USUALES:

5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION:

SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

1.- SUSTANCIA

ESTABLE

INESTABLE

2.- CONDICIONES A EVITAR:

3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIAS A EVITAR):

4.- DESCOMPOSICION DE COMPONENTES PELIGROSOS:

5.- POLIMERIZACION PELIGROSA:

PUEDE OCURRIR

NO PUEDE OCURRIR

6.- CONDICIONES A EVITAR:

SECCION VII RIESGOS PARA LA SALUD

VIAS DE ENTRADA

SINTOMAS DEL LESIONADO

PRIMEROS AUXILIOS

1.- INGESTION ACCIDENTAL

2.- CONTACTO CON LOS OJOS

3.- CONTACTO CON LA PIEL

4.- ABSORCION

5.- INHALACION

6.- SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO CANCERIGENA:

STPS (INST. No. 10) SI _____ NO _____ OTROS _____ SI _____ NO _____ ESPECIFICAR _____

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL (MÓDULO IV)

4.3.5 PRESENTACION DEL INFORME FINAL Y CONCLUSIONES

Q. MARIA GUADALUPE MIRANDA JIMENO

Q. CARLOS SALVADOR VALADEZ SANCHEZ

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL (MODULO IV)

4.3.5 PRESENTACION DEL INFORME FINAL Y CONCLUSIONES

CONTENIDO

- 1.- OBJETIVOS
- 2.- ANTECEDENTES
- 3.- EVALUACION DEL RIESGO
- 4.- ORGANIZACIÓN
- 5.- PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO
- 6.- PROGRAMA DE SIMULACROS
- 7.- ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA

PROGRAMA DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

1.- OBJETIVOS

- 1.1.- Evitar daños a la salud, al ambiente y a las instalaciones.
- 1.2.- Concientización del riesgo.
- 1.3.- Promover un ambiente de seguridad.
- 1.4.- Tener planes, procedimientos y recursos para responder a un fenómeno perturbador.
- 1.5.- Tener coordinación y comunicación hacia el interior y exterior.

2.- ANTECEDENTES

- 2.1.- Datos de la empresa (razón social, giro industrial, etc.).
- 2.2.- Datos del sitio (ubicación, superficie, urbanización, clima, vegetación, etc.).
- 2.3.- Resumen del estudio de riesgo.

3.- EVALUACION DE RIESGO

- 3.1.- Resumen de las actividades de la planta, indicando las altamente riesgosas,
- 3.2.- Descripción del proceso.
- 3.3.- Descripción de las sustancias peligrosas y su ubicación.
- 3.4.- Identificación y jerarquización de los riesgos indicando técnicas de evaluación.
- 3.5.- Identificación de zonas de riesgo, indicando los modelos utilizados.

4.- ORGANIZACIÓN

4.1.- Organigrama

Indicando puestos, autoridad, actividades, localización y brigadas.

4.2.- Número de personas involucradas.

4.3.- Activación del Plan de Emergencia.

4.4.- Plan de Emergencia

4.4.1.- Objetivo.

4.4.2.- Centro de operaciones.

4.4.3.- Población fija y flotante (características).

4.4.4.- Planos actualizados (estructurales, arquitectónicos, etc.).

4.4.5.- Equipos y su ubicación en planos

- contra incendio
- contra explosión
- contra fugas
- contra derrames
- de contención
- de primeros auxilios
- de protección personal
- unidades de transporte
- pesado (gatos hidráulicos, grúas, etc.).
- de comunicación
- de alarmas
- otros

4.4.6.- Brigadas.

- incendio
- explosión
- primeros auxilios
- búsqueda, salvamento y rescate
- fugas
- derrames

- evacuación

4.4.7.- Procedimientos indicando actividades bien definidas.

4.4.8.- Señalización.

4.4.9.- Rutas de evacuación y áreas de seguridad.

4.4.10.- Sistema de alarmas (auditivas y/o luminosas).

4.4.11.- Sistema de comunicación interno y externo con empresas vecinas y autoridades.

4.4.12.- Localización de centros de atención médica indicando, rutas, tiempo estimado de llegada y tipo de atención.

4.4.13.- Procedimientos para el retorno a condiciones normales y recuperación.

- inspección
- procedimiento para declarar control y fin de la emergencia
- revisión y atención médica del personal expuesto y afectado
- evaluación de daños
- retorno a condiciones normales de operación

5.- PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

5.1. Objetivos.

5.2. Contenido

5.3. Actividades

5.4. Calendarización

5.5. Duración

5.6. Personal a quién va dirigido

5.7. Evaluación

6.- PROGRAMA DE SIMULACROS

6.1. Programa de simulacros

6.2. Objetivos

PROGRAMA DE ATENUACIÓN Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

1.- OBJETIVOS

2.- ANTECEDENTES

3.- EVALUACION DE RIESGO

4.- ORGANIZACIÓN

PLAN DE EMERGENCIA

5.- PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

6.- PROGRAMA DE SIMULACROS

7.- ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA



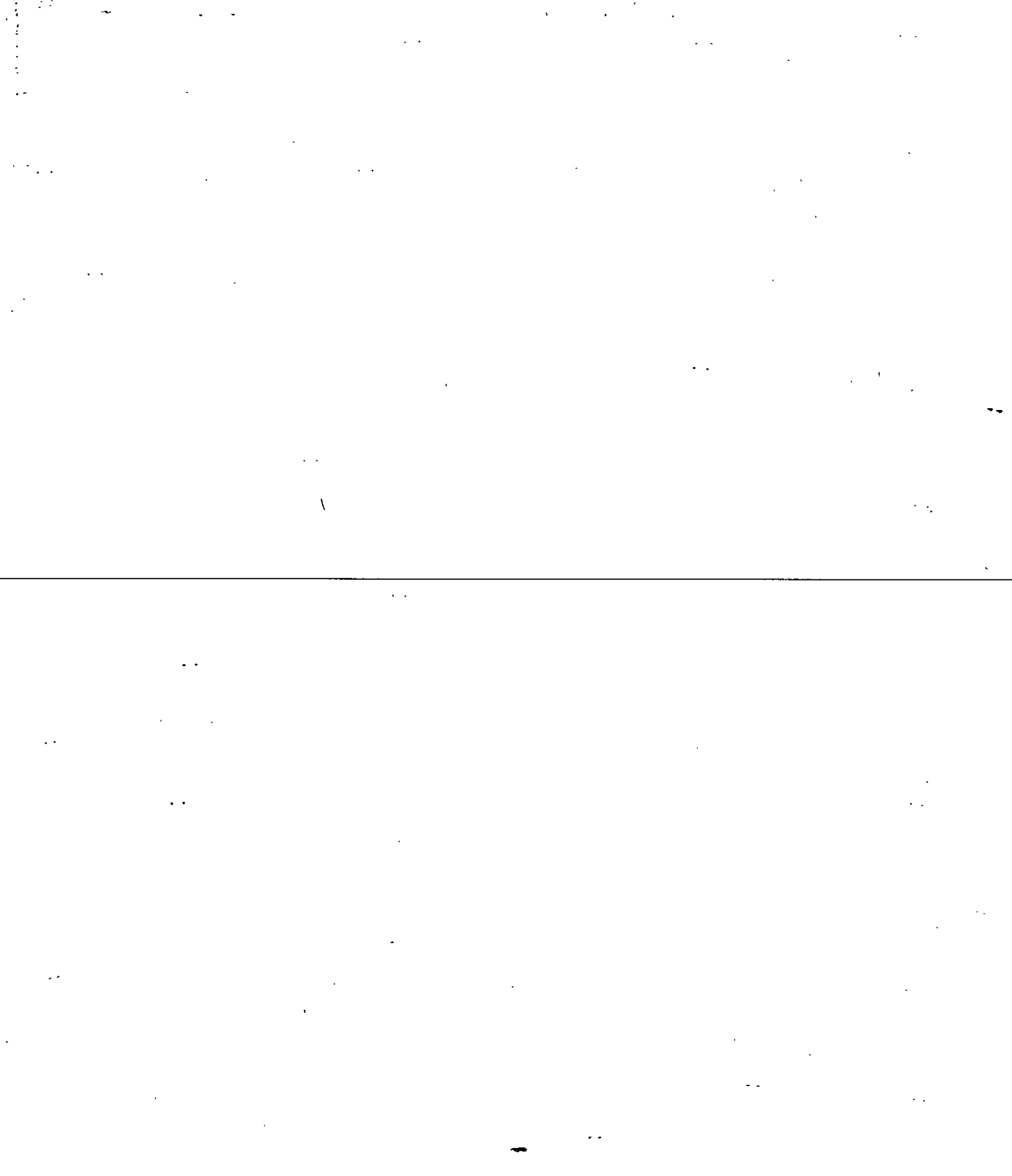
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**MODULO IV MEDIDAS DE ATENUACION Y PREVENCION
DE SINIESTROS**

**4.3.3. ELABORACION DE UN PROGRAMA DE ATENUACION
Y CONTROL DE RIESGOS**

**Q. CARLOS SALVADOR VALADEZ
SANCHEZ**

**Q. MA. GUADALUPE MIRANDA
JIMENO**



DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL (MODULO IV)

**4.3.3 ELABORACION DE UN PROGRAMA DE ATENUACION Y CONTROL DE
RIESGOS**

CONTENIDO

4.3.3. GENERALIDADES

1.- INTRODUCCION

2.- OBJETIVOS

3.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.- MARCO DE APLICACION

5.- ANÁLISIS DE RIESGO

6.- PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD

4.3.3.- ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE ATENUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS.

El análisis de riesgo es una actividad crítica del programa, no solo por la seguridad y la salud de los trabajadores, sino también por lo de la organización misma. El mercado actual para los bienes y servicios no tolerara por mucho tiempo la supervivencia de aquellas organizaciones que continúan haciendo las cosas simplemente por que ese es el modo en que siempre se han hecho. Existe una enorme presión tendiente a reducir los costos mientras que, al mismo tiempo, se perfecciona la calidad. Además, intereses humanitarios y de responsabilidad legal exigen niveles superiores de seguridad, tanto para los que realizan el trabajo como para el consumidor o cliente. La única herramienta de utilidad para satisfacer estos objetivos consistente en analizar sistemáticamente el trabajo que se ha hecho y establecer procedimientos o practicas, a fin de asegurar que se haga uniformemente de la manera correcta.

La elaboración de un programa de atenuación y control de riesgos es una necesidad actual de cualquier empresa. No tan sólo por la necesidad de prevenir y minimizar cualquier tipo de pérdida, sino también por la responsabilidad social que se tiene con el personal, la comunidad, el medio ambiente y la preservación de activos; además de ser una base fundamental para el crecimiento sostenible.

GENERALIDADES

En la situación económica actual, el control de riesgos es una necesidad de cualquier tipo de industria. La supervivencia y el futuro crecimiento dependen, en gran medida, de la minimización de pérdidas, tanto en frecuencia como en gravedad asociada.

Es por esto que surge la necesidad de plantear una estrategia que nos permita desarrollar un programa de seguridad integral el cual cumpla con los siguientes puntos:

1.- INTRODUCCIÓN

Bases en las que se fundamenta la importancia de tener un programa que garantice la seguridad de las personas, de las instalaciones y del medio ambiente al igual que la calidad del producto de la empresa.

2. OBJETIVOS

Describir los objetivos generales y específicos por los cuales se elaborará el programa, especificando cuales se llevarán a cabo a corto, mediano o a largo plazo.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Recopilación de la información necesaria y actualizada de la empresa (planos arquitectónicos, estructurales, materiales de construcción, número de trabajadores, planos de ubicación de equipos, organigrama, etc.).

4. MARCO DE APLICACIÓN

Delimitar el marco de aplicación del programa en el aspecto legal, social, económico y técnico.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS

Es el estudio sistemático y profundo de un proceso utilizando una metodología reconocida de análisis para:

- Identificar los riesgos de los procesos
- Evaluar la probabilidad de ocurrencia y el potencial de sus consecuencias
- Desarrollar planes de acción prácticos para eliminar o controlar los riesgos, ya sea a través de eliminar o disminuir su probabilidad de ocurrencia o bien mitigando sus consecuencias.

Escenario de riesgo. Es la representación que se hace del riesgo trasladándolo a una ubicación y a un tiempo potencialmente reales. Es el riesgo expresado en términos de QUE y DÓNDE.

Por ejemplo, cuando nosotros vemos una fotografía o una película de un accidente industrial, estamos viendo el escenario de uno de los riesgos inherentes al proceso, por

ejemplo, explosión catastrófica de la Planta, incendio mayor en los almacenes, etc. sin embargo, en este caso estaremos viendo un escenario real. En un Análisis de Riesgos el grupo de analistas debe poder imaginar o concebir escenarios potenciales o virtuales.

En forma conceptual, un escenario de riesgo puede ser definido como:

$$\text{Escenario de riesgo} = \left[\begin{array}{c} \text{probabilidad de ocurrencia} \\ \text{de la secuencia de falla} \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} \text{severidad de la} \\ \text{consecuencia} \end{array} \right]$$

Secuencia de falla. Es la cadena de eventos que deben de presentarse para dar lugar a un escenario de riesgo. Es el riesgo expresado en términos de CÓMO y PORQUÉ. Si a esta secuencia de Falla se le asigna una probabilidad global de ocurrencia, estaremos definiendo el riesgo en términos de CUÁNDO.

Severidad del riesgo. Cuantificación que se hace del riesgo en términos de número de pérdidas humanas, número y gravedad de los lesionados, valor de las pérdidas materiales, tiempo de interrupción del negocio, etc. Es el riesgo expresado en términos de CUÁNTO.

TECNICAS DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Existen varias técnicas para el Análisis de Riesgos y se han ido desarrollando muchas variantes para satisfacer las necesidades específicas de muchas empresas. Las técnicas de mayor aplicación son las siguientes:

¿ Qué pasa si ... ?

Esta técnica se presta para el estudio de sistemas relativamente sencillos, preferentemente no muy instrumentados, en los que las relaciones de causa-efecto son generalmente evidentes. Por sí misma la técnica está enfocada a identificar riesgos más que a entenderlos y controlarlos, por lo que frecuentemente se recomienda

complementarla con la aplicación posterior de alguna otra técnica más estructurada. Por otra parte, la técnica ofrece la ventaja de que el personal analista necesita poco o ningún entrenamiento metodológico para aplicarla.

Esencialmente, la técnica consiste en ir revisando paso por paso un proceso u operación, usualmente con la ayuda del procedimiento o instructivo de operación.

Listas de Verificación

En esencia, las listas de verificación pertenecen a la misma familia que la técnica ¿Qué pasa si ...?, siendo aquellas mucho más estructuradas pues las preguntas a formular están "prefabricadas".

Un problema obvio en la aplicación de esta técnica es el de contar con una Lista de Verificación estándar que permita su aplicación confiable a múltiples procesos de muy distinta naturaleza. Normalmente, una buena Lista de Verificación Estándar consta de más de 200 preguntas, y cubre al menos:

Verificación de proceso

- materiales
- reacciones
- equipos
- instrumentación y control
- operaciones y procedimientos
- fallas de funcionamiento
- localización y ubicación

Verificación mecánica

- calderas
- equipos rotatorios
- maquinaria
- tuberías y válvulas
- alivio de presión y vacío
- mantenimiento

Verificación eléctrica

- diseño
- funcionamiento
- mantenimiento

Verificación del personal

- selección
- capacitación
- aptitud física y mental
- equipo de protección personal

Verificación de sistemas contra incendio

- diseño
- operación y procedimientos
- mantenimiento

La aplicación de Listas de Verificación es especialmente valiosa cuando el Análisis de Riesgos se hace en la etapa de diseño de un proyecto de manera que los criterios de diseño resulten acordes con la seguridad.

Estudio de Riesgos y Operabilidad (HazOp)

Es esta una de las técnicas más difundidas en la industria. Se aplica necesariamente sobre un diagrama de tuberías e instrumentación (DTI). El DTI se fracciona en varias partes, cada una de ellas conteniendo equipo principal y su tubería, instrumentación y servicios asociados. Para cada equipo deben identificarse sus parámetros de operación y su intención de diseño. A continuación, se aplican varias palabras guías para identificar desviaciones de la intención de diseño y se determinarán las causas y consecuencias de estas desviaciones.

Entre sus características principales de esta técnica se encuentran:

METODO HAZOP	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Es fácil de documentar	Parte de la base de que el diseño del proceso es correcto.
Excelente método para procesos que nunca han sido sometidos a un análisis	Se requiere de un buen diagrama de tubería e instrumentación
Buen auxiliar del diseño cuando se aplica a un proyecto es la etapa de ingeniería	La profundidad del análisis está fuertemente condicionada por la habilidad del líder del análisis
Ideal para procesos que operan en estado estable	Puede llegar a consumir demasiado tiempo
Los participantes adquieren un excelente conocimiento del proceso	Un grupo inexperto fácilmente "se pierde" en el análisis
Las relaciones causa-efecto se hacen claramente evidentes	

Análisis de modo de Falla y Efecto

En esta técnica, los componentes del proceso son listados y, para cada uno de ellos, el grupo de análisis responde a las preguntas: ¿cómo puede fallar este componente? y ¿cómo afecta esta falla al sistema?. A continuación, a cada falla se le asignan calificaciones para reflejar la severidad de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia.

MÉTODO DE ANÁLISIS DE MODO DE FALLA Y EFECTO	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Fácil de usar y documentar cuando es aplicado por analistas capacitados en la técnica	Parte de la base de que el diseño del proceso es correcto
El análisis cuantitativo permite comparar entre si la importancia de varios escenarios de riesgo	Se requiere de un excelente DTI para el análisis
Se identifican los componentes del sistema que pueden ocasionar o contribuir a escenarios desastrosos	No existen muchos datos bibliográficos que permitan evaluar con precisión las probabilidades de falla
Muy útil para organizar pequeños segmentos del proceso con alto potencial de riesgo	Puede llegar a consumir demasiado tiempo. No es recomendable para evaluar procesos completos.
Ideal para procesos muy instrumentados	Se basa en un enfoque de "funciona/no funciona"
Se evalúa la efectividad de los sistemas de protección del proceso	No es recomendable para procesos con mucha interacción humana
Permite detectar escenarios que ameriten un estudio más detallado mediante árbol de fallas	Los miembros del grupo analista requieren una excelente capacitación en la técnica y deben poseer buen juicio técnico.

Arbol de Fallas

Esta técnica consiste en construir un diagrama lógico de la secuencia de falla que conducirá a un cierto escenario de riesgo. Las relaciones entre los elementos de la secuencia de falla se indican mediante símbolos denominados "puertas", las cuales indicarán qué eventos deben ocurrir simultáneamente y cuáles no, y en qué secuencia de falla. La probabilidad de ocurrencia de cada elemento de la secuencia de falla es considerada en el análisis de manera que finalmente se tenga una probabilidad de ocurrencia del escenario de riesgo. El grado de detalle de análisis que se alcanza con esta técnica es sumamente alto.

En términos generales las ventajas y desventajas del Arbol de Fallas son similares a los del análisis de Modo de Falla y Efecto.

PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO

- 1.- Hacer un inventario de los riesgos.
- 2.- Identificar los riesgos críticos.
- 3.- Separar los riesgos en pasos y actividades.
- 4.- Determinar con precisión las exposiciones a pérdidas.
- 5.- Efectuar una verificación de la eficiencia.
- 6.- Desarrollar controles.
- 7.- Escribir los procedimientos.
- 8.- Ejecutar los procedimientos.
- 9.- Actualizar y mantener los registros.

IDENTIFICAR LAS EXPOSICIONES DE RIESGO**G E M A****1.- GENTE**

- a) ¿Qué contactos se encuentran presentes que pudieran provocar lesión, enfermedad, tensión o fatiga?
- b) ¿Podría el trabajador ser atrapado en, sobre, o entre? ¿Golpeado por?
¿Caer desde?, ¿Caer dentro?
- c) ¿Qué prácticas tienen mayor probabilidad de causar deterioro a la seguridad, a la productividad, o a la calidad ?

2.- EQUIPOS

- a) ¿Qué peligros representan las herramientas, las máquinas, los vehículos, u otros equipos ?
- b) ¿Qué emergencias derivadas de los peligros tienen mayor probabilidad de ocurrir?
- c) ¿Cómo podrían los equipos causar una pérdida en la seguridad, en la productividad o en la calidad ?

3.- MATERIALES

- a) ¿Qué exposiciones peligrosas presentan los productos químicos, las materias primas o los productos ?
- b) ¿Cuáles son los problemas específicos que involucra el manejo de materiales?
- c) ¿Cómo podrían los materiales causar una pérdida en la seguridad, o en la calidad?

4.- AMBIENTE

- a) ¿Cuales son los problemas potenciales relacionados con el orden y la limpieza?
- b) ¿Cuales son los problemas potenciales relacionados con el ruido, la iluminación, el calor, la ventilación ?

- c) ¿Cómo podrían los factores ambientales provocar una pérdida en la seguridad, en la productividad o en la calidad ?

BENEFICIOS DEL ANALISIS DE RIESGO	
1.-	COSTO GENTE: ¿Podríamos controlar los costos al tener personal mejor entrenado?. ¿Por medio de una mejor utilización de la gente? ¿A través de una motivación más efectiva?
2.-	COSTO-EQUIPOS: ¿Podríamos controlar los costos al tener herramientas, máquinas o equipos diferentes? ¿Usando el equipo actual en una forma más efectiva ?
3.-	COSTO-MATERIAL: ¿Se puede usar material menos costoso o menos escaso? ¿Como podemos reducir el derroche de materiales?
4.-	COSTO-AMBIENTE LABORAL: ¿Podemos ahorrar dinero a través de un mejor mantenimiento del orden y aseo? ¿De una mejor distribución? ¿Iluminación?
5.-	PRODUCCIÓN-GENTE: ¿Como podemos reducir la pérdida de tiempo? ¿Aumentar la eficiencia de la mano de obra? ¿Facilitar las cosas para que el personal sea más productivo?
6.-	PRODUCCIÓN-EQUIPOS: ¿Como podemos reducir al mínimo el daño y el tiempo de detención de los procesos? ¿Qué herramientas, máquinas y equipos podemos proporcionar a fin de aumentar la productividad ?
7.-	PRODUCCIÓN-MATERIAL: ¿Como podría manejarse o transportarse los materiales de manera más eficiente? ¿Qué otros materiales podrían ayudar a la productividad?
8.-	PRODUCCIÓN-AMBIENTE LABORAL: ¿Podemos mejorar la producción a través de una mejor iluminación, distribución, limpieza y orden? ¿A través de un mejor clima o condiciones de trabajo?
9.-	CALIDAD-GENTE: ¿Qué conocimientos y habilidades son críticas para el desempeño de la calidad? ¿Podríamos mejorar la calidad a través de una mejor selección, entrenamiento, instrucción y consejos sobre puntos claves?
10.-	CALIDAD-EQUIPOS: ¿Qué herramientas y equipos podríamos mejorar, las operaciones de mantenimiento, a fin de obtener tolerancias y una mejor calidad?
11.-	CALIDAD-MATERIAL: ¿Qué materiales diferentes podrían fomentar la calidad ? ¿Sería más provechoso realizar verificaciones de la calidad de los materiales con anterioridad o con más frecuencia?

BENEFICIOS DEL ANALISIS DE RIESGO	
12.-	CALIDAD-AMBIENTE LABORAL: ¿ Se ve afectada la calidad por la suciedad, el polvo o el humo? ¿Por vapores, neblinas o gases? ¿Por la iluminación, la temperatura o la ventilación?
13.-	SEGURIDAD-GENTE: ¿Cuáles son los riesgos potenciales que podrían provocar daño al personal? ¿Cuáles son las necesidades críticas de reglamentos y las instrucciones de los riesgos?
14.-	SEGURIDAD-EQUIPOS: ¿ Cuáles son los riesgos potenciales que podrían provocar daño a los equipos, incendio o explosión? ¿ Cómo podemos hacer un mejor uso de los dispositivos de seguridad, de los equipos de protección, del mantenimiento preventivo y , de la inspección previa de los equipos?
15.-	SEGURIDAD-MATERIAL: ¿Cómo podemos controlar o eliminar la exposición a materiales peligrosos? ¿Cómo podemos mejorar el entrenamiento en las prácticas seguras? ¿Cómo podemos prevenir el derroche y el daño de las materias primas y el de los productos ?
16.-	SEGURIDAD-AMBIENTE LABORAL: ¿Cómo podemos mejorar la limpieza y el orden a fin de controlar las perdidas por accidentes? ¿Qué podemos cambiar en el ambiente laboral de trabajo para mejorar la seguridad ?

RIESGOS A LA SALUD

Una evaluación de salud es la evaluación de datos e información sobre la liberación de sustancias peligrosas al ambiente, con el fin de evaluar cualquier impacto actual o futuro en la salud pública, llevar a cabo asesorías de salud u otras recomendaciones, e identificar estudios o acciones necesarios para analizar, mitigar o prevenir los efectos en la salud humana.

La información sobre la caracterización ambiental para el sitio incluye información sobre contaminación ambiental y rutas ambientales. Los datos incluyen evaluaciones preliminares, reconocimientos geológicos y los reportes de inspección del sitio obtenidos de los departamentos ambientales locales, estatales y federales pertinentes.

Las preocupaciones de la comunidad sobre los efectos en salud que pudieran estar asociados a un sitio, constituyen un componente de información clave en la evaluación de salud. La comunidad relacionada con un sitio contaminado incluye a la población que vive a su alrededor, a los encargados de la salud pública y a los medios de comunicación locales.

Los datos sobre los efectos en la salud son fuente de información para el proceso de evaluación. La identificación, revisión y evaluación de los parámetros de salud son fases interactivas del proceso. La evaluación de salud es un mecanismo que sirve para responder a las preocupaciones comunitarias relacionadas con la exposición humana a sustancias peligrosas en un sitio.

CONSIDERACIONES FINALES

- Uno de los elementos frecuentemente olvidados en el Análisis de Riesgos es la potencialidad del error humano, especialmente en condiciones de emergencia. El factor humano es muy importante y debe ser incluido dentro del análisis.
- La filosofía de la Administración de Riesgos es que, una vez identificado un escenario potencial, los esfuerzos deben ser dirigidos a prevenir la ocurrencia, controlar y confinar el riesgo, y a mitigar y proteger contra las consecuencias, en este orden.
- Al emitir e implantar recomendaciones y planes de acción, es necesario mantener en mente que la acción que se tome puede afectar adversamente algún otro elemento del riesgo.
- Cada una de las técnicas de Análisis de Riesgos ofrece ventajas y desventajas que las hacen aptas o no para situaciones específicas. La situación ideal para una empresa es que su personal analista conozca todas las técnicas básicas y esté en posibilidades de aplicar cualquiera de ellas. En caso necesario, quedará siempre el recurso de poner la conducción del Análisis de Riesgos en manos de un consultor externo.

6. ELABORACION DE UNA ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD.

El programa puede ser diseñado para una o varias áreas de riesgo según sea el caso:

- Seguridad en el trabajo
- Higiene Industrial
- Incendios
- Medio ambiente
- Robos
- Otros (Transporte, Producto, Naturales, etc.)

El desarrollo puede hacerse de forma independiente (una área de riesgo) o integral (todas o varias áreas de riesgo). A continuación se indica el esquema básico del programa en su forma integral.

6.01 POLITICA DE SEGURIDAD INTEGRAL

- 6.1.1 Responsabilidad a nivel gerencial.
- 6.1.2 Participación y liderazgo por parte de la dirección.
- 6.1.3 Divulgación de las políticas de seguridad.

6.2 RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES

- 6.2.1. Definición de responsabilidades.
- 6.2.2. Asignación de funciones.

6.3 Recursos y planificación

- 6.3.1 Evaluación de la situación.
- 6.3.2 Objetivos a alcanzar.
- 6.3.3 Recursos humanos.
- 6.3.4 Recursos materiales.
- 6.3.5 Presupuesto.

- 6.3.6 Implantación del programa.
- 6.3.7 Administración general.
- 6.3.8 Control y seguimiento de resultados.
- 6.3.9 Prevención en el diseño para nuevas instalaciones.
- 6.3.10 Actividades y compromisos con la gerencia de riesgos.
- 6.3.11 Planificación.

6.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA SEGURIDAD

- 6.4.1. Integración en el organigrama de la empresa.
- 6.4.2. Servicio de seguridad.
- 6.4.3. Comité de seguridad e higiene.
- 6.4.4. Asesoramiento Interno.
- 6.4.5. Asesoramiento Interno
- 6.4.6. Otros Organos

6.5. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD

- 6.5.1 Reglamentación oficial
- 6.5.2 Normatividad interna.
- 6.5.3 Normatividad externa.
- 6.5.4 Documentación de apoyo

6.6 ACTIVIDADES ESPECIFICAS (POR ÁREAS DE TRABAJO)

- 6.6.1 Áreas de trabajo.
- 6.6.2 Señalización.
- 6.6.3 Orden y limpieza.
- 6.6.4 Almacenes.
- 6.6.5 Almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.
- 6.6.6 Protección en máquinas
- 6.6.7 Otros.

6.7. RECURSOS HUMANOS Y TECNICOS

- 6.7.1. Servicio de seguridad.
- 6.7.2. Vigilantes de seguridad.
- 6.7.3. Formación de brigadas.
- 6.7.4. Instalaciones y mobiliario de áreas de seguridad.
- 6.7.5. Equipos técnicos de seguridad.
- 6.7.6. Servicios de vigilancia.
- 6.7.7. Otros.

6.8 INSPECCIÓN Y CONTROL (POR ÁREAS DE RIESGO)

- 6.8.1. Inspecciones técnicas (internas).
- 6.8.2. Inspecciones reglamentarias.
- 6.8.3. Mantenimiento preventivo.
- 6.8.4. Revisión y control
- 6.8.5. Auditorias.

6.9. CAPACITACIÓN PARA LA SEGURIDAD

- 6.9.1. Programas de capacitación.
- 6.9.2. Participación de la gerencia.
- 6.9.3. Capacitación de contratistas.

6.10. COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN POR ÁREAS DE RIESGO

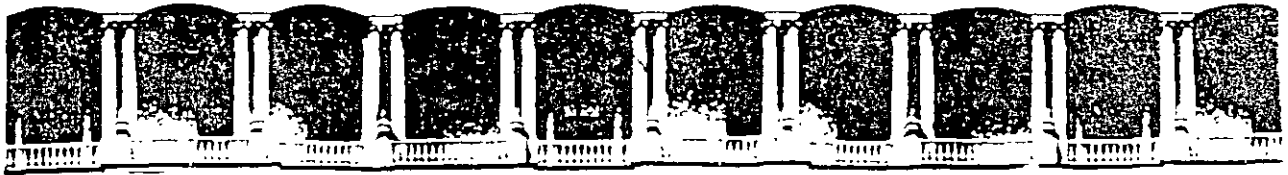
- 6.10.1. Rutas y medios de comunicación.
- 6.10.2. Reuniones periódicas de los diferentes grupos.
- 6.10.3. Comunicación personal.
- 6.10.4. Motivación del personal.

6.11. ACTIVIDADES DE RESPUESTA POR ÁREAS DE RIESGO

- 6.11.1. Accidentes contemplados.
- 6.11.2. Recursos internos.
- 6.11.3. Recursos externos.
- 6.11.4. Planes de emergencia.

6.12. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y DE INCIDENTES

- 6.12.1. Bitácoras de accidentes.
- 6.12.2. Procedimientos de investigación del accidente.
- 6.12.3. Análisis de accidentes e incidentes.
- 6.12.4. Medidas preventivas.
- 6.12.5. Control y seguimiento de resultados.
- 6.12.6. Registro estadístico de accidentes.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MODULO IV: MEDIDAS DE ATENUACION Y PREVENCION DE
SINIESTROS**

ANEXO

1997

**TRANSPORTE ESPECIALIZADO PARA SUSTANCIAS Y MATERIALES
PELIGROSOS**

NORIEGA Y DEL BLANCO
AT'N : SR JORGE PADILLA GUITIERREZ
TEL : (5) 355-3166/3342/556-7112
FAX : (5) 355-7810

PETROLEO LEON, S A DE C V
AT'N : C.P GILBERTO BERBER
TEL : (47) 15-2110
FAX : (47) 15-2877

COMBUSTIBLES DE OCCIDENTE, S.A.
AT'N : LIC. JAVIER NORIEGA GARCIA
TEL : (36) 12-2023
FAX : (36) 12-2059

TRANSPORTES MANSOLEA, S A DE C V.
AT'N : ING JOSE LUIS GUZMAN
TEL : (36) 42-4888
FAX : (36) 42-4888

EUCOMEX, S A DE C V
AT'N : ING FEDERICO LOPEZ FLORES
TEL : (5) 724-0418
FAX : (5) 724-0269/884-2595

TRANS-LESA, S.A DE C V
AT'N : ING GUILLERMO H HICKS
TEL : (49) 14-2888
FAX : (49) 12-0691

TRANSPORTADORA CENTRAL DE COMBUSTIBLES, S.A. DE C V
AT'N : ING GUILLERMO H HICKS
TEL : (49) 14-2888
FAX : (49) 12-0691

TRANSBASICOS, S A DE C.V.
AT'N : LIC. JOSE MANUEL GONZALEZ
TEL : (5) 787-0134/787-0423/787-7500
FAX : (5) 787-0134/787-0423

TRANSPORTES QUINTANILLA, S A DE C.V.
AT'N : LIC RICARDO GONZALEZ G
TEL : (87) 15-3515/15-3575
FAX : (87) 15-3396

AUTOTRANSPORTES ESPECIALIZADOS GAMA, S.A. DE C.V.
AT'N : ING. TIRZO MARTINEZ
TEL : (272) 7-4777/7-2166

TRANSPORTES GOR, S A DE C V.
AT'N : LIC. MANUEL GOMEZ GARCIA
TEL . (89) 23-0190/23-0380/23-0342
FAX : (89) 23-0558

TRANSPORTADORA Y DISTRIBUIDORA ISABEL
AT'N . SR. ENRIQUE RUSTRIAN PORTILLA
TEL . (271) 6-4524/6-3951

FLETERA CONTINENTAL DE LIQUIDOS, S A. DE C V
AT'N : SR LUIS ORTEGA
TEL . (271) 6-0883
FAX . (271) 6-1022

CHEMICAL LEMAN TANK LINE DE MEXICO
AT'N : ING. CARLOS CANTU ESCOBAR
TEL : (5) 286-9049

AUTOTRANSPORTES OIL, S A
AT'N : ING. JOSE MANUEL FERNANDEZ
TEL . (5) 751-5326/551-2365
FAX . (5) 771-1834

SUPER TRANSPORTES TEHUANTEPEC, S A DE C V.
AT'N : SR JOSE A GOMEZ R
TEL . (5) 888-1402/888-1581
FAX : (5) 888-1581

AUTOLINEAS REGIONMONTANAS, S A DE C.V
AT'N : SR. RAMIRO ORTIZ SALINAS
TEL . (8) 353-3050/353-8834
FAX . (8) 353-6727

GREAT WESTERN DE MEXICO, S.A. DE C.V
AT'N : SR. ERNESTO IÑIGUEZ G
TEL . (3) 684-8655
FAX : (3) 684-5313

**TRANSPORTE ESPECIALIZADO PARA SUSTANCIAS Y MATERIALES
PELIGROSOS**

NORIEGA Y DEL BLANCO
AT'N : SR. JORGE PADILLA GUITIERREZ
TEL : (5) 355-3166/3342/556-7112
FAX : (5) 355-7810

PETROLEO LEON, S A. DE C V
AT'N : C.P. GILBERTO BERBER
TEL : (47) 15-2110
FAX : (47) 15-2877

COMBUSTIBLES DE OCCIDENTE, S A
AT'N . LIC JAVIER NORIEGA GARCIA
TEL : (36) 12-2023
FAX : (36) 12-2059

TRANSPORTES MANSOLEA, S A DE C V
AT'N : ING. JOSE LUIS GUZMAN
TEL : (36) 42-4888
FAX . (36) 42-4888

EUCOMEX, S A DE C V.
AT'N : ING. FEDERICO LOPEZ FLORES
TEL : (5) 724-0418
FAX : (5) 724-0269/884-2595

TRANS-LESA, S A DE C V
AT'N : ING. GUILLERMO H. HICKS
TEL : (49) 14-2888
FAX : (49) 12-0691

TRANSPORTADORA CENTRAL DE COMBUSTIBLES, S.A. DE C.V.
AT'N : ING. GUILLERMO H HICKS
TEL : (49) 14-2888
FAX : (49) 12-0691

TRANSBASICOS, S A DE C.V
AT'N : LIC. JOSE MANUEL GONZALEZ
TEL . (5) 787-0134/787-0423/787-7500
FAX . (5) 787-0134/787-0423

TRANSPORTES QUINTANILLA, S A. DE C.V
AT'N . LIC. RICARDO GONZALEZ G
TEL : (87) 15-3515/15-3575
FAX : (87) 15-3396

AUTOTRANSPORTES ESPECIALIZADOS GAMA, S.A. DE C.V.
AT'N : ING. TIRZO MARTINEZ
TEL : (272) 7-4777/7-2166

TRANSPORTES GOR, S A DE C V'
AT'N : LIC. MANUEL GOMEZ GARCIA
TEL : (89) 23-0190/23-0380/23-0342
FAX : (89) 23-0558

TRANSPORTADORA Y DISTRIBUIDORA ISABEL
AT'N : SR. ENRIQUE RUSTRIAN PORTILLA
TEL : (271) 6-4524/6-3951

FLETERA CONTINENTAL DE LIQUIDOS, S.A. DE C.V
AT'N : SR. LUIS ORTEGA
TEL : (271) 6-0883
FAX : (271) 6-1022

CHEMICAL LEMAN TANK LINE DE MEXICO
AT'N : ING. CARLOS CANTU ESCOBAR
TEL : (5) 286-9049

AUTOTRANSPORTES OIL, S A.
AT'N : ING. JOSE MANUEL FERNANDEZ
TEL : (5) 751-5326/551-2365
FAX : (5) 771-1834

SUPER TRANSPORTES TEHUANTEPEC, S A DE C.V
AT'N : SR. JOSE A GOMEZ R
TEL : (5) 888-1402/888-1581
FAX : (5) 888-1581

AUTOLINEAS REGION MONTANAS, S A. DE C.V.
AT'N : SR. RAMIRO ORTIZ SALINAS
TEL : (8) 353-3050/353-8834
FAX : (8) 353-6727

GREAT WESTERN DE MEXICO, S A. DE C.V.
AT'N : SR. ERNESTO INIGUEZ G.
TEL : (3) 684-8655
FAX : (3) 684-5313

for transportation in accordance with the requirements of this subchapter.

(2) Transportation is performed by highway only.

(3) A package is not offered for transportation less than 24 hours after it is finally closed for transportation, and each package is inspected for leakage and is found to be free from leaks immediately prior to being offered for transportation.

(4) Each package is loaded by the shipper and unloaded by the consignee, unless the motor carrier is a private or contract carrier.

(5) The packaging may be used only once under this paragraph and may not be used again for shipment of hazardous materials except in accordance with § 173.28.

(d) *Technical names for n.o.s. descriptions.* The requirements for the inclusion of technical names for n.o.s. descriptions on shipping papers and package markings, §§ 172.203 and 172.301 of this subchapter, respectively, do not apply to packagings prepared in accordance with paragraph (b) of this section, except as follows:

(1) Packages containing materials meeting the definition of a hazardous substance must be described as required in § 172.203(c) of this subchapter and marked as required in § 172.324 of this subchapter; and

(2) Packages containing hazardous materials subject to the provisions of § 172.203(m) of this subchapter must be described in accordance with § 172.203(m) of this subchapter.

[Amdt. 173-224, 55 FR 52609, Dec. 21, 1990, as amended at 56 FR 66265, Dec. 20, 1991; Amdt. 173-231, 57 FR 52939, Nov. 5, 1992; Amdt. 173-138, 59 FR 49133, Sept. 26, 1994]

Subpart B—Preparation of Hazardous Materials for Transportation

§ 173.21 Forbidden materials and packages.

Unless otherwise provided in this subchapter, the offering for transportation or transportation of the following is forbidden:

(a) Materials that are designated "Forbidden" in Column 3 of the § 172.101 Table.

(b) Forbidden explosives as defined in § 173.54 of this part.

(c) Electrical devices which are likely to create sparks or generate a dangerous quantity of heat, unless packaged in a manner which precludes such an occurrence.

(d) For carriage by aircraft, any package which has a magnetic field of more than 0.00525 gauss measured at 4.5 m (15 feet) from any surface of the package.

(e) A material in the same packaging, freight container, or overpack with another material, the mixing of which is likely to cause a dangerous evolution of heat, or flammable or poisonous gases or vapors, or to produce corrosive materials.

(f) A package containing a material which is likely to decompose with a self-accelerated decomposition temperature (SADT) of 50°C (122°F) or less, or polymerize at a temperature of 54°C (130°F) or less with an evolution of a dangerous quantity of heat or gas when decomposing or polymerizing, unless the material is stabilized or inhibited in a manner to preclude such evolution. The SADT may be determined by any of the test methods described in part II of the UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Tests and Criteria, Second Edition (1990).

(1) A package meeting the criteria of paragraph (f) of this section may be required to be shipped under controlled temperature conditions. The control temperature and emergency temperature for a package shall be as specified in the table in this paragraph based upon the SADT of the material. The control temperature is the temperature above which a package of the material may not be offered for transportation or transported. The emergency temperature is the temperature at which, due to imminent danger, emergency measures must be initiated.

SECTION 173.21 TABLE: METHOD OF DETERMINING CONTROL AND EMERGENCY TEMPERATURE.

SADT ¹	Control temperatures	Emergency temperature
SADT ≤ 20 °C (68 °F).	20 °C (36 °F) below SADT.	10 °C (18 °F) below SADT.

SECTION 173.21 TABLE: METHOD OF DETERMINING CONTROL AND EMERGENCY TEMPERATURE.—Continued

SADT ¹	Control temperatures	Emergency temperature
20 °C (68 °F) < SADT ≤ 35 °C (95 °F).	15 °C (27 °F) below SADT.	10 °C (18 °F) below SADT
35 °C (95 °F) < SADT ≤ 50 °C (122 °F).	10 °C (18 °F) below SADT.	5 °C (9 °F) below SADT.
50 °C (122 °F) < SADT.	(?)	(?)

¹ Self-accelerating decomposition temperature.
² Temperature control not required.

(2) For self-reactive materials listed in §173.224(b) Table control and emergency temperatures, where required are shown in Columns 5 and 6, respectively. For organic peroxides listed in The Organic Peroxides Table in §173.225 control and emergency temperatures, where required, are shown in Columns 7a and 7b, respectively.

(3) Refrigeration may be used as a means of stabilization only when approved by the Associate Administrator for Hazardous Materials Safety. For status of approvals previously issued by the Bureau of Explosives, see §171.19 of this subchapter.

(g) Packages which give off a flammable gas or vapor, released from a material not otherwise subject to this subchapter, likely to create a flammable mixture with air in a transport vehicle.

(h) Packages containing materials (other than those classed as explosive) which will detonate in a fire.

(1) For purposes of this paragraph, "detonate" means an explosion in which the shock wave travels through the material at a speed greater than the speed of sound.

(2) When tests are required to evaluate the performance of a package under the provisions of this paragraph, the testing must be done or approved by one of the agencies specified in §173.56.

(1) A package containing a cigarette lighter, or other similar device, equipped with an ignition element and containing fuel; except that a cigarette lighter or similar device subject to this paragraph may be shipped if the design of the device and its inner packaging has been examined by the Bureau of

Explosives and specifically approved by the Associate Administrator for Hazardous Materials Safety. The examination of cigarette lighters and similar devices containing gaseous fuel will include scrutiny for compliance with §173.308 of this part. For the status of approvals previously issued by the Bureau of Explosives, see §171.19 of this subchapter.

(j) An organic peroxide of the "ketone peroxide" category which contains more than 9 percent available oxygen as calculated using the equation in §173.128(a)(4)(ii). The category, ketone peroxide, includes, but is not limited to:

- Acetyl acetone peroxide
- Cyclohexanone peroxide(s)
- Diacetone alcohol peroxides
- Methylcyclohexanone peroxide(s)
- Methyl ethyl ketone peroxide(s)
- Methyl isobutyl ketone peroxide(s)

[Amdt. 173-224, 55 FR 52609, Dec. 21, 1990, as amended at 56 FR 66265, Dec. 20, 1991; Amdt. 173-234, 58 FR 51532, Oct. 1, 1993; Amdt. 173-241, 59 FR 67490, Dec. 29, 1994]

§ 173.22 Shipper's responsibility.

(a) Except as otherwise provided this part, a person may offer a hazardous material for transportation in a packaging or container required by this part only in accordance with the following:

(1) The person shall class and describe the hazardous material in accordance with parts 172 and 173 of this subchapter, and

(2) The person shall determine that the packaging or container is an authorized packaging, including part 173 requirements, and that it has been manufactured, assembled, and marked in accordance with:

(i) Section 173.7(a) and parts 173, 178, or 179 of this subchapter;

(ii) A specification of the Department in effect at the date of manufacture of the packaging or container;

(iii) National or international regulations based on the UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, as authorized in §173.24(d)(2);

(iv) An approval issued under this subchapter; or

(v) An exemption issued under subchapter A of this chapter.

(3) In making the determination under paragraph (a)(2) of this section, the person may accept:

(i) Except for the marking on the bottom of a metal or plastic drum with a capacity over 100 liters which has been reconditioned, remanufactured or otherwise converted, the manufacturer's certification, specification, approval, or exemption marking (see §§ 178.2 and 179.1 of this subchapter); or

(ii) With respect to cargo tanks provided by a carrier, the manufacturer's identification plate or a written certification of specification or exemption provided by the carrier.

(4) For a DOT specification or UN standard packaging subject to the requirements of part 178 of this subchapter, a person shall perform all functions necessary to bring that package into compliance with part 178 of this subchapter, as identified by the packaging manufacturer or subsequent distributor, in accordance with § 178.2 of this subchapter.

(b) [Reserved]

(c) Prior to each shipment of fissile radioactive materials, and Type B or highway route controlled quantity packages of radioactive materials (see § 173.403), the shipper shall notify the consignee of the dates of shipment and expected arrival. The shipper shall also notify each consignee of any special loading/unloading instructions prior to his first shipment. For any shipment of irradiated reactor fuel, the shipper shall provide physical protection in compliance with a plan established under:

(1) Requirements prescribed by the U.S. Nuclear Regulatory Commission, or

(2) Equivalent requirements approved by the Associate Administrator for Hazardous Materials Safety, RSPA.

[Amdt. 173-100, 42 FR 2689, Jan. 13, 1977, and Amdt. 173-143, 46 FR 5316, Jan. 19, 1981, as amended by Amdt. 173-161, 48 FR 2655, Jan. 20, 1983; Amdt. 173-162, 48 FR 10226, Mar. 10, 1983; Amdt. 173-161, 48 FR 17094, Apr. 21, 1983; 53 FR 16992, May 12, 1988; Amdt. 173-212, 54 FR 25005, June 12, 1989; 55 FR 37048, Sept. 7, 1990; Amdt. 173-224, 55 FR 52610, Dec. 21, 1990; 56 FR 66265, Dec. 20, 1991; 57 FR 45460, Oct. 1, 1992; Amdt. 173-233, 58 FR 33305, June 16, 1993; Amdt. 173-234, 58 FR 51532, Oct. 1, 1993; Amdt. 172-241, 59 FR 67491, Dec. 29, 1994]

§ 173.22a Use of packagings authorized under exemptions.

(a) Except as provided in paragraph (b) of this section, no person may offer a hazardous material for transportation in a packaging the use of which is dependent upon an exemption issued under subpart B of part 107 of this title, unless that person is the holder of or a party to the exemption.

(b) If an exemption authorizes the use of a packaging for the shipment or transportation of a hazardous material by any person or class of persons other than or in addition to the holder of the exemption, that person or a member of that class of persons may use the packaging for the purposes authorized in the exemption subject to the terms specified therein. However, no person may use a packaging under the authority of this paragraph unless he maintains a copy of the exemption at each facility where the packaging is being used in connection with the shipment or transportation of the hazardous material concerned. Copies of exemptions may be obtained from the Associate Administrator for Hazardous Materials Safety, U.S. Department of Transportation, Washington, DC 20590-0001, Attention: Docket Section.

[Amdt. 173-93, 41 FR 3478, Jan. 23, 1976, as amended by Amdt. 173-121, 43 FR 48643, Oct. 19, 1978; Amdt. 173-223, 55 FR 39981, Oct. 1, 1990; Amdt. 173-224, 56 FR 66279, Dec. 20, 1991; Amdt. 173-233, 58 FR 33305, June 16, 1993]

§ 173.23 Previously authorized packaging.

(a) When the regulations specify a packaging with a specification marking prefix of "DOT," a packaging marked prior to January 1, 1970, with the prefix of "ICC" may be used in its place if the packaging otherwise conforms to applicable specification requirements.

(b) [Reserved]

(c) After July 2, 1982, a seamless aluminum cylinder manufactured in conformance with and for use under DOT exemption E 6498, E 7042, E 8107, E 8364, or E 8422, may be continued in use if marked before or at the time of the next retest with the specification identification "3AL" immediately above the exemption number, or the DOT

INTRODUCTION TO THE CHEMICAL SUBSTANCES

Threshold Limit Values (TLVs) refer to airborne concentrations of substances and represent conditions under which it is believed that nearly all workers may be repeatedly exposed day after day without adverse health effects. Because of wide variation in individual susceptibility, however, a small percentage of workers may experience discomfort from some substances at concentrations at or below the threshold limit, a smaller percentage may be affected more seriously by aggravation of a pre-existing condition or by development of an occupational illness. Smoking of tobacco is harmful for several reasons. Smoking may act to enhance the biological effects of chemicals counteracted in the workplace and may reduce the body's defense mechanisms against toxic substances.

Individuals may also be hypersusceptible or otherwise unusually responsive to some industrial chemicals because of genetic factors, e.g., personal habits (smoking, alcohol, or other drugs), medication, previous exposures. Such workers may not be adequately protected from adverse health effects from certain chemicals at concentrations at or below the threshold limits. An occupational physician could evaluate the extent to which such workers require additional protection.

TLVs are based on available information from industrial experience, from experimental human and animal studies; and, when possible, from a combination of the three. The basis on which the values are established may differ from substance to substance; protection against impairment of health may be a guiding factor for some, where reasonable freedom from irritation, narcosis, nuisance, or other forms of stress may form the basis for others. Health impairments considered include those that shorten life expectancy, compromise physiological function, impair the capability for resisting other toxic substances or disease processes, or adversely affect reproductive function or developmental processes.

The amount and nature of the information available for establishing a TLV varies from substance to substance; consequently, the precision of the estimated TLV is also subject to variation and the latest TLV documentation should be consulted in order to assess the extent of the data available for a given substance.

These limits are intended for use in the practice of industrial hygiene as guidelines or recommendations in the control of potential health hazards and for no other use, e.g., in the evaluation or control of community air pollution nuisances; in estimating the toxic potential of continuous, uninterrupted exposures or other extended work periods; as proof or disproof of an existing disease or physical condition; or adoption or use by countries whose working conditions and cultures differ from those in the United States of America and where substances and processes differ. These limits are not fine lines between safe and dangerous concentrations nor are they a relative index of toxicity. They should not be used by anyone untrained in the discipline of industrial hygiene.

The TLVs, as issued by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists, are recommendations and should be used as guidelines for good practices. In spite of the fact that serious adverse health effects are not believed likely as a result of exposure to the threshold limit concentrations, the best practice is to maintain concentrations of all atmospheric contaminants as low as is practical.

The American Conference of Governmental Industrial Hygienists disclaims liability with respect to the use of TLVs.

Notice of Intended Changes. Each year, proposed actions of the Chemical Substances TLV Committee for the forthcoming year are issued in the form of a "Notice of Intended Changes." This Notice provides an opportunity for comment and *solicits suggestions of substances to be added to the list. The suggestions should be accompanied by substantiating evidence.* The "Notice of Intended Changes" is presented after the Adopted Values in this section. Values listed in parentheses in the "Adopted" list are to be used during the period in which a proposed change for that Value is listed in the Notice of Intended Changes.

Definitions. Three categories of Threshold Limit Values (TLVs) are specified herein, as follows:

a) Threshold Limit Value—Time-Weighted Average (TLV—TWA)—the time-weighted average concentration for a normal 8-hour workday and a 40-hour workweek, to which nearly all workers may be repeatedly exposed, day after day, without adverse effect.

b) Threshold Limit Value—Short-Term Exposure Limit (TLV—STEL)—the concentration to which workers can be exposed continuously for a short period of time without suffering from 1) irritation, 2) chronic or irreversible tissue damage, or 3) narcosis of sufficient degree to increase the likelihood of accidental injury, impair self-rescue or materially reduce work efficiency, and provided that the daily TLV—TWA is not exceeded. It is not a separate independent exposure limit, rather, it supplements the time-weighted average (TWA) limit where there are recognized acute effects from a substance whose toxic effects are primarily of a chronic nature. STELs are recommended only where toxic effects have been reported from high short-term exposures in either humans or animals.

A STEL is defined as a 15-minute TWA exposure which should not be exceeded at any time during a workday even if the 8-hour TWA is within the TLV—TWA. Exposures above the TLV—TWA up to the STEL should not be longer than 15 minutes and should not occur more than four times per day. There should be at least 60 minutes between successive exposures in this range. An averaging period other than 15 minutes may be recommended when this is warranted by observed biological effects.

c) Threshold Limit Value—Ceiling (TLV—C)—the concentration that should not be exceeded during any part of the working exposure.

In conventional industrial hygiene practice if instantaneous monitoring is not feasible, then the TLV—C can be assessed by sampling over a 15-minute period except for those substances that may cause immediate irritation when exposures are short.

For some substances, e.g., irritant gases, only one category, the TLV-Ceiling, may be relevant. For other substances, one or two categories may be relevant, depending upon their physiologic action. It is important to observe that if any one of these types of TLVs is exceeded, a potential hazard from that substance is presumed to exist.

The Chemical Substances TLV Committee holds to the opinion that TLVs based on physical irritation should be considered no less binding than those based on physical impairment. There is increasing evidence that physical irritation may initiate, promote, or accelerate physical impairment through interaction with other chemical or biologic agents.

Time-Weighted Average (TWA) vs Ceiling (C) Limits. TWAs permit excursions above the TLV provided they are compensated by equivalent excursions below the TLV-TWA during the workday. In some instances, it may be permissible to calculate the average concentration for a workweek rather than for a workday. The relationship between the TLV and permissible excursion is a rule of thumb and in certain cases may not apply. The amount by which the TLVs may be exceeded for short periods without injury to health depends upon a number of factors such as the nature of the contaminant, whether very high concentrations—even for short periods—produce acute poisoning, whether the effects are cumulative, the frequency with which high concentrations occur, and the duration of such periods. All factors must be taken into consideration in arriving at a decision as to whether a hazardous condition exists.

Although the TWA concentration provides the most satisfactory, practical way of monitoring airborne agents for compliance with the TLVs, there are certain substances for which it is inappropriate. In the latter group are substances which are predominantly fast acting and whose TLV is more appropriately based on this particular response. Substances with this type of response are best controlled by a ceiling limit that should not be exceeded. It is implicit in these definitions that the manner of sampling to determine noncompliance with the limits for the latter group must differ; a single, brief sample, that is applicable to a ceiling limit, is not appropriate to the TWA; here, a sufficient number of samples are needed to permit a TWA concentration throughout a complete cycle of operations or throughout the workshift.

Whereas the ceiling limit places a definite boundary that concentrations should not be permitted to exceed, the TWA requires an explicit limit to the excursions that are permissible above the listed TLVs. It should be noted that the same factors are used by the Chemical Substances TLV Committee in determining the magnitude of the value of the STEL or whether to include or exclude a substance for a ceiling listing.

Excursion Limits. For the vast majority of substances with a TLV-TWA, there is not enough toxicological data available to warrant a STEL. Nevertheless, excursions above the TLV-TWA should be controlled even where the 8-hour TLV-TWA is within recommended limits. Earlier editions of the TLV list included such limits whose values depended on the TLV-TWAs of the substance in question.

While no rigorous rationale was provided for these particular values, the basic concept was intuitive. In a well-controlled process exposure, excursions should be held within some reasonable limits. Unfortunately, neither toxicology nor collective industrial hygiene experience provide a solid basis for quantifying what those limits should be. The approach here is that the maximum recommended excursion should be related to variability generally observed in actual industrial processes. In reviewing large numbers of industrial hygiene surveys conducted by the National Institute for Occupational Safety and Health, Leidel, Busch, and Crouse⁽¹⁾ found that short-term exposure measurements were generally lognormally distributed with geometric standard deviations mostly in the range of 1.5 to 2.0.

While a complete discussion of the theory and properties of the lognormal distribution is beyond the scope of this section, a brief description of some important terms is presented. The measure of central tendency in a lognormal description is the antilog of the mean logarithm of the sample values. The distribution is skewed, and the geometric mean is always smaller than the arithmetic mean by an amount which depends on the geometric standard deviation. In the lognormal distribution, the geometric standard deviation (sd_g) is the antilog of the standard deviation of the sample value logarithms and 68.26% of all values lie between m_g/sd_g and $m_g \times sd_g$.

If the short-term exposure values in a given situation have a geometric standard deviation of 2.0, 5% of all values will exceed 3.13 times the geometric mean. If a process displays a variability greater than this, it is not under good control and efforts should be made to restore control. This concept is the basis for the following excursion limit recommendations which apply to those TLV-TWAs that do not have STELs:

Excursions in worker exposure levels may exceed 3 times the TLV-TWA for no more than a total of 30 minutes during a workday, and under no circumstances should they exceed 5 times the TLV-TWA, provided that the TLV-TWA is not exceeded.

The approach is a considerable simplification of the idea of the lognormal concentration distribution but is considered more convenient to use by the practicing industrial hygienist. If exposure excursions are maintained within the recommended limits, the geometric standard deviation of the concentration measurements will be near 2.0 and the goal of the recommendations will be accomplished.

When the toxicological data for a specific substance are available to establish a STEL, this value takes precedence over the excursion limit regardless of whether it is more or less stringent.

"Skin" Notation. Listed substances followed by the designation "Skin" refer to the potential significant contribution to the overall exposure by the cutaneous route, including mucous membranes and the eyes, either by contact with vapors or, of probable greater significance, by direct skin contact with the substance. Vehicles present in solutions or mixtures can also significantly enhance potential skin absorption. It should be noted that while some materials are capable of causing irri-

tation, dermatitis, and sensitization in workers, these properties are *not considered relevant* when assigning a skin notation. It should be noted, however, that the development of a dermatological condition can significantly affect the potential for dermal absorption.

While limited quantitative data currently exist with regard to skin absorption of gases, vapors, and liquids by workers, the Chemical Substances TLV Committee recommends that the integration of data from acute dermal studies and repeated dose dermal studies in animals and/or humans, along with the ability of the chemical to be absorbed, be used in deciding on the appropriateness of the skin notation. In general, available data which suggest that the potential for absorption via the hands/forearms during the workday could be significant, especially for chemicals with lower TLVs, could justify a skin notation. From acute animal toxicity data, materials having a relatively low dermal LD₅₀ (1000 mg/kg of body weight or less) would be given a skin notation. Where repeated dermal application studies have shown significant systemic effects following treatment, a skin notation would be considered. When chemicals penetrate the skin easily (higher octanol-water partition coefficients) and where extrapolations of systemic effects from other routes of exposure suggest dermal absorption may be important in the expressed toxicity, a skin notation should be considered.

Substances having a skin notation and a low TLV may present special problems for operations involving high airborne concentrations of the material, particularly under conditions where significant areas of the skin are exposed for a long period of time. Under these conditions, special precautions to significantly reduce or preclude skin contact may be required.

Biological monitoring should be considered to determine the relative contribution of exposure via the dermal route to the total dose. The TLV/BEI Booklet contains a number of adopted biological exposure indices, which provide an additional tool when assessing the worker's total exposure to selected materials. For additional information, refer to "Dermal Absorption" in the "Introduction to the Biological Exposure Indices," 6th edition of the *Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices*, and to Leung and Paustenbach.⁽²⁾

Use of the skin designation is intended to alert the reader that air sampling alone is insufficient to accurately quantitate exposure and that measures to prevent significant cutaneous absorption may be required.

Mixtures. Special consideration should be given also to the application of the TLVs in assessing the health hazards that may be associated with exposure to mixtures of two or more substances. A brief discussion of basic considerations involved in developing TLVs for mixtures and methods for their development, amplified by specific examples, are given in Appendix C.

"Total," Inhalable, Thoracic, and Respirable Particulate Matter. For solid and liquid particulate matter, TLVs are expressed in terms of "total" particulate, except where the terms inhalable, thoracic, or res-

pirable particulate are used. See Appendix D, Particulate Size-Selective Sampling Criteria for Airborne Particulate Matter, for the definitions of inhalable, thoracic, and respirable particulate matter. The term "total" particulate is ill-defined since no practical sampler can collect all airborne particles with 100% efficiency.

The intent of the Chemical Substances TLV Committee is to replace all "total" particulate TLVs with inhalable, thoracic, or respirable particulate matter TLVs. All proposed changes will be included on the Notice of Intended Changes and comments invited. Publication of the results of side-by-side sampling studies using older "total" and newer inhalable, thoracic, or respirable sampling techniques is encouraged to aid in the appropriate replacement of current "total" particulate TLVs.

Particulates Not Otherwise Classified (PNOC). There are many substances on the TLV list, and many more that are not on the list, for which there is no evidence of specific toxic effects. Those that are particulates have frequently been called "nuisance dusts." Although these materials may not cause fibrosis or systemic effects, they are not biologically inert. At high concentrations, otherwise nontoxic particulates have been associated with the occasionally fatal condition known as alveolar proteinosis. At lower concentrations, they can inhibit the clearance of toxic particulates from the lung by decreasing the mobility of the alveolar macrophages. Accordingly, the Chemical Substances TLV Committee recommends the use of the term "Particulates Not Otherwise Classified (PNOC)" to emphasize that all materials are potentially toxic and to avoid the implication that these materials are harmless at all exposure concentrations. Particulates identified under the PNOC heading are those containing no asbestos and <1% crystalline silica. To recognize the adverse effects of exposure to otherwise nontoxic particulate matter, a TLV-TWA of 10 mg/m³ for inhalable (total) particulate and a TLV-TWA of 3 mg/m³ for respirable particulate have been established and are included in the main TLV list. Refer to the Documentation for Particulates Not Otherwise Classified (PNOC) for a complete discussion of this subject.

Simple Asphyxiants—"Inert" Gases or Vapors. A number of gases and vapors, when present in high concentrations in air, act primarily as simple asphyxiants without other significant physiologic effects. A TLV may not be recommended for each simple asphyxiant because the limiting factor is the available oxygen. The minimal oxygen content should be 18% by volume under normal atmospheric pressure (equivalent to a partial pressure, pO₂ of 135 torr). Atmospheres deficient in O₂ do not provide adequate warning and most simple asphyxiants are odorless. Several simple asphyxiants present an explosion hazard. Account should be taken of this factor in limiting the concentration of the asphyxiant.

Biological Exposure Indices (BEI). A cross reference is indicated for those substances for which there are also Biological Exposure Indices. For such substances, biological monitoring should be instituted to evaluate the total exposure, e.g., dermal, ingestion, or nonoccupational. See the BEI section in this Booklet.

Physical Factors. It is recognized that such physical factors as heat, ultraviolet and ionizing radiation, humidity, abnormal pressure

(altitude), and the like may place added stress on the body so that the effects from exposure at a TLV may be altered. Most of these stresses act adversely to increase the toxic response of a substance. *Although most TLVs have built-in safety factors to guard against adverse effects to moderate deviations from normal environments, the safety factors of most instances are not of such a magnitude as to take care of gross deviations.* For example, continuous work at temperatures above 32°C (90°F), or overtime extending the workweek more than 25%, might be considered gross deviations. In such instances, judgment must be exercised in the proper adjustments of the TLVs.

Unlisted Substances. The list of TLVs is by no means a complete list of all hazardous substances or of all hazardous substances used in industry. For a large number of materials of recognized toxicity, little or no data are available that could be used to establish a TLV. Substances that do not appear on the TLV list should not be considered to be harmless or nontoxic. When unlisted substances are introduced into a workplace, the medical and scientific literature should be reviewed to identify potentially dangerous toxic effects. It may also be advisable to conduct preliminary toxicity studies. In any case, it is necessary to remain alert to adverse health effects in workers which may be associated with the use of new materials. The TLV Committee strongly encourages industrial hygienists and other occupational health professionals to bring to the Committee's attention any information which would suggest that a TLV should be established. Such information should include exposure concentrations and correlated health effects data (dose-response) that would support a recommended TLV.

Unusual Work Schedules. Application of TLVs to workers on work schedules markedly different from the conventional 8-hour day, 40-hour week requires particular judgement in order to provide, for such workers, protection equal to that provided to workers on conventional workshifts.

As tentative guidance, field hygienists are referred to the "Brief and Scala Model" which is described and explained at length in Patty.⁽³⁾

The Brief and Scala model reduces the TLV proportionately for both increased exposure time and reduced recovery (nonexposure) time. The model is generally intended to apply to work schedules longer than 8 hours/day or 40 hours/week. The model should not be used to justify very high exposures as "allowable" where the exposure periods are short (e.g., exposure to 8 times the TLV-TWA for one hour and zero exposure during the remainder of the shift). In this respect, the general limitations on TLV excursions and STELs should be applied to avoid inappropriate use of the model with very short exposure periods or shifts.

Since adjusted TLVs do not have the benefit of historical use and long-time observation, medical supervision during initial use of adjusted TLVs is advised. In addition, the hygienist should avoid unnecessary exposure of workers even if a model shows such exposures to be "allowable" and should not use models to justify higher-than-necessary exposures.

The Brief and Scala model is easier to use than some of the more

complex models based on pharmacokinetic actions. However, hygienists thoroughly familiar with such models may find them more appropriate in specific instances. Use of such models usually requires knowledge of the biological half-life of each substance and some models require additional data.

Short workweeks can allow workers to have two full-time jobs, perhaps with similar exposures, and may result in overexposure even if neither job by itself entails overexposure. Hygienists should be alert to such situations.

Conversion of TLVs in ppm to mg/m³. TLVs for gases and vapors are usually established in terms of parts per million of substance in air by volume (ppm). For convenience to the user, these TLVs are also listed here in terms of milligrams of substance per cubic meter of air (mg/m³). The conversion is based on 760 torr barometric pressure at 25°C (77°F), and where 24.45 = molar volume in liters, giving a conversion equation of

$$\text{TLV in mg/m}^3 = \frac{(\text{TLV in ppm}) (\text{gram molecular weight of substance})}{24.45}$$

Conversely, the equation for converting TLVs in mg/m³ to ppm is

$$\text{TLV in ppm} = \frac{(\text{TLV in mg/m}^3) (24.45)}{(\text{gram molecular weight of substance})}$$

Resulting values are rounded to two significant figures below 100 and to three significant figures above 100. This is not done to give any converted value a greater precision than that of the original TLV, but to avoid increasing or decreasing the TLV significantly merely by the conversion of units.

The above equation may be used to convert TLVs to any degree of precision desired. When converting TLVs to mg/m³ units for other temperatures and pressures, the reference TLVs should be used as a starting point. When converting values expressed as an element (e.g., as Fe, as Ni), the molecular value of the element should be used, not that of the entire compound.

In making conversions for substances with variable molecular weights, appropriate molecular weights have been estimated or assumed (see the TLV *Documentation*).

Biologically-derived Airborne Contaminants. The ACGIH Bioaerosols Committee has developed Guidelines for evaluating biological-source air contaminants in indoor environments (*Guidelines for the Assessment of Bioaerosols in the Indoor Environment*, ACGIH, 1989). The Guidelines rely on medical assessment of symptoms, evaluation of building performance, and professional judgement. For the reasons identified in the following, there are no numerical guidelines or TLVs that allow ready interpretation of bioaerosol data and routine sampling for bioaerosols is not recommended. If sampling is necessary (e.g., to document the contribution of identified sources), standard protocols are recommended in the Guidelines.

Biologically derived airborne contaminants include bioaerosols (airborne particulates composed of or derived from living organisms) and volatile organic compounds released from living organisms. Bioaerosols include microorganisms (culturable, nonculturable, and dead microorganisms) and fragments, toxins, and particulate waste products from all varieties of living things. Biologically derived airborne contaminant mixtures are ubiquitous in nature and may be modified by human activity. All persons are repeatedly exposed, day after day, to a wide variety of such contaminants. At present, gravimetric Threshold Limit Values (TLVs) exist for some wood dusts, which are primarily of biological origin, and for cotton dust, which is at least in part biological. There are no TLVs for concentrations of total culturable or countable organisms and particles (e.g., "bacteria" or "fungi"), specific culturable or countable organisms and particles (e.g., *Aspergillus fumigatus*); infectious agents (e.g., *Legionella pneumophila*); or assayable biological-source contaminants (e.g., endotoxin or volatile organic compounds).

- A.** A general TLV for a concentration of culturable (e.g., total bacteria and/or fungi) or countable bioaerosols (e.g., total pollen, fungal spores, and bacteria) is not scientifically supportable because:
1. Culturable organisms or countable spores do not comprise a single entity, i.e., bioaerosols are complex mixtures of different kinds of particles
 2. Human responses to bioaerosols range from innocuous effects to serious disease and depend on the specific agent and susceptibility factors within the person.
 3. Measured concentrations of culturable and countable bioaerosols are dependent on the method of sample collection and analysis. It is not possible to collect and evaluate all of these bioaerosol components using a single sampling method.
- B.** Specific TLVs for individual culturable or countable bioaerosols, established to prevent irritant, toxic, or allergic responses have not been established. At present, information relating culturable or countable bioaerosol concentrations to irritant, toxic, or allergic responses consists largely of case reports containing only qualitative exposure data. The epidemiologic data that exist are insufficient to describe exposure-response relationships. Reasons for the absence of good epidemiologic data on exposure-response relationships include:
1. Most data on concentrations of specific bioaerosols are derived from indicator measurements rather than from measurement of actual effector agents. For example, culturable fungi are used to represent exposure to allergens. In addition, most measurements are either from reservoir or from ambient air samples. These approaches are unlikely to accurately represent human exposure to actual effector agents.
 2. The components and concentrations of bioaerosols vary widely. The most commonly used air sampling devices collect only "grab" samples over short periods of time and these single samples may not represent human exposure. Short-term grab

samples may contain an amount of a particular bioaerosol that is orders of magnitude higher or lower than the average environmental concentration. Some organisms release aerosols as "concentration bursts" and can be detected only rarely using grab samples. Yet, such episodic bioaerosols may produce significant health effects

- C.** Dose-response data are available for some infectious bioaerosols. At present, air sampling protocols for infectious agents are limited and suitable only for research endeavors. Traditional public health methods, including immunization, active case finding, and medical treatment, remain the primary defenses against infectious bioaerosols. Certain public and medical facilities with high risk for transmission of infection (e.g., tuberculosis) should employ exposure controls to reduce possible airborne concentrations of virulent and opportunistic pathogens.
- D.** Assayable, biologically derived contaminants are substances produced by living things that can be detected using either chemical, immunological, or biological assay and include endotoxin, mycotoxins, allergens, and volatile organic compounds. Evidence does not yet support TLVs for any of the assayable substances. Assay methods for certain common aeroallergens and endotoxin are steadily improving. Also, innovative molecular techniques are rendering assayable the concentration of specific organisms currently detected only by culture or counting. Dose-response relationships for some assayable bioaerosols have been observed in experimental studies and occasionally in epidemiologic studies. Validation of these assays in the field is also progressing.

The ACGIH Bioaerosols Committee actively solicits information, comments, and especially data that will assist it in evaluating the role of bioaerosols in the environment.

References

1. Leidel, N.A.; Busch, K.A., Crouse, W.E. Exposure Measurement At Level and Occupational Environmental Variability DHEW (NIOSH) Pub. 76-131, NTIS Pub. No. PB-267-509 National Technical Information Service, Springfield, VA (December 1975)
2. Leung, H.; Paustenbach, D.J. Techniques for Estimating the Percutaneous Absorption of Chemicals Due to Occupational and Environmental Exposure. *Appl Occup. Environ. Hyg* 9(3) 187-197 (March 1994)
3. Paustenbach, D.J.: Occupational Exposure Limits, Pharmacokinetics, and Unusual Work Schedules. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd ed., Vol. 3A, The Work Environment, Chap. 7, pp. 222-348. R.L. Harris, L.J. Cralley and L.V. Cralley, Eds. John Wiley and Sons, Inc., New York (1994).

1997 NFPA Codes & Standards List

NFPA 1: Fire Prevention Code \$29.25 (Members: \$26.25)	Item No. PY-1-97
NFPA 10: Portable Fire Extinguishers \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-10-94
NFPA 10R: Portable Fire Extinguishing Equipment in Family Dwellings and Living Units \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-10R-92
NFPA 11: Low Expansion Foam \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-11-94
NFPA 11A: Medium-and High-Expansion Foam Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-11A-94
NFPA 11C: Mobile Foam Apparatus \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-11C-95
NFPA 12: Carbon Dioxide Extinguishing Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-12-93
NFPA 12A: Halon 1301 Fire Extinguishing Systems \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-12A-92
NFPA 13: Installation of Sprinkler Systems \$31.50 (Members: \$28.25)	Item No. PY-13-96
NFPA 13D: Installation of Sprinkler Systems in One-and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes	Item No. PY-13D-96 \$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 13E: Fire Department Operations in Properties \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-13E-95
NFPA 13R: Installation of Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height	Item No. PY-13R-96 \$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 14: Installation of Standpipe and Hose Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-14-96
NFPA 15: Water Spray Fixed Systems for Fire Protection \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-15-96
NFPA 16: Installation of Deluge Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems	Item No. PY-16-95 \$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 16A: Installation of Closed-Head Foam-Water Sprinkler Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-16A-94
NFPA 17: Dry Chemical Extinguishing Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-17-94
NFPA 17A: Wet Chemical Extinguishing Systems \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-17A-94
NFPA 18: Wetting Agents \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-18-95

NFPA 20: Installation of Centrifugal Fire Pumps \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-20-96
NFPA 22: Water Tanks for Private Fire Protection \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-22-96
NFPA 24: Installation of Private Fire Service Mains and their Appurtenances \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-24-95
NFPA 25: Inspection, Testing and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems Item No. PY-25-95	\$24.75 (Members: \$22.25)
NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-30-96
NFPA 30A: Automotive and Marine Service Station Code \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-30A-96
NFPA 30B: Manufacture and Storage of Aerosol Products \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-30B-94
NFPA 31: Installation of Oil-Burning Equipment \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-31-92
NFPA 32: Drycleaning Plants \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-32-96
NFPA 33: Spray Application Using Flammable and Combustible Materials (Members: \$20.00)	Item No. PY-33-95 \$22.2
NFPA 34: Dipping and Coating Processes Using Flammable or Combustible Liquids \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-34-95
NFPA 35: Manufacture of Organic Coatings \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-35-95
NFPA 36: Solvent Extraction Plants \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-36-97
NFPA 37: Stationary Combustion Engines and Gas Turbines \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-37-94
NFPA 40: Storage and Handling of Cellulose Nitrate Motion Picture Film (Members: \$16.75)	Item No. PY-40-94 \$18.50
NFPA 40E: Storage of Pyroxylin Plastic \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-40E-93
NFPA 43B: Storage of Organic Peroxide Formulations \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-43B-93
NFPA 43D: Storage of Pesticides \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-43D-94
NFPA 45: Fire Protection for Laboratories Using Chemicals \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-45-96

NFPA 46: Storage of Forest Products \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-46-96
NFPA 49: Hazardous Chemicals Data \$29.25 (Members: \$26.25)	Item No. PY-49-94
NFPA 50: Bulk Oxygen Systems at Consumer Sites \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-50-96
NFPA 50A: Gaseous Hydrogen Systems at Consumer Sites \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-50A-94
NFPA 50B: Liquefied Hydrogen Systems at Consumer Sites \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-50B-94
NFPA 51: Design and Installation of Oxygen-Fuel Gas Systems for Welding, Cutting, and Allied Processes Item No. PY-51-97	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 51A: Acetylene Cylinder Charging Plants \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-51A-96
NFPA 51B: Fire Prevention in Use of Cutting and Welding Processes \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-51B-94
NFPA 52: Compressed Natural Gas (CNG) Vehicular Fuel Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-52-95
NFPA 53: Fire Hazards in Oxygen-Enriched Atmospheres \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-53-94
NFPA 54: National Fuel Gas Code \$29.25 (Members: \$26.25)	Item No. PY-54-96
NFPA 55: Storage, Use and Handling of Compressed and Liquefied Gases in Portable Cylinders Item No. PY-55-93	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 57: Liquefied Natural Gas (LNG) Vehicular Fuel Systems \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-57-96
NFPA 58: Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases \$29.25 (Members: \$26.25)	Item No. PY-58-95
NFPA 59: Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases at Utility Gas Plants \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-59-95
NFPA 59A: Production, Storage and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG) \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-59A-96
NFPA 61: Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Products Facilities Item No. PY-61-95	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 65: Processing and Finishing of Aluminum \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-65-93
NFPA 68: Venting of Deflagrations \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-68-94
NFPA 69: Explosion Prevention Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-69-97

NFPA 70: National Electrical Code Softbound version \$44.50 (Members: \$40.00)	Item No. PY-70-96SB
Looseleaf version \$52.00 (Members: \$46.75)	Item No. PY-70-96LL
NFPA 70: National Electrical Code 1993 Edition \$44.50 (Members: \$40.00)	Item No. PY-70-93SB
NFPA 70B: Electrical Equipment Maintenance \$29.25 (Members: \$26.25)	Item No. PY-70B-94
NFPA 70E: Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces (47 pp., 1995) Item No. PY-70E-95 \$24.75 (Members: \$22.25)	
NFPA 72: National Fire Alarm Code \$35.50 (Members: \$32.00)	Item No. PY-72-96
NFPA 73: Residential Electrical Maintenance Code for One- and Two-Family Dwellings Item No. PY-73-96 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 75: Protection of Electronic Computer/Data Processing Equipment \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-75-95
NFPA 77: Static Electricity \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-77-93
NFPA 79: Electrical Standard for Industrial Machinery \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-79-94
NFPA 80: Fire Doors and Windows \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-80-95
NFPA 80A: Protection of Buildings from Exterior Fire Exposures \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-80A-96
NFPA 82: Incinerators and Waste and Linen Handling Systems and Equipment \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-82-94
NFPA 86: Ovens and Furnaces \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-86-95
NFPA 86C: Industrial Furnaces Using a Special Processing Atmosphere \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-86C-95
NFPA 86D: Industrial Furnaces Using Vacuum as an Atmosphere \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-86D-95
NFPA 88A: Parking Structures \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-88A-95
NFPA 88B: Repair Garages \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-88B-91
NFPA 90A: Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-90A-96
NFPA 90B: Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems	Item No. PY-90B-96

\$18.50 (Members: \$16.75)

NFPA 91: Exhaust Systems for Air Conveying of Materials
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-91-95

NFPA 92A: Smoke-Control Systems
\$22.25 (Members: \$20.00) Item No. PY-92A-96

NFPA 92B: Smoke-Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas
\$22.25 (Members: \$20.00) Item No. PY-92B-95

NFPA 96: Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations
Item No. PY-96-94 \$22.25 (Members: \$20.00)

NFPA 97: Standard Glossary of Terms Relating to Chimneys, Vents, and Heat-Producing Appliances
Item No. PY-97-96 \$18.50 (Members: \$16.75)

NFPA 99: Health Care Facilities
\$33.50 (Members: \$30.25) Item No. PY-99-96

NFPA 99B: Hypobaric Facilities
\$22.25 (Members: \$20.00) Item No. PY-99B-96

NFPA 99C: Gas and Vacuum Systems
\$22.25 (Members: \$20.00) Item No. PY-99C-96

NFPA 101: Life Safety Code
\$44.50 (Members: \$40.00) Item No. PY-101-97

NFPA 101: Life Safety 1994
\$44.50 (Members: \$40.00) Item No. PY-101-94

NFPA 101: Life Safety Code 1991 Edition
\$44.50 (Members: \$40.00) Item No. PY-101-91

NFPA 101A: Alternative Approaches to Life Safety
\$24.75 (Members: \$22.25) Item No. PY-101A-95

NFPA 102: Assembly Seating, Tents, and Membrane Structures
\$22.25 (Members: \$20.00) Item No. PY-102-95

NFPA 105: Installation of Smoke-Control Door Assemblies
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-105-93

NFPA 110: Emergency and Standby Power Systems
\$22.25 (Members: \$20.00) Item No. PY-110-96

NFPA 111: Stored Energy Emergency and Standby Power Systems
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-111-96

NFPA 115: Laser Fire Protection
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-115-95

NFPA 120: Coal Preparation Plants
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-120-94

NFPA 121: Fire Protection for Self-Propelled and Mobile Surface Mining Equipment
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-121-96

NFPA 122: Storage of Flammable and Combustible Liquids Within Underground Metal and Non-Metal Mines (Other than Coal) \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-122-95
NFPA 123: Fire Prevention and Control in Underground Bituminous Coal Mines \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-123-95
NFPA 130: Fixed Guideway Transit Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-130-95
NFPA 150: Fire Safety in Racetrack Stables \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-150-95
NFPA 170: Fire Safety Symbols \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-170-96
NFPA 203: Roof Coverings and Roof Deck Constructions \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-203-95
NFPA 204M: Smoke and Heat Venting \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-204M-91
NFPA 211: Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-211-96
NFPA 214: Water-Cooling Towers \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-214-96
NFPA 220: Types of Building Construction \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-220-95
NFPA 221: Fire Walls and Fire Barrier Walls \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-221-94
NFPA 231: General Storage \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-231-95
NFPA 231C: Rack Storage of Materials \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-231C-95
NFPA 231D: Storage of Rubber Tires \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-231D-94
NFPA 231E: Storage of Baled Cotton \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-231E-96
NFPA 231F: Storage of Roll Paper \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-231F-96
NFPA 232: Protection of Records \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-232-95
NFPA 232A: Fire Protection of Archives and Records Centers \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-232A-95
NFPA 241: Safeguarding Construction, Alteration, and Demolition Operations \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-241-96
NFPA 251: Standard Methods of Tests of Fire Endurance of Building Construction and Materials	

- NFPA 252: Fire Tests of Door Assemblies
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-252-95
- NFPA 253: Test for Critical Radiant Flux of Floor Covering Systems Using a Radiant Heat Energy Source
Item No. PY-253-95 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 255: Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials
Item No. PY-255-96 \$18.50 (Members \$16.75)
- NFPA 256: Methods of Fire Tests of Roof Coverings
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-256-93
- NFPA 257: Fire Tests for Window and Glass Block Assemblies
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-257-96
- NFPA 258: Research Test Method for Determining Smoke Generation of Solid Materials
Item No. PY-258-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 259: Standard Test Method for Potential Heat of Building Materials
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-259-93
- NFPA 260: Methods of Tests and Classification System for Cigarette Ignition Resistance of Components of Upholstered Furniture
Item No. PY-260-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 261: Method of Test for Determining Resistance of Mock-Up Upholstered Furniture Material Assemblies to Ignition by Smoldering Cigarettes
Item No. PY-261-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 262: Method of Test for Fire and Smoke Characteristics of Wires and Cables
Item No. PY-262-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 263: Method of Test for Heat and Visible Smoke Release Rates for Materials and Products
Item No. PY-263-94 \$22.25 (Members: \$20.00)
- NFPA 264: Standard Method of Test for Heat and Visible Smoke Release for Materials and Products Using an Oxygen Consumption Calorimeter
Item No. PY-264-95 \$22.25 (Members: \$20.00)
- NFPA 264A: Standard Method of Test for Heat Release Rates for Upholstered Furniture Components or Composites and Mattresses Using an Oxygen Consumption Calorimeter
Item No. PY-264A-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 265: Fire Tests for Evaluating Room Fire Growth Contribution of Textile Wall Coverings
Item No. PY-265-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 266: Method of Test for Fire Characteristics of Upholstered Furniture Exposed to Flaming Ignition Source
Item No. PY-266-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 267: Method of Test for Fire Characteristics of Mattresses and Bedding Assemblies Exposed to Flaming Ignition Source
Item No. PY-267-94 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 268: Standard Test Method for Determining Ignitibility of Exterior Wall Assemblies Using a Radiant Heat Energy Source
Item No. PY-268-96 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 269: Standard Test Method for Developing Toxic Potency Data for Use in Fire Hazard Modeling
Item No. PY-269-96 \$18.50 (Members: \$16.75)
- NFPA 291: Fire Flow Testing and Marking of Hydrants
\$18.50 (Members: \$16.75) Item No. PY-291-95

NFPA 295: Wildfire Control \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-295-91
NFPA 297: Telecommunications Systems Principles and Practices for Rural and Forestry Fire Services Item No. PY-297-95 \$22.25 (Members: \$20.00)	
NFPA 298: Fire Fighting Foam Chemicals for Class A Fuels in Rural, Suburban, and Vegetated Areas Item No. PY-298-94 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 299: Protection of Life and Property from Wildfire \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-299-91
NFPA 302: Pleasure and Commercial Motor Craft \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-302-94
NFPA 303: Marinas and Boatyards \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-303-95
NFPA 306: Control of Gas Hazards on Vessels \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-306-93
NFPA 307: Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers and Wharves Item No. PY-307-95 \$22.25 (Members: \$20.00)	
NFPA 312: Fire Protection of Vessels During Construction, Repair and Lay-Up \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-312-95
NFPA 318: Protection of Cleanrooms \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-318-95
NFPA 325: Fire Hazard Properties of Flammable Liquids, Gases, and Volatile Solids Item No. PY-325-94 \$24.75 (Members: \$22.25)	
NFPA 326: Safe Entry of Underground Storage Tanks \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-326-93
NFPA 327: Cleaning or Safeguarding Small Tanks and Containers Without Entry Item No. PY-327-93 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 328: Control of Flammable and Combustible Liquids and Gases in Manholes, Sewers, and Similar Underground Structures Item No. PY-328-92 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 329: Handling Underground Releases of Flammable and Combustible Liquids Item No. PY-329-92 \$22.25 (Members: \$20.00)	
NFPA 385: Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-385-90
NFPA 386: Portable Shipping Tanks for Flammable and Combustible Liquids \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-386-90
NFPA 395: Storage of Flammable and Combustible Liquids on Farms and Isolated Sites Item No. PY-395-93 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 402: Aircraft Rescue and Fire Fighting Operations \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-402-96
NFPA 403: Aircraft Rescue and Fire Fighting Services at Airports	Item No. PY-403-93

\$22.25 (Members: \$20.00)	
NFPA 407: Aircraft Fuel Servicing \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-407-96
NFPA 408: Aircraft Hand Portable Fire Extinguishers \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-408-94
NFPA 409: Aircraft Hangars \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-409-95
NFPA 410: Aircraft Maintenance \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-410-94
NFPA 412: Evaluating Aircraft Rescue and Fire Fighting Foam Equipment \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-412-93
NFPA 414: Aircraft Rescue and Fire Fighting Vehicles \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-414-95
NFPA 415: Aircraft Fueling Ramp Drainage \$22.25 (Members: \$20.00) (NFPA 416 and NFPA 417 were combined into NFPA 415-97)	Item No. PY-415-97
NFPA 418: Standard for Heliports \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-418-95
NFPA 422: Aircraft Accident Response \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-422-94
NFPA 423: Construction and Protection of Aircraft Engine Test Facilities \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-423-94
NFPA 424: Guide to Airport/Community Emergency Planning \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-424-96
NFPA 430: Storage of Liquid and Solid Oxidizers \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-430-95
NFPA 471: Responding to Hazardous Materials Incidents \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-471-97
NFPA 472: Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents Item No. PY-472-97 \$24.75 (Members: \$22.25)	
NFPA 473: Competencies for EMS Personnel Responding to Hazardous Materials Incidents Item No. PY-473-97 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 480: Storage, Handling, and Processing of Magnesium Solids and Powders Item No. PY-480-93 \$22.25 (Members: \$20.00)	
NFPA 481: Production, Processing, Handling, and Storage of Titanium \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-481-95
NFPA 482: Production, Processing, Handling, and Storage of Zirconium \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-482-96
NFPA 485: Storage, Handling, Processing, and Use of Lithium Metal \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-485-94

NFPA 490: Storage of Ammonium Nitrate (Members: \$16.75)	Item No. PY-490-93	18.50
NFPA 491M: Hazardous Chemical Reactions \$35.50 (Members: \$32.00)	Item No. PY-491M-91	
NFPA 495: Explosive Materials Code \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-495-96	
NFPA 496: Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-496-93	
NFPA 497A: Classification of Class I Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas	Item No. PY-497A-92	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 497B: Recommended Practice for the Classification of Class II Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas	Item No. PY-497B-91	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 497M: Classification of Gases, Vapors and Dusts for Electrical Equipment in Hazardous (Classified) Locations	Item No. PY-497M-91	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 498: Safe Havens and Interchange Lots for Vehicles Transporting Explosives	Item No. PY-498-96	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 501A: Fire Safety Criteria for Manufactured Home Installations, Sites, and Communities	Item No. PY-501A-92	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 501C: Recreational Vehicles \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-501C-96	
NFPA 501D: Recreational Vehicle Parks and Campgrounds \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-501D-96	
NFPA 502: Fire Protection for Limited Access Highways, Tunnels, Bridges, Elevated Roadways, and Air Right Structures	Item No. PY-502-96	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 505: Powered Industrial Trucks, Including Type Designations, Areas of Use, Maintenance, and Operation	Item No. PY-505-96	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 512: Truck Fire Protection \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-512-94	
NFPA 513: Motor Freight Terminals \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-513-94	
NFPA 550: Fire Safety Concepts Tree \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-550-95	
Fire Safety Concepts Tree Wall Chart \$10.50 (Members: \$9.50)	Item No. PY-VA-10	
NFPA 555: Methods for Evaluating Potential for Room Flashover \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-555-96	
NFPA 560: Storage, Handling, and Use of Ethylene Oxide for Sterilization and Fumigation	Item No. PY-560-95	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 600: Industrial Fire Brigades \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-600-96	

NFPA 601: Security Services in Fire Loss Prevention \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-601-96
NFPA 650: Pneumatic Conveying Systems for Handling Combustible Materials \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-650-90
NFPA 651: Manufacture of Aluminum Powder \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-651-93
NFPA 654: Prevention of Fire and Dust Explosions in the Chemical, Dye, Pharmaceutical, and Plastics Industries \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-654-94
NFPA 655: Prevention of Sulfur Fires and Explosions \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-655-93
NFPA 664: Prevention of Fires and Explosions in Wood Processing and Woodworking Facilities \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-664-93
NFPA 701: Methods of Fire Tests for Flame-Resistant Textiles and Films \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-701-96
NFPA 703: Fire Retardant Impregnated Wood and Fire Retardant Coatings for Building Materials \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-703-95
NFPA 704: Identification of the Fire Hazards of Materials \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-704-96
NFPA 705: Recommended Practice for a Field Flame Test for Textiles and Films \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-705-93
NFPA 750: Installation of Water Mist Fire Protection Systems \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-750-96
NFPA 780: Lightning Protection Code \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-780-95
NFPA 801: Facilities Handling Radioactive Materials \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-801-95
NFPA 802: Nuclear Research and Production Reactors \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-802-93
NFPA 803: Light Water Nuclear Power Plants \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-803-93
NFPA 804: Fire Protection for Advanced Light Water Reactor Electric Generating Plants \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-804-95
NFPA 820: Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-820-95
NFPA 850: Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-850-96
NFPA 851: Fire Protection for Hydroelectric Generating Plants \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-851-96
NFPA 901: Uniform Coding for Fire Protection	Item No. PY-901-95

\$29.25 (Members: \$26.25)	
NFPA 902: Fire Reporting Field Incident Manual \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-902-97
NFPA 903: Fire Reporting Property Survey Guide \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-903-96
NFPA 904: Incident Follow-Up Report Guide \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-904-96
NFPA 906: Fire Incident Field Notes \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-906-93
NFPA 910: Protection of Libraries and Library Collections \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-910-91
NFPA 911: Fire Protection of Museums and Museum Collections \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-911-91
NFPA 912: Fire Protection in Places of Worship \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-912-93
NFPA 913: Protection of Historic Structures and Sites \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-913-92
NFPA 914: Fire Protection in Historic Structures \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-914-94
NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations \$29.25 (Members: \$26.25)	Item No. PY-921-95
NFPA 1000: Fire Service Professional Qualifications Accreditation and Certification Systems Item No. PY-1000-94 \$18.50 (Members: \$16.75)	
NFPA 1001: Fire Fighter Professional Qualifications \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1001-92
NFPA 1002: Fire Department Vehicle Driver/ Operator Professional Qualifications \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1002-93
NFPA 1003: Airport Fire Fighter Professional Qualifications \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1003-94
NFPA 1021: Fire Officer Professional Qualifications \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1021-92
NFPA 1031: Professional Qualifications for Fire Inspector \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1031-93
NFPA 1033: Professional Qualifications for Fire Investigator \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1033-93
NFPA 1035: Professional Qualifications for Public Fire and Life Safety Educator \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1035-93
NFPA 1041: Fire Service Instructor Professional Qualifications \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1041-96

NFPA 1051: Wildland Fire Fighter Professional Qualifications \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1051-95
NFPA 1061: Professional Qualifications for Public Safety Telecommunicator \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1061-96
NFPA 1122: Model Rocketry \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1122-94
NFPA 1123: Fireworks Display \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1123-95
NFPA 1124: Manufacture, Transportation, and Storage of Fireworks \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1124-95
NFPA 1125: Manufacture of Model Rocket Motors \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1125-95
NFPA 1126: Use of Pyrotechnics Before a Proximate Audience \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1126-96
NFPA 1127: High Power Rocketry \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1127-95
NFPA 1141: Fire Protection in Planned Building Groups \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1141-96
NFPA 1201: Developing Fire Protection Services for the Public \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1201-94
NFPA 1221: Installation, Maintenance, and Use of Public Fire Service Communication Systems Item No. PY-1221-94	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1231: Water Supplies for Suburban and Rural Fire Fighting \$24.75 (Members: \$22.25)	Item No. PY-1231-93
NFPA 1401: Fire Service Training Reports and Records \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1401-96
NFPA 1402: Building Fire Service Training Centers \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1402-97
NFPA 1403: Live Fire Training Evaluations in Structures \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1403-97
NFPA 1404: Fire Department Self-Contained Breathing Apparatus Program \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1404-96
NFPA 1405: Guide for Land-Based Fire Fighters Who Respond To Marine Vessel Fires Item No. PY-1405-96	\$24.75 (Members: \$22.25)
NFPA 1410: Training for Initial Fire Attack \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1410-95
NFPA 1420: Pre-Incident Planning for Warehouse Occupancies \$22.25 (Members: \$20.00)	Item No. PY-1420-93
NFPA 1451: Fire Service Vehicle Operations Training Program \$18.50 (Members: \$16.75)	Item No. PY-1451-97

NFPA 1452: Training Fire Service Personnel to Make Dwelling Fire Safety Surveys	Item No. PY-1452-93	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1470: Search and Rescue Training for Structural Collapse Incidents	Item No. PY-1470-94	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1500: Fire Department Occupational Safety and Health Program	Item No. PY-1500-92	\$24.75 (Members: \$22.25)
NFPA 1521: Fire Department Safety Officer	Item No. PY-1521-92	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1561: Fire Department Incident Management System	Item No. PY-1561-95	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1581: Fire Department Infection Control Program	Item No. PY-1581-95	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1582: Medical Requirements for Fire Fighters	Item No. PY-1582-92	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1600: Disaster Management	Item No. PY-1600-95	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1901: Automotive Fire Apparatus	Item No. PY-1901-96	\$29.25 (Members: \$26.25)
NFPA 1906-95	Item No. PY-1906-95	\$24.75 (Members: \$22.25)
NFPA 1911: Service Tests of Pumps on Fire Department Apparatus	Item No. PY-1911-91	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1914: Testing Fire Department Aerial Devices	Item No. PY-1914-91	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1921: Fire Department Portable Pumping Units	Item No. PY-1921-93	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1922: Fire Service Self-Contained Pumping Units	Item No. PY-1922-94	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1931: Design and Design Verification Tests for Fire Department Ground Ladders	Item No. PY-1931-94	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1932: Use, Maintenance, and Service Testing of Fire Department Ground Ladders	Item No. PY-1932-94	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1961: Fire Hose	Item No. PY-1961-92	\$18.50 (Members: \$16.75)
NFPA 1962: Care, Use, and Service Testing of Fire Hose Including Couplings and Nozzles	Item No. PY-1962-93	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1963: Fire Hose Connections	Item No. PY-1963-93	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1964: Spray Nozzles (shut off and tip)	Item No. PY-1964-93	

\$18.50 (Members: \$16.75)		
NFPA 1971: Protective Clothing for Structural Fire Fighting \$24.75 (Members: \$22.25)		Item No. PY-1971-97
NFPA 1975: Station/Work Uniforms for Fire Fighting \$18.50 (Members: \$16.75)		Item No. PY-1975-94
NFPA 1976: Protective Clothing for Proximity Fire Fighting \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1976-92
NFPA 1977: Protective Clothing and Equipment for Wildland Fire Fighting \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1977-93
NFPA 1981: Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus for Fire Fighters \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1981-92
NFPA 1982: Personal Alert Safety Systems (PASS) for fire fighters \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1982-93
NFPA 1983: Fire Service Life Safety Rope, Harness, and Hardware \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1983-95
NFPA 1991: Vapor-Protective Suits for Hazardous Chemical Emergencies \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1991-94
NFPA 1992: Liquid Splash-Protective Suits for Hazardous Chemical Emergencies	Item No. PY-1992-94	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1993: Support Function Protective Clothing for Hazardous Chemicals Operations	Item No. PY-1993-94	\$22.25 (Members: \$20.00)
NFPA 1999: Protective Clothing for Emergence Medical Operations \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-1999-92
NFPA 2001: Clean Agent Fire Extinguishing Systems \$24.75 (Members: \$22.25)		Item No. PY-2001-96
NFPA 8501: Single Burner Boiler Operation \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-8501-92
NFPA 8502: Prevention of Furnace Explosions/Implosions in Multipile Burner	Boiler-Furnaces PY-8502-95	\$24.75 (Members \$22.25)
NFPA 8503: Pulverized Fuel Systems \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-8503-92
NFPA 8504: Atmospheric Fluidized-Bed Boiler Operation \$24.75 (Members \$22.25)		Item No. PY-8504-96
NFPA 8505: Stoker Operation \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-8505-92
NFPA 8506: Heat Recovery Steam Generators \$22.25 (Members: \$20.00)		Item No. PY-8506-95

For general questions about purchasing NFPA codes and standards, contact
[href="mailto:custserv@NFPA.org">custserv@NFPA.org](mailto:custserv@NFPA.org)



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO EN RIESGO AMBIENTAL

**MODULO IV: MEDIDAS DE ATENUACION Y PREVENCION DE
SINIESTROS**

TEMA:

**TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS
PELIGROSOS**

1997

27. Especificaciones funcionales de los servicios móviles por satélite en el Sistema Solidaridad (114).
Tema: Reprogramado
Objetivo: Establecer las especificaciones funcionales que deben cumplir los servicios móviles por satélite que se utilicen en el Sistema Solidaridad.
Tiempo de elaboración: Un año
• Temas reprogramados

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE TRANSPORTE TERRESTRE**SUBCOMITE 1. TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS**

1. Disposiciones y características adicionales de las unidades motrices de autotransporte de materiales y residuos peligrosos.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular transporte de materiales peligrosos.
Tiempo de elaboración: Un año.
2. Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular transporte de materiales peligrosos
Tiempo de elaboración: Dos años.
3. Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques para el transporte de materiales peligrosos, especificaciones 331 y 338.
Tema: Nuevo
Objetivo: Seguridad en autotanques para transporte.
Tiempo de elaboración: Dos años.
4. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
Tema: Revisión.
Objetivo: Regular identificación de productos en caso de desastres
Tiempo de elaboración: Un año.
5. Características y especificaciones para la construcción y reconstrucción de los contenedores cisterna para el transporte de gases licuados a presión no refrigerados.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular seguridad en contenedores para transporte de gases.
Tiempo de elaboración: Un año.
6. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos.
Tema: Revisión.
Objetivo: Regular identificación de envases peligrosos.
Tiempo de elaboración: Un año
7. Condiciones para el transporte de las sustancias y residuos peligrosos en cantidades limitadas.
Tema: Revisión.
Objetivo: Regular condiciones de transporte de sustancias.
Tiempo de elaboración: Un año.
8. Información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular información en el transporte
Tiempo de elaboración: Un año

9. Información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (RIG) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos.

Tema: Revisión.

Objetivo: Regular identificación de autotanques.

Tiempo de elaboración: Un año.

10. Especificaciones y características para la construcción y reconstrucción de contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de materiales de las clases 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.*

Tema: Reprogramado

Objetivo: Regular especificaciones de contenedores.

Tiempo de elaboración: Un año.

11. Especificaciones especiales y adicionales para los envases y embalajes de las sustancias peligrosas de la división 6.2 agentes infecciosos.*

Tema: Reprogramado

Objetivo: Especificación de envase de productos.

Tiempo de elaboración: Un año

12. Lineamientos generales para el cargado, distribución y sujeción en las unidades de autotransporte de materiales y residuos peligrosos.*

Tema: Reprogramado

Objetivo: Regular el manejo y operación de transporte.

Tiempo de elaboración: Un año.

SUBCOMITE 2. ESPECIFICACIONES DE VEHICULOS, PARTES, COMPONENTES Y ELEMENTOS DE IDENTIFICACION.

13. Industria hulera-Llantas para camión-Especificaciones y métodos de prueba.*

Tema: Revisión.

Objetivo: Seguridad en llantas para camión.

Tiempo de elaboración:

14. Características y especificaciones técnicas y de seguridad que deben cumplir las grúas y plataformas de arrastre y/o salvamento de vehículos.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular seguridad de este tipo de vehículos.

Tiempo de elaboración: Un año.

15. Características y especificaciones técnicas y de seguridad para vehículos automotores destinados al servicio de autotransporte federal de pasaje (servicio foráneo).*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Seguridad en el transporte de pasajeros.

Tiempo de elaboración: Un año.

16. Velocidad de operación para los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos de jurisdicción federal.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Seguridad en carreteras

Tiempo de elaboración: Un año.

17. Especificaciones para la verificación técnica físico-mecánica de vehículos de autotransporte de carga, pasaje y turismo que transiten por los caminos y puentes de jurisdicción federal.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Garantizar seguridad con verificación técnica.

Tiempo de elaboración: Un año.

18. Características y especificaciones de la constancia de capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones, así como de la placa de especificaciones de seguridad que deben portar las unidades de autotransporte.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Identificación de peso y dimensiones de vehículos.
Tiempo de elaboración: Un año.
19. Transporte de objetos indivisibles de gran peso y/o volumen, peso y dimensiones de las combinaciones vehiculares y de las grúas industriales y su tránsito por caminos y puentes de jurisdicción federal.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Seguridad en carreteras.
Tiempo de elaboración: Un año.
- SUBCOMITE 4. TRANSPORTE FERROVIARIO**
20. Durmiente de concreto. Parte 1: durmiente monolítico s/clave*.
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular seguridad en vías
Tiempo de elaboración: Un año
21. Riel de acero-Especificaciones.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular seguridad en vías ferroviarias
Tiempo de elaboración: Un año
22. Durmiente de madera s/clave.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular seguridad en construcción de vías
Tiempo de elaboración: Un año
23. Balasto s/clave.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular seguridad en construcción de vías
Tiempo de elaboración: Un año
24. Señalamiento ferroviario.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular señalamiento de vías a corto-plazo.
Tiempo de elaboración: Un año.
25. Especificaciones técnicas generales, dimensiones y de equipamiento de dispositivos de control y de seguridad para el equipo tractivo diesel-eléctrico.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular dispositivos de control.
Tiempo de elaboración: Un año.
26. Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario (consta de 7 partes).*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular inspecciones y reparación de equipos.
Tiempo de elaboración: Un año

27. Reglas de seguridad y de inspecciones periódicas de los diversos sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario (consta de 4 partes).*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular seguridad por inspección en equipos.
Tiempo de elaboración: Un año
28. Características y especificaciones técnicas generales de seguridad para el equipo de arrastre ferroviario.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular seguridad en equipo de arrastre.
Tiempo de elaboración: Un año.
29. Ejecución de reparaciones programadas al equipo de arrastre ferroviario (consta de 3 partes).*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular reparación de equipo
Tiempo de elaboración: Un año.
30. Inspección de unidades de arrastre en terminales, principales y ordinarias, patios de inspección intermedios y puntos de intercambio.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular seguridad por inspección en equipos.
Tiempo de elaboración: Un año
31. Disposiciones para la certificación de talleres de reparación y conservación de equipo tractivo.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Garantizar a mediano plazo la capacidad técnica de talleres
Tiempo de elaboración: Dos años.
32. Disposiciones para la certificación de talleres de reparación y conservación de equipo de arrastre.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Garantizar la capacidad técnica de talleres a mediano plazo.
Tiempo de elaboración: Un año.
33. Características generales de las unidades de arrastre ferroviario asignadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular seguridad en el transporte de sustancias
Tiempo de elaboración: Un año.
34. Disposiciones para efectuar la inspección de equipo de arrastre ferroviario asignado al transporte de materiales y residuos peligrosos (Proyecto NOM-045).*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Garantizar seguridad a corto plazo de los equipos.
Tiempo de elaboración: Un año
35. Disposiciones para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular señalización ferroviaria.
Tiempo de elaboración: Un año.
36. Soldadura para unión de rieles de acero.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular seguridad en vías ferroviarias.
Tiempo de elaboración: Un año

37. Especificaciones técnicas generales, dimensiones y de equipamiento de dispositivos de control y de seguridad para el equipo tractivo diesel-eléctrico.

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular las dimensiones máximas y peso de las locomotoras y equipamiento de dispositivos de seguridad para la operación de las máquinas del tren.

Tiempo de elaboración: Un año

Temas reprogramados

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DEL TRANSPORTE AEREO

SUBCOMITE 1 DE INGENIERIA AERONAUTICA

1. Servicio de mantenimiento a las aeronaves.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular los servicios de mantenimiento que se efectúen a las aeronaves civiles.

Tiempo de elaboración: Un año.

2. Características y especificaciones que deben reunir los globos aerostáticos y dirigibles.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular las características y especificaciones de diseño y operación de globos aerostáticos y dirigibles para su operación segura en el espacio aéreo mexicano.

Tiempo de elaboración: Un año.

3. Características y especificaciones que deben reunir las aeronaves ultraligeras.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular las características y especificaciones de diseño y operación de aeronaves denominadas como ultraligeras para su operación segura en el espacio aéreo mexicano.

Tiempo de elaboración: Un año.

4. Características y especificaciones que deben reunir las aeronaves de construcción casera.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular las características y especificaciones de diseño y operación de aeronaves de construcción del tipo casero para su operación segura en el espacio aéreo mexicano.

Tiempo de elaboración: Un año.

5. Especificaciones técnicas para la modificación de aeronaves por cambio de motor de menor a mayor potencia*.

Tema: Reprogramado

Objetivo: Regular las especificaciones para la modificación de aeronaves por cambio de motor de menor a mayor potencia para garantizar una correcta instalación, operación y desempeño de la aeronave.

Tiempo de elaboración: Un año.

6. Especificaciones de materiales para acondicionamiento de interiores de aerónaves.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular las especificaciones que deben cumplir los materiales que se utilicen para el acondicionamiento en el interior de aeronaves para garantizar su seguridad.

Tiempo de elaboración: Un año.

7. Especificaciones técnicas y características que deben reunir los recubrimientos tipo esmalte para aeronaves.*

Tema: Reprogramado.

Objetivo: Regular las especificaciones que deben tener los recubrimientos tipo esmalte para su aplicación en aeronaves.

Tiempo de elaboración: Un año.

8. **Uso obligatorio dentro de la República Mexicana del equipo respondedor para aeronaves.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular el uso obligatorio de la instalación y operación del equipo respondedor a bordo de aeronaves para la seguridad de navegación de las aeronaves.
Tiempo de elaboración: Un año.
9. **Reglas generales para la operación de helicópteros.***
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular la operación segura de helicópteros en el espacio aéreo mexicano.
Tiempo de elaboración: Un año.
10. **Uso de GPS en espacio aéreo nacional.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular la utilización de equipos GPS para su utilización segura en la operación de las aeronaves.
Tiempo de elaboración: Un año.
11. **Programa de homologación de emisión de ruido de aeronaves de ala fija.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular el cumplimiento de reducción de los niveles de ruido producido por las aeronaves.
Tiempo de elaboración: Un año.
12. **Presentación obligatoria del reporte de defectos y fallas encontradas en las aeronaves.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular la notificación de defectos y fallas que se presenten en las aeronaves para implementar medidas correctivas que contribuyan a una mayor seguridad en la operación y evitar su repetición.
Tiempo de elaboración: Un año.
13. **Procedimientos de certificación para productos y partes.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular los procedimientos de aprobación de productos y partes para su uso y operación segura.
Tiempo de elaboración: Un año.
- SUBCOMITE 2. AERODROMOS Y AEROPUERTOS CIVILES**
14. **Requisitos técnicos para operación nocturna de aeródromos civiles.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular operación aérea nocturna en los aeródromos civiles.
Tiempo de elaboración: Un año.
15. **Características de rozamiento de la superficie en pavimentos de pistas de aeródromos civiles.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular la textura de los pavimentos para la seguridad de las operaciones en los aeródromos civiles.
Tiempo de elaboración: Un año.
16. **Requisitos básicos para operación del sistema indicador de trayectoria de aproximación de precisión.***
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular el sistema de indicación de trayectoria de vuelo.
Tiempo de elaboración: Un año.

17. Especificaciones técnicas para diseño y construcción de conos de viento.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regulación de indicadores.
Tiempo de elaboración: Un año.
18. Índice de perfil en pistas de aeródromos civiles.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular condiciones de perfil para la seguridad en las pistas de aeródromos civiles.
Tiempo de elaboración: Un año.
19. Notificación de resistencia de pavimentos aeronáuticos.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular los métodos de notificación de resistencia para la seguridad de los movimientos de pistas.
Tiempo de elaboración: Un año.
20. Procedimientos de seguridad para realización de obras en aeródromos civiles.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular seguridad en reparación de pistas.
Tiempo de elaboración: Un año.
21. Mantenimiento de la limpieza del área de movimiento en los aeropuertos.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular las condiciones de limpieza para evitar daños a los equipos.
Tiempo de elaboración: Un año.

SUBCOMITE 3. INSPECCION Y VIGILANCIA

22. Manual de seguridad aérea.
Tema: Nuevo
Objetivo: Garantizar seguridad.
Tiempo de elaboración: Un año.
23. Otorgamiento o revalidación de certificados de aeronavegabilidad a las aeronaves.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular procedimientos para otorgamiento o revalidación de certificados de aeronavegabilidad.
Tiempo de elaboración: Un año.
24. Autorización de vuelos de traslado y traslado terrestre de aeronaves y/o sus componentes.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular los procedimientos para autorización de traslado de aeronaves vía terrestre, vía aérea.
Tiempo de elaboración: Un año.
25. Regulación de los requisitos técnico-administrativos que deben ser acreditados por las unidades de verificación aérea establecidas por empresas particulares.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular los requisitos para acreditación de unidades de verificación aérea.
Tiempo de elaboración: Un año.
26. Clasificación de las verificaciones a los concesionarios, permisionarios, prestadores de servicios y propietarios o poseedores de aeronaves.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular verificaciones.
Tiempo de elaboración: Un año.
- * Temas Reprogramados

**COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION
DE TRANSPORTE MARITIMO Y PUERTOS****SUBCOMITE 1. EQUIPOS COMPONENTES Y MATERIALES PARA AYUDA PARA BUQUES
MERCANTES**

1. Requisitos que deben cumplir los sistemas de contraincendio a base de aspersores de agua
Tema: Reprogramado
Objetivo: Regular la seguridad y funcionamiento
Tiempo de elaboración: Un año
2. Conexiones universales a tierra para los sistemas de descarga de residuos procedentes de las embarcaciones.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular dispositivos.
Tiempo de elaboración: Un año.
3. Especificaciones técnicas para los botes salvavidas de calda libre.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular seguridad.
Tiempo de elaboración: Un año.
4. Especificaciones técnicas para las tomas de mar de las embarcaciones.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular dispositivos.
Tiempo de elaboración: Un año.

SUBCOMITE 2. EQUIPOS COMPONENTES Y MATERIALES PARA AYUDA A LA NAVEGACION

5. Especificaciones técnicas para la construcción de faros e inmuebles complementarios para señalamiento marítimo.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular señalamiento para embarcaciones
Tiempo de elaboración: Un año.
6. Especificaciones técnicas para la construcción de balizas e inmuebles para el señalamiento marítimo.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular señalamiento en puertos
Tiempo de elaboración: Un año.
7. Especificaciones técnicas para la construcción de boyas y accesorios para el señalamiento marítimo.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular señalamiento para embarcaciones
Tiempo de elaboración: Un año.
8. Lineamiento para el balizamiento marítimo.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular construcciones marítimas
Tiempo de elaboración: Un año.

SUBCOMITE CONSTRUCCION Y REPARACION NAVAL

9. Elaboración y presentación del cuadernillo de estabilidad.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular la información.
Tiempo de elaboración: Un año.

10. Especificaciones técnicas para la flota pesquera: camaronera, sardino-anchovetera, atunera y escamera.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Reglamentar las funciones para dar servicio
Tiempo de elaboración: Un año.
11. Requisitos para los astilleros, diques, varaderos y talleres para la construcción y reparación de embarcaciones y artefactos navales.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Reglamentar las funciones para dar servicio
Tiempo de elaboración: Un año.
12. Especificaciones técnicas para los sistemas de combustibles.
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Reglamentar las especificaciones
Tiempo de elaboración: Un año.

SUBCOMITE DE MERCANCIAS PELIGROSAS EN EMBARCACIONES

13. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte marítimo de materiales y residuos peligrosos.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular seguridad
Tiempo de elaboración: Un año.
14. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular las características de información
Tiempo de elaboración: Un año
15. Condiciones para el transporte de las sustancias y residuos peligrosos en cantidades limitadas.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular condiciones de seguridad.
Tiempo de elaboración: Un año.
16. Información de emergencia para el transporte marítimo de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular información de seguridad
Tiempo de elaboración: Un año.

SUBCOMITE DE ADMINISTRACION Y OPERACION PORTUARIA

17. Requerimientos generales para la prestación de servicios de remolque.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular estos servicios en puerto.
Tiempo de elaboración: 9 meses
18. Requerimientos generales para la prestación de servicio de lanchaje.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular seguridad de los usuarios.
Tiempo de elaboración: 9 meses

19. Requerimientos generales para la prestación de suministro de combustibles y lubricantes a las embarcaciones de puertos nacionales.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular la seguridad en abastecimiento de combustibles
Tiempo de elaboración: 9 meses
20. Requerimientos generales para la prestación de servicio de recolección de basura y desechos en puertos nacionales.
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular el manejo de basuras y desechos en operaciones portuarias
Tiempo de elaboración: Un año
21. Glosario de terminología portuaria.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regular con terminología internacional
Tiempo de elaboración: 9 meses

SUBCOMITE DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA

22. Lineamientos para el dimensionamiento, diseño y construcción de obras de atraque y amarre.
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular la seguridad en puertos
Tiempo de elaboración: Un año
23. Lineamientos para el dimensionamiento, diseño y construcción de rampas, varaderos y diques.
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular la seguridad en puertos
Tiempo de elaboración: Un año
24. Lineamientos para el dimensionamiento, diseño y construcción de obras de señalamiento marítimo portuario.
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular el señalamiento marítimo
Tiempo de elaboración: 9 meses
Temas reprogramados

SECRETARIA DE SALUD

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE REGULACION Y FOMENTO SANITARIO

SUBCOMITE DE CONTROL DE INSUMOS DE SALUD

1. Especificaciones sanitarias de las Bolsas para enema.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regulación calidad sanitaria de productos
Tiempo de elaboración: Dos años
2. Especificaciones sanitarias de la Esponja hemostática de gelatina o de colágeno.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regulación calidad sanitaria de productos
Tiempo de elaboración: Dos años
3. Especificaciones sanitarias de la Sonda gastrointestinal.
Tema: Nuevo.
Objetivo: Regulación calidad sanitaria de productos
Tiempo de elaboración: Dos años

21. Etiquetado de recipientes que contengan sustancias tóxicas. Modificación etiquetado de recipientes que contengan sustancias tóxicas o peligrosas.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
22. Manejo de envases que contengan sustancias tóxicas. Modificación al título Manejo de envases que contengan o hayan contenido sustancias tóxicas o peligrosas.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
23. Dictamen sanitario de efectividad bacteriológica de equipos o sustancias germicidas para potabilización de agua, tipo doméstico.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
24. Aviso de inicio de funcionamiento de establecimientos que se dedicarán al proceso de equipos o sustancias para potabilización del agua.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
25. Aviso de inicio de funcionamiento de establecimientos que se dedicarán al proceso de equipos o sustancias para el tratamiento del agua.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
26. Aviso de importación de equipos o sustancias para potabilización o tratamiento del agua.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
27. Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano.
 Tema:
 Objetivo:
 Tiempo de elaboración:
- * Temas reprogramados.

**COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION
 DE SERVICIOS DE SALUD**

1. Revisión de la NOM-014-SSA2-1994, "Para la prevención, tratamiento y control del cáncer del cuello del útero y mamario en la atención primaria", y cambio de nombre por "Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cervicouterino".
 Tema: Reprogramado
 Objetivo: Regular salud de la mujer.
 Tiempo de elaboración: Un año.
2. Para la atención a la salud en casos de desastre.
 Tema: Reprogramado
 Objetivo: Regular atención en estos casos.
 Tiempo de elaboración: Un año.

3. Para la prevención y control de accidentes y lesiones.
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Regular salud preventiva.
Tiempo de elaboración: Dos años
4. Para la disposición de sangre humana, sus componentes con fines terapéuticos.*
Tema: Reprogramado.
Objetivo: Uniformar las actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas del sistema de salud, en relación con la disposición de sangre humana y sus componentes, con fines terapéuticos.
Tiempo de elaboración: 8 meses.
5. Para la disposición de células progenitoras hematopoyéticas humanas, con fines terapéuticos.*
Tema: Reprogramado
Objetivo: Uniformar las actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas del sistema nacional de salud, en relación con la disposición de células progenitoras hematopoyéticas humanas, con fines terapéuticos.
Tiempo de elaboración: Un año.
6. Revisión a la NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y control de la infección por virus de la inmunodeficiencia humana
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular la prevención de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana, así como la detección y manejo de los casos de VIH/SIDA.
Tiempo de elaboración: Un año.
7. Revisión del Proyecto NOM-016-SSA2-1994, Para vigilancia, prevención, control, manejo y tratamiento del cólera
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular la detección, manejo y tratamiento de los casos de cólera, así como la detección y control de factores de riesgo.
Tiempo de elaboración: Un año.
8. Revisión del Proyecto NOM-017-SSA2-1994, Para la vigilancia epidemiológica.
Tema: Nuevo
Objetivo: Regular la generación, procesamiento, recopilación de la información epidemiológica y favorecer su utilización en la toma de decisiones.
Tiempo de elaboración: Un año.
Temas reprogramados

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL

1. Revisión de la NOM-001-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.*
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para desregular y evitar la discrecionalidad en sus especificaciones.
Tiempo de elaboración: Un año
2. Revisión de la NOM-010-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.*
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para la adecuación, actualización y revisión de los niveles máximos permisibles de las sustancias químicas.
Tiempo de elaboración: Un año

3. Revisión de la NOM-016-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.*
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar la norma para actualizar y adecuar los parámetros y criterios más específicos para la verificación de las condiciones de ventilación en los centros de trabajo.
Tiempo de elaboración: Un año
4. Revisión a la NOM-021-STPS-1994, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.*
Tema: Revisión
Objetivo: Simplificar el procedimiento de información a la autoridad laboral sobre los accidentes de trabajo.
Tiempo de elaboración: Un año
5. Revisión de la NOM-026-STPS-1993, Seguridad, colores y su aplicación.*
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar la norma para desregular, actualizar y evitar discrecionalidad sobre sus especificaciones de esta norma, así como simplificarla mediante su integración a la NOM-027-STPS.
Tiempo de elaboración: Un año
6. Revisión de la NOM-027-STPS-1993, Señales y avisos de seguridad e higiene.*
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar la presente norma para su actualización y revisión de los requisitos que deben cumplir las señales y avisos de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
Tiempo de elaboración: Un año
7. Revisión de la NOM-101-STPS-1994, Seguridad-extintores a base de espuma química.*
Tema: Revisión
Objetivo: Actualizar y revisar las especificaciones técnicas de esta norma.
Tiempo de elaboración: Un año
8. Revisión de la NOM-104-STPS-1994, Seguridad-extintores contra incendio de polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico.*
Tema: Revisión
Objetivo: Actualizar y revisar las especificaciones técnicas de esta norma.
Tiempo de elaboración: Un año
9. Revisión de la NOM-018-STPS-1993, Requerimientos y características de los servicios de regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para determinar la posibilidad de transformarla en Norma Mexicana.
Tiempo de elaboración: Un año
10. Revisión de la NOM-020-STPS-1993, Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para determinar si la prestación de primeros auxilios, es una actividad asistencial que correspondería al Instituto Mexicano del Seguro Social, o transformarla en Norma Mexicana.
Tiempo de elaboración: Un año
11. Revisión de la NOM-029-STPS-1993, Seguridad-Equipo de protección respiratoria-Código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire.
Tema: Revisión.
Objetivo: Revisar esta norma para estudiar la posibilidad de transformarla en Norma Mexicana.
Tiempo de elaboración: Un año

12. Revisión de la NOM-030-STPS-1993, Seguridad-Equipo de protección respiratoria, definiciones y clasificación.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para estudiar la posibilidad de transformarla en Norma Mexicana.
Tiempo de elaboración: Un año
13. Revisión de la NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para emitirla de manera conjunta con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
Tiempo de elaboración: Un año
14. Revisión de la NOM-102-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte I. Recipientes.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para emitirla de manera conjunta con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
Tiempo de elaboración: Un año
15. Revisión de la NOM-103-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para emitirla de manera conjunta con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
Tiempo de elaboración: Un año
16. Revisión de la NOM-105-STPS-1994, Seguridad tecnología del fuego-Terminología.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para estudiar la posibilidad de transformarla en Norma Mexicana.
Tiempo de elaboración: Un año
17. Revisión de la NOM-106-STPS-1994, Productos de seguridad-Agentes extinguidores, polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para emitirla de manera conjunta con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
Tiempo de elaboración: Un año
18. Revisión de la NOM-107-STPS-1994, Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipo que operan en lugar fijo-Seguridad mecánica y térmica-Terminología.
Tema: Revisión
Objetivo: Revisar esta norma para estudiar la posibilidad de transformarla en Norma Mexicana.
Tiempo de elaboración: Un año
Temas reprogramados

SECRETARIA DE TURISMO**COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION TURISTICA**

1. Revisión de la NOM-005-TUR-1995, Requisitos mínimos de seguridad a que deben sujetarse las operadoras de buceo para garantizar la prestación del servicio.
Tema: Revisión
Objetivo: Regular seguridad a usuarios
Tiempo de elaboración: