

NOTICIAS



INFORMACION Y ESTUDIOS DE GERENCIA DE RIESGOS

E P O C A II

NOVIEMBRE 1.992

N U M E R O XIII

B O L E T I N AGERS



EL DELITO ECOLOGICO

INTRODUCCIÓN

Ante el conflicto social que plantea la contaminación al Medio Ambiente, los instrumentos que deben utilizarse para su protección son diversos y la aplicación del Derecho Penal sólo debe aparecer como "última o extrema ratio", entre otras razones, porque el Delito Penal interviene cuando el daño ya se ha producido.

Según nuestro criterio, el primer instrumento a utilizar sería la aplicación de inversiones para una reconversión ecológica de nuestra industria, junto a la aplicación de una política de prevención adecuada.

En cuanto a los medios represivos, sabemos que las sanciones administrativas e incluso la publicación del nombre de una empresa contaminante puede ser más efectivo que la aplicación de una sanción penal.

Sin embargo, exponemos aquí el concepto del Delito Ecológico y sus implicaciones, porque como elemento de Gestión del Riesgo Ambiental nos puede dar las pautas de actuación de cada empresa en esta área, así como los medios mínimos que deben utilizarse para luchar contra dicho riesgo, para conseguir que el Gerente de Riesgos no tenga que encontrarse ante la tesitura que su empresa sea calificada públicamente de contaminante o aún peor que su Presidente o Director General se vea envuelto en un proceso judicial.

NORMATIVA

Conforme a la Ley 8/83 del 25 de junio, el artículo 347 bis, dice así:

TIPO BASICO

"Será castigado con la pena de arresto mayor y multa de 175.000 a 5.000.000 de pesetas, el que contraviniendo las Leyes o Reglamentos protectores del medio ambiente, provocare o realizare directa o indirectamente emisiones o vertidos de cualquier clase, en la atmósfera, el suelo o las aguas terrestres o marítimas, que pongan en peligro grave la salud de las personas, o puedan perjudicar gravemente las condiciones de la vida animal, bosques espacios naturales o plantaciones útiles. "



TIPOS AGRAVADOS

Se impondrá la pena superior en grado si la industria funcionara clandestinamente, sin haber obtenido la preceptiva autorización o aprobación administrativa de sus instalaciones, o se hubiere desobedecido las órdenes expresas de la autoridad administrativa de corrección o suspensión de la actividad contaminante, o se hubiere aportado información falsa sobre los aspectos ambientales de la misma o se hubiere obstaculizado la actividad inspectora de la Administración.

También se impondrá la pena superior en grado si los actos anteriormente descritos originaren un riesgo de deterioro irreversible o catastrófico.

En todos los casos previstos en este artículo, podrá acordarse la clausura temporal o definitiva del establecimiento, pudiendo el Tribunal proponer a la Administración que disponga la intervención de la empresa para salvaguardar los derechos de los trabajadores.

ANTECEDENTE CONSTITUCIONAL

En realidad, este delito da cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 45 de la Constitución Española, que establece:

- "1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la Ley fije, se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado".

La conjunción de estos dos artículos hace que los Fiscales y Jueces proclamen por ejemplo: " Los jueces tienen una especial responsabilidad en la protección del medio ambiente..... por expreso mandato " conforme a la declaración del Secretariado de Jueces para la Democracia, elegido el pasado 5 de Junio de 1.992 que asimismo hace un llamamiento para " la plena asunción de esta responsabilidad. "



AMBITO DE PROTECCION

Las dificultades de definir el Medio Ambiente protegido penalmente, provienen de que es más fácil intuir que definir un concepto con tan diversos contenidos.

Como bien jurídico, aparece como un bien colectivo o social, como la seguridad colectiva o la salud pública. Sin embargo, la protección de estos bienes jurídicos sólo tiene sentido si se vincula a las necesidades existenciales de las personas.

De todas formas, esta referencia a la persona no se hace de una forma individualizada sino en el contexto en que se desarrolla su existencia, desde su base biológica a la racional.

A través de la noción de la protección a la persona, el derecho anglosajón utiliza el concepto de "environment". Si tomamos como sinónimo la palabra "Entorno", nos situaríamos en un concepto que engloba a todos los factores que condicionan el desarrollo de la vida humana, por lo que algunos penalistas, siguiendo parece el precepto constitucional reducen esta visión tan amplia y definen el Medio Ambiente protegido, con una noción algo más restringida. Así Peris Riera lo conceptúa como: "El mantenimiento de las propiedades del suelo, el aire y el agua, así como de la fauna y la flora, y de las condiciones ambientales de desarrollo de estas especies, de tal forma que el sistema ecológico se mantenga con sus sistemas subordinados y no sufra alteraciones perjudiciales."

Por tanto, en esta definición no entrarían bajo el delito ecológico, los procesos de urbanización, bienes artísticos culturales, etc. que serían protegidos por otros preceptos y sanciones autónomas.

CARACTERISTICAS Y REQUISITOS DEL DELITO ECOLOGICO

Los elementos que componen el delito ecológico son:

- 1- Conducta tipificada, que consiste " en provocar o realizar directa o indirectamente emisiones o vertidos de cualquier clase, en la atmósfera, el suelo o las aguas terrestres o marítimas ".

Como comenta J.A. de Vega Ruiz: "El precepto indica claramente que puede ser sujeto activo de las emisiones o vertidos tanto el que los efectúa, como el que incita o induce (ordena, manda, indica) a otro a que los realice o, incluso, al que ponga los medios para que tal emisión o vertidos se produzcan por sí solos, sin intervención inmediata del actuante".



- 2- Que esta conducta "se haga contraviniendo las leyes o Reglamentos protectores del Medio Ambiente". Es lo que se llama "ley en blanco", que consiste en una técnica legislativa de reenvío para la determinación del tipo delictivo a la contravención de una ley o reglamento. Por tanto, reviste una gran importancia determinar cuáles son las leyes o reglamentos cuya contravención es un presupuesto tipificado. En este caso, sólo se pueden considerar las que tienen como finalidad específica la protección del medio ambiente.

Actualmente en España, la protección ambiental no corresponde exclusivamente al poder del Gobierno Central, por lo que la legislación medio ambiental proveniente de las Comunidades Autónomas que también comparten la posibilidad que su legislación constituye una tipificación de un delito ecológico.

En cambio, con respecto a la inclusión de la legislación proveniente de la Comunidad Europea, según la Sentencia del 11 de Junio de 1987 de la Sala Quinta del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, las Directivas de la Comunidad no pueden tener relevancia penal, por no estar dirigidas directamente a los ciudadanos sino a los Estados miembros.

- 3- Que en toda esta conducta se "ponga en peligro grave la salud de las personas, o puedan perjudicar gravemente las condiciones de la vida animal, bosques, espacios naturales o plantaciones útiles". Se trata pues de un tipo de delito, calificado por los juristas de "peligro concreto". Además ha de ser un "peligro grave", por tanto, los principios valorativos de su gravedad deben ser precisados y determinados por los Tribunales, ponderando las circunstancias existentes.

CONCURSO NORMATIVO: SANCION PENAL-SANCION ADMINISTRATIVA

Conforme a la Ley, un mismo supuesto de hecho puede ser presupuesto de sanción administrativo y penal. Incluso se da el hecho que se invierte el orden valorativo "natural" y lo que debe ser más grave -el delito- pasa a ser tratado en términos económicos con mayor benignidad. Así, si se compara una multa máxima del art. 347 bis, son 5.000.000 ptas., en cambio la sanción administrativa para el mismo supuesto de la Ley de Costas puede alcanzar 200.000.000 ptas.

Para estos casos numerosos de duplicidad de normas sancionadoras se aplicaría el principio "non bis in idem". Así según García Planas: "Fuera de los casos en que la solución -aunque sea discutible- viene adelantada de modo expreso por la ley, en los supuestos de posibilidad de doble sanción ha de tenerse en cuenta la doctrina, de aplicación general, sentada por las sentencias del Tribunal Constitucional de 30 de Enero de 1.981 y 3 de octubre de 1.983. A su tenor, tanto en el aspecto sustantivo como procesal, queda clara la imposibilidad de que los órganos administrativos realicen actividad sancionadora alguna frente a



hechos que puedan ser constitutivos de delito, mientras la autoridad judicial no se haya pronunciado sobre ellos. La condena penal excluye la sanción administrativa.

Y en caso de absolución, la Administración habrá de respetar los hechos declarados probados en sede jurisdiccional".

REFORMA DEL CODIGO PENAL

El anteproyecto del Código Penal elaborado por el Ministerio de Justicia y remitido al Consejo General del Poder Judicial con el visto bueno inicial del Gobierno, plantea una ampliación del delito ecológico en los siguientes términos.

Junto a las emisiones y vertido se incluyen las radiaciones y vibraciones.

La pena de 6 meses de cárcel se eleva a 4 años y la multa puede llegar a 24.000.000 de ptas.

Se extiende el delito ecológico a los funcionarios o facultativos, cuando concedan licencias o en sus inspecciones hagan informes favorables, y cuando actúen de una forma manifiestamente contraria a lo preceptuado en las leyes o reglamentos de Medio Ambiente.

Gabriel Verger Garau
Socio-Director de
RANDA GROUP, S.A.



INTRODUCCION A LA R.C. Y A LAS CONSULTAS DE R.C.

La propia amplitud de la Responsabilidad Civil hace compleja la introducción a la misma y más aun al estudio de una nueva figura que es la del Consultor de RC.

Dado que reciente se ha celebrado el CEGERS en el que participé en su organización y en el que intervinieron algunos de los más destacados especialistas de esta materia creo que no es necesario profundizar en exceso ya que en el mismo se hicieron unos estudios del más alto rigor técnico que sin duda supondrán una ayuda importante para comprender más este Riesgo.

Por tal motivo quiero que mi exposición se centre en unas ideas generales de lo que es la R.C. y la aptitud que la empresa debe tomar ante este riesgo.

Concepto

La Responsabilidad Civil puede definirse como la obligación legal que tiene una persona, de reparar cualquier menoscabo, daño o pérdida causado a un tercero

Requisitos

Acción u omisión productora de un acto ilícito
antijuridicidad
Culpa del agente daño efectivo
Nexo de causalidad

CLASIFICACION

- Contractual. Existe una relación preexistente por un contrato entre el autor del daño y el que lo sufre
- Extracontractual. Constituye una responsabilidad general y básica. Presupone un daño con independencia de cualquier relación jurídica preexistente salvo el deber genérico de no dañar a nadie (Posterius al hecho) ejemplo: Defectos de fabricación, defectos de diseño o defectos de información del producto.



- Ex Delicto. Dentro de este capítulo encontramos lo que conocemos como Ilícito Civil.

- A) Por hecho propio un comportamiento genera responsabilidad cuyas notas características son la antijuridicidad, la culpabilidad y la imputabilidad.
- B) Por un hecho de otro sujeto a nuestra Responsabilidad Padres e hijos, Empresas, animales domésticos etc.

Ejemplo: Posesión de animales (art. 1.905) la Caza art. 1.906. Las Cosas, art. 1.907, RC Decenal art. 1.591.

Como aspecto fundamental a la hora de tratar el Riesgo de R C quiero seguir los pasos habituales que el Gerente de Riesgos debe estudiar para poder actuar.

Como recordarán las fases de la Gerencia de Riesgos son:

- . Identificación de Riesgos
- . Análisis y Evaluación del mismo
- . Tratamiento (Prevención y financiación)
- . Control

Este esquema es perfectamente aplicable al riesgo de R C.

Mediante la identificación hacemos un estudio en profundidad de las características de nuestra empresa, sus productos, sus sistemas de producción, los riesgos locales a los que está sometido, la legislación, entorno socioeconómico, etc.

Las técnicas aseguradoras han desarrollado toda una serie de metodologías de identificación de riesgos que aplicadas a las características propias de cada empresa nos pueden dar lugar a un conocimiento exhaustivo de nuestros Riesgos.

Ha título enunciativo esta identificación debe constar de los siguientes puntos:

- . Conocimiento de nuestras Instalaciones, equipos y sistemas de protección.
- . Conocimiento de nuestro Entorno (geográficos, Sociológico, etc.)
- . Conocimiento de la normativa jurídica que nos afecta
- . Establecer unas cuantificaciones de los daños que podamos sufrir o generar.
- . Conocimiento de nuestro sistema productivo (Control de calidad, tecnología del sector etc.)



. Propia experiencia de los G de R y del personal afectado, (la técnica del Brainstorming puede dar lugar a consecuencias muy interesantes)

R.C. de Empresa

Es la obligación de la empresa de indemnizar a un tercero por el daño causado por esta o por culpa de las personas por las que tenga que responder.

TIPOS DE SEGUROS DE R C

Explotación

Es la que comprende todas las funciones llevadas a cabo por la actividad de la empresa hasta la entrega de sus productos o trabajos terminados.

R C Producto

Garantiza los daños causados por el producto a terceras personas como consecuencia del uso de estos por las mismas encuadrando aquí productos servicios y trabajos realizados al respecto es necesario analizar la Ley del Consumidor de 1984 (art. 27.2) y la Directiva Comunitaria de 25 de julio 85.

R.C. Patronal. Es la responsabilidad que contrae el empresario frente a los daños causados por el trabajador al servicio de la empresa.

Toda esta información debe servirnos para conocer:

Problemas Potenciales

Deficiencias en nuestro sistema de producción

Establecer responsabilidades para actuar en consecuencia ante de que suceda un siniestro

Cuantificar posibles pérdidas

Elaborar un inventario de Riesgo completo adecuado a nuestro empresa

Tras identificar riesgos el G de R debe analizarlos tanto desde una perspectiva económica como desde una perspectiva técnica buscando darles un tratamiento acorde con medidas preventivas y alternativas en caso de darse un siniestro, y puedan ser minoría sus consecuencias.



De este análisis debemos extraer lo siguiente

Probabilidad de ocurrencia

Intensidad del daño

Calificación del Riesgo

Establecimiento y mejora de medidas de prevención

Planes de emergencia, Crisis, alternativas etc.

Transferencia del Riesgo

La prevención dentro de este capítulo es un elemento fundamental.

Podría parecer que la Prevención y seguridad están destinados a los daños materiales propios, esta teoría está lejos de ser real y el Gerente de Riesgos está obligado a estudiar los posibles soluciones para prevenir un riesgo apoyándose en todos aquellos elementos que las empresas tienen para ello, tanto a nivel interno como externo.

Para alcanzar esta seguridad al igual que en todas las facetas de una empresa, debemos establecernos un objetivo claro "Evitar las consecuencias que para otras personas o sus bienes puedan tener una actuación inadecuada por nuestra parte" (salud de las personas, Entorno, Coste prevención).

A título enunciativo debemos establecer algunos de los siguientes criterios de prevenir riesgos de R C:

Evitar un mal diseño de nuestros productos

Advertir de sus consecuencias dánoslas

Existencia de Rigurosos Controles de calidad

Controles de sistemas y equipos de producción

Especificaciones sobre peligrosidad del producto

Presentaciones adecuadas

Financiación de Riesgos

Esta fase supone la toma de medidas por parte del Gerente de riesgos para una vez identificados y evaluados sus riesgos y tras la toma de aquellas medidas de seguridad necesarias se debe analizar que riesgos económicos derivados de la ocurrencia de un siniestro se deben tomar, cuales se pueden asumir y cuales se deben transferir.



Esta fase supone un detallado análisis económico en el cual el G de R debe establecer sus estrategias sobre cuales son los posibles medios de financiar los riesgos, los que más de adecúan a nuestras circunstancias.

La financiación del Riesgo puede ir desde el:

- * Autoseguro: Voluntario o Involuntario
- * Financiación bancaria
- * Financiación por deuda de la empresa
- * Establecimientos de Fondos de autoseguros
- * Establecimiento de Cautivas
- * Formación de Pools etc.

Finalmente y en sentido inverso a la importancia está el Seguro.

La realidad del seguro de R C en España es compleja, su importancia es todavía pequeña en cuanto volumen de primas (3 %) sin embargo el aumento de las imposiciones legales en esta materia, el aumento de reclamaciones y sus consecuencias hacen que cada día este seguro cobre más importancia lo cual incidirá en un aumento de Primas emitidas con la consiguiente dispersión del riesgo, cosa que sin duda aliviará los déficits que este seguro ha generado en las aseguradoras.

Respecto a los Gerentes de riesgos esta proyección del riesgo de RC supondrá la necesidad de Identificar y evaluar mejor nuestros riesgos y establecer un rígido sistema de Control.

El Consultor de R C y la Gerencia de Riesgos

Una vez vista esta introducción en la R C debemos entender que la G de R en R C requiere de una especialización técnica Jurídica y económica muy difícil de aunar en una sola persona serán necesarios Equipos de Técnicos que abarquen áreas técnicas Económicas Legales etc de innumerables campos lo cual provocará a mí entender la necesidad de que surjan consultorías muy especializadas en estos temas al igual que existen en temas técnicos como son las consultorías de Seguridad y prevención.

Los Corredores de seguros tendrán un importante papel desde su perspectiva de Identificación de Riesgos y su aseguramiento pero este se complementará con nuevos expertos que aúnen sus conocimientos en estos campos.

¿ Que debemos exigir a un Consultor de R C ?

Profesionalidad
Experiencia en esta materia
Amplios conocimientos Técnicos y Jurídicos
Carácter innovador ante una problemática nueva
Capacidad de Reflexión e improvisación
Etc.

Javier Márquez Crespo
Gerente de Riesgos
Laboratorios Beecham



¿CUÁLES SON LAS SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RIESGOS DE RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA?

1.- INTRODUCCIÓN

El hombre siempre ha aprendido rápidamente que cualquier actividad que realiza comporta un cierto riesgo. Incluso quedarse tranquilamente en el hogar suponer asumir un riesgo (curiosamente, parece estar demostrado estadísticamente que esta actividad aparentemente fuera de peligro posee una probabilidad de accidente sólo cuatro veces menor que la de trabajar en una industria química).

Ciertamente, el desarrollo tecnológico devenido en la mayoría de sectores industriales y especialmente en el de la industria química, ha ocasionado la aparición de multitud de nuevos riesgos, siendo algunos de ellos en especial de consecuencias devastadoras.

La capacidad de adaptación tanto física como psíquica del hombre le permite convivir con estos riesgos; en parte porque los conoce perfectamente y los acepta y en parte porque los desconoce por completo. Es curioso que ambos extremos tranquilicen la conciencia humana, aunque, a mi modo de ver, sólo el primero podría considerarse como "lícito". Paralelamente, son los riesgos conocidos "a medias" aquellos que inquietan más al empresario y al ciudadano.

Nosotros creemos que la mejor opción a tomar por el empresario es la de conocer los riesgos que genera su actividad industrial, dentro y fuera de la industria. Una vez estos riesgos son conocidos, puede establecerse una política de prevención y/o una política de cobertura económica de las consecuencias del siniestro, si esto es posible dentro del mercado de seguros.

... el seguro y la responsabilidad civil son dos fenómenos que se incluyen recíprocamente, suben en espiral y es difícil saber hasta donde podrán llegar juntos, máxime cuando aquél ha servido para deformar y transformar a ésta.

Aquilino Yáñez de Andrés, "Responsabilidad Civil y Seguros, ámbito y limitaciones", p.27, Ed. Aranzadi, Pamplona (1992)

As environmental liabilities become more onerous and the transfer of such liabilities through insurance becomes more difficult, corporations are recognizing that it is more important than ever to understand their potential pollution exposures. Because companies are self-assuming much of their pollution exposures today, the incentive to identify pollution liability has increased greatly. Corporations are turning to the relatively new fields of environmental risk assessment and auditing. A risk assessment focuses on potential pollution liabilities while an audit concentrates on regulatory concerns. Used together, they are powerful tools to assist a corporation in identifying and reducing environmental exposures.

Chester A. Zagaski, Jr., "Environmental Risk and Insurance", p.289, Lewis Publishers, Michigan (1992).

Desafortunadamente, el conocimiento absoluto del futuro no existe y, por otra parte, las operaciones carentes de riesgo tampoco existen. Así pues, la empresa o sus altos cargos estarán siempre expuestos a responder ante terceros de las actividades de la empresa o de sus empleados.

Es de todos conocido el deporte nacional de los Estados Unidos, que no es ni el beisbol, ni el futbol ni el baloncesto, sino los litigios con reclamación de indemnización por Responsabilidad Civil.

... Y los juristas de aquel país han acuñado la denominación gold-digging actions (demandas en busca de dinero) para designar ese fenómeno de búsqueda ansiosa de reparaciones en dinero por todo tipo de daños.

Ricardo de Angel Yagüez, "La Responsabilidad Civil", p.39, Universidad de Deusto, Bilbao (1989)

En muchos casos, se observa más el deseo de obtener la indemnización pecuniaria que de ver reparado el daño. Parece como si se pensara que cuando algo malo nos ocurre, siempre existe alguien a quien culpar, y alguien que puede pagar.

Sin embargo, es generalizada la idea que dice que todos los daños accidentales causados por la actividad de otro deberían recibir compensación. Sólo la culpa deliberada por parte de la víctima debería suprimir o disminuir su derecho a ser indemnizado. La víctima puede ser la sociedad, y en el caso de acciones que afectan al Medio Ambiente la llamada conciencia social es cada vez mayor y obliga cada vez más a la reparación de los daños ecológicos.

Un objetivo fundamental de cualquier empresa es conocer la legislación que afecta a sus actividades; sin embargo, en muchos casos, no bastará con conocer y cumplir estos aspectos legales



(y, entre paréntesis, podemos decir que, por ejemplo, en lo que respecta a la legislación ambiental, no pocas empresas no cumplen esta premisa). Hay que estar preparados para afrontar situaciones en las que se haya podido perjudicar a terceros sin que haya habido culpa. Por ejemplo, si un producto defectuoso ocasiona daño a un consumidor, éste no debe demostrar la culpa del productor, sino que le bastará con demostrar el daño producido, el defecto y el nexo de causalidad entre ambos.

FUERO REAL (S. XIII)

TITULO V

LEY XI.- Qué pena ha el que quemáre mieses, é otra cosa

Todo homo que á sabiendas quemáre mieses ajenas, ó pan en eras, ó casa, ó monte, quemén á él por ello, é peche todo el daño que ende viniere...

Silvia Jaquenod de Zsögön, "El derecho ambiental y sus principios rectores", p.435, Ed. Dykinson, Madrid (1.991)

2.- TIPOLOGÍA DE LOS RIESGOS DE RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL.

Para simplificar la exposición, voy a referirme a producto como si de una sustancia o mezcla química se tratara. He escogido un ejemplo de este tipo para seguir el hilo de mi exposición, ya que los compuestos químicos intervienen hoy en día en la mayor parte de las actividades humanas y su lista se alarga cada año.

Los riesgos inherentes a los productos existen en todas las fases de su vida:

- Cuando el nuevo producto se está estudiando en el laboratorio de I+D o probando en la planta piloto;
- en todas las etapas de producción;
- en el transporte;
- y en la comercialización del producto final.

2.1.- Riesgos de desarrollo.

La acepción inmediata de este concepto es sin duda la de pensar en los riesgos que pueden producirse durante las pruebas de los distintos pasos de síntesis del producto en su etapa de I+D, y en su escalado al nivel de planta piloto.

A partir de la Directiva de la CE del 25 de julio de 1985, existe un nuevo significado para el concepto de "riesgo de desarrollo", esto es: los daños de los productos puestos en circulación y que el estado de los conocimientos científicos y técnicos no permitían descubrir la existencia de un efecto.



2.2.- Riesgos de explotación.

Suponiendo un producto que ya esté en fase de producción, nos encontramos con una serie de riesgos que pueden agruparse bajo la denominación de "riesgos de explotación". El primer riesgo que se encuentra es el de transporte, manipulación y almacenaje de las materias primas necesarias para su manufactura. Junto a las materias primas, aparece otro grupo de sustancias muy común en la industria química: los disolventes. Aunque no entren en el balance de materia y se utilicen únicamente como matriz para llevar a cabo la reacción, su volumen y usual peligrosidad provoca que se les haya que dedicar especial atención.

En el proceso propiamente dicho y según una visión técnica de la planta industrial, uno se puede encontrar riesgos potenciales debidos a:

- a) La presencia de unos equipos principales (reactores, compresores, bombas, columnas de destilación, intercambiadores de calor, tanques de almacenamiento, depósitos a presión etc.) que trabajan con unos productos (sustancias tóxicas, explosivas, inflamables, ácidas a básicas etc) y en unas condiciones (presión, temperatura, velocidad, volumen o caudal, etc).
- b) Las instalaciones auxiliares de soporte necesarias para los equipos principales del proceso, como escaleras, elevadores, estaciones de carga y descarga;
- c) Los servicios que utiliza el proceso, como electricidad, combustibles, vapor, agua, aire a presión.

Es necesario el seguimiento de las leyes o reglamentos de obligado cumplimiento según los distintos poderes legislativos (CE, España, Comunidades Autónomas, Local); el aconsejable cumplimiento de normas de reconocido prestigio (no obligatorias) y el de las normas desarrolladas por organismos y asociaciones específicos del sector. Podríamos poner ejemplos como: Reglamento de Recipientes a Presión (referido a un tipo de equipo), Reglamento de Aparatos Elevadores (un tipo de instalación), Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (un tipo de servicio).

En la normal explotación de una industria aparecen riesgos que podríamos llamar sistemáticos y que son los que dan de una manera constante durante la vida de la planta. Los dos tipos que pueden considerarse más importantes y que generan responsabilidad empresarial son los riesgos laborales y los riesgos ambientales.

2.2.1.- Riesgos laborales.

Conforme al anteproyecto de Ley de Prevención de Riesgos laborales se entiende como riesgo laboral, la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para su salud.

A partir de la definición citada del riesgo laboral, es difícil conseguir una clasificación exhaustiva de los riesgos, en los diferentes sectores empresariales; sin embargo, a título de recordatorio enunciaremos los principales tipos de riesgos; mecánicos, eléctricos, elevación, transporte, caídas, cáusticos, tóxicos, ruidos, falta de iluminación, atmosféricos, radiaciones, salpicaduras, químicos, incendios, explosiones, soldaduras, inflamables, venenosos, calor/frío, presión, infecciones, pulvígenos, etc.

2.2.2.- Riesgos Ambientales.

Ante el incremento del deterioro ambiental ha surgido una reacción de las sociedades industriales que se traduce en la introducción de unas legislaciones nacionales que intentan evitar la destrucción o deterioro del medio ambiente.

Estas normas, que deben tener en cuenta las circunstancias mundiales del mercado y la competitividad, obligan a una gran semejanza en sus exigencias normativas. Así, la legislación de la CE suele coincidir con la legislación federal norteamericana EPA y nuestra legislación va reproduciendo la normativa de la CE.

Fundamentalmente, la legislación está dividida en una serie de campos: riesgos de daños atmosféricos (óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, plomo, compuestos halogenados,..., vehículos, incineradoras, instalaciones de combustión,...) riesgos sobre aguas (metales pesados, fenoles, bifenilos,...), riesgos por residuos tóxicos y peligrosos (restos de materia orgánica, deshechos de pinturas, sales de metales pesados, lodos de depuradora,...), riesgos por ruidos y vibraciones (vehículos de dos ejes, motocicletas,...), y otros riesgos específicos como los de sustancias químicas que tienen legislación particular o los riesgos nucleares.

Además de los riesgos sistemáticos que se han expuesto hasta este momento, pueden darse situaciones anormales en la explotación de la fábrica, como consecuencia de malfuncionamiento y que puedan ocasionar incidentes de mayor envergadura. Para estos casos, existe una legislación especial.

2.2.3.- Riesgos de Accidentes Mayores.

A partir de la Directiva 82/501 de la CE, que es conocida como la "Directiva Seveso", se obliga a una gran parte de las instalaciones industriales y a cierta clase de almacenamientos (Obligación según clasificación de la "Lista" del Real Decreto 886/1988), a un sistema que llama "Accidentes Mayores" para limitar las consecuencias de estos, respecto a la salud y la seguridad y la seguridad de las personas, del medio ambiente y de los bienes.



Se define el accidente mayor como: "Cualquier suceso, tal como una emisión, fuga, vertido, incendio o explosión, que sea consecuencia de un desarrollo incontrolado de una actividad industrial, que suponga una situación de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública, inmediata o diferida, para las personas, el medio ambiente y los bienes, bien sea en el interior o en el exterior de las instalaciones y en que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas de las contempladas en este Real Decreto".

2.3.- Riesgos de Transporte de mercancías peligrosas.

Una vez el producto ya está manufacturado y listo para su comercialización, debe ser transportado desde el punto de fabricación al punto de distribución o venta.

Al tratar los riesgos de transporte marítimo, aéreo, por ferrocarril y carretera, existen una serie de normas reguladoras para eliminar o limitar los daños que pueden provocar las materias peligrosas.

Los principales Organismos Internacionales, han dictado normas de Seguridad: la IMCO (Marítimo), IATA (Aéreo), RID (Ferrocarril), ADR (Carretera), las cuales han sido recogidas por los Reglamentos Nacionales para el transporte interior.

Las materias que se consideran peligrosas son básicamente: explosivas, gases, inflamables, comburentes, tóxicas, radioactivas, infecciosas, corrosivas, etc.

Se imponen una serie de obligaciones para controlar este riesgo como: materiales de los recipientes, sistemas de cierre, condiciones de llenado y estanqueidad, marcas, inscripciones, etiquetas, etc.

Además de las disposiciones oficiales para identificar y prevenir el riesgo de transporte peligroso, existen numerosas recomendaciones de asociaciones no gubernamentales.

2.4.- Riesgos de daños por Productos.

Una vez el producto está en manos del consumidor o usuario, pueden aparecer una serie de riesgos debidos a imperfecciones o defectos en el producto.

1.- Un producto es defectuoso cuando no ofrece la seguridad a la que una persona tiene legítimamente derecho, teniendo en cuenta todas las circunstancias, incluso:

- a) La presentación del producto.
- b) El uso que razonablemente pudiera hacerse del producto.
- c) El momento en que el producto se puso en circulación.

2.- Un producto no se considerará defectuoso por la única razón de que, posteriormente, se haya puesto en circulación un producto más perfeccionado".

Artículo 6 de la Directiva de la CE del 25 de Julio de 1.985

Pueden apuntarse dos variantes o riesgos específicos, que merecen una explicación adicional:

2.4.1.- Riesgo de componentes y subproductos.

Cuando el producto esta destinado a ser incorporado a otro producto, es decir, cuando el cliente no es el consumidor final del mismo, debido básicamente a razones de normativa legal y contractual el enfoque del riesgo de estos productos, que llamamos "componentes" o "subproductos", es completamente diferente al que hemos descrito anteriormente, por lo que es necesario un tratamiento específico de dicho riesgo.

Pueden darse diferentes situaciones, así tenemos:

- 1.- Mezcla, se da el caso cuando se une un producto de un fabricante con un conjunto de otros productos realizados por otro fabricante, resultando del proceso un nuevo producto independiente.
- 2.- Transformación, cuando el producto de un fabricante recibe un proceso de reelaboración por otro fabricante, obteniéndose un producto diferente final.
- 3.- Sustitución, cuando un subconjunto de un fabricante se incorpora a otro producto fabricado por otro y en todo momento es posible su separación.

2.4.2.- Riesgo de retirada del producto.

Aparece este riesgo cuando algún producto, debido a unas determinadas causas o circunstancias puede dañar al consumidor o usuario, ya sea por causas intrínsecas o extrínsecas, por ejemplo a causa de amenazas de tipo criminal, lo que puede obligar a la empresa ya sea por orden de la Administración Pública o por propia iniciativa a tener que retirar del mercado dicho producto, lo que puede implicar una problemática de localización y tiempo. Asimismo, existe según los productos la necesidad de que esté localizable ya sea a nivel de sus propios almacenes, a nivel de distribuidores y, a nivel de usuarios.



3.- RESUMEN DE LAS RESPONSABILIDADES EMPRESARIALES.

El concepto o definición de responsabilidad civil consiste en la obligación que tiene una persona de reparar o indemnizar los daños sufridos por otra persona.

La legislación española no exige de una forma precisa el concepto de lo ilícito o antijurídico como requisito de la responsabilidad frente a otros códigos extranjeros. Sin embargo, la doctrina legal y la jurisprudencia actual consideran a la antijuridicidad como uno de los requisitos de la responsabilidad.

Aunque en sentido estricto, un acto es antijurídico cuando vulnera una norma legal, en la materia que tratamos de la responsabilidad civil la ilicitud en sentido amplio puede provenir de la violación del principio jurídico de no causar daño a otro.

La existencia de la responsabilidad civil presupone otro elemento esencial, que es la Relación Causal, que podemos definir como el nexo de causa a efecto entre el comportamiento del agente o productor del daño y el resultado dañoso. Además, para poder exigir una indemnización es necesario probar que el acto del agente ha sido la causa de la producción del daño.

Finalmente, la fijación de la cuantía de las indemnizaciones depende de los perjuicios causados valorados por los Tribunales según su prudente arbitrio, no existiendo la posibilidad de que los Tribunales Superiores cambien y unifiquen los criterios de valoración, según diversas sentencias y la reciente del Tribunal Constitucional.

3.1- Responsabilidad por el desarrollo del producto.

Dadas las especiales circunstancias que rodean esta etapa del producto, es lógico que presente en sí mismo un riesgo potencial que hay que analizar de un modo diferente, ya que las consecuencias de un posible siniestro son una incógnita.

3.2.- Responsabilidad durante el proceso de producción.

Hemos dicho anteriormente que los dos riesgos sistemáticos de mayor importancia y que aparecen durante la explotación del proceso industrial son: los riesgos laborales y los riesgos ambientales.

3.2.1.- Por riesgos ambientales.

Básicamente, las normas por las que se rige el derecho ambiental regulan una serie de medidas represivas y preventivas, aunque el componente básico de las mismas es exigir unas Responsabilidades Penales, Administrativas y Civiles con el objetivo fundamental de conseguir una eficacia preventiva para evitar un deterioro del medio ambiente.



En cuando al sujeto responsable, existe la dificultad de la determinación de la individualización del sujeto contaminante. La tendencia actual es que sea el legislador quien determine la titularidad de la responsabilidad (por ejemplo, la Ley 42/75 de Derechos y Residuos sólidos Urbanos); sin embargo, cuando la norma no lo individualiza o no existe una normativa concreta, se plantea el problema de a quien impuntar la realización del daño a efectos de indemnización.

Otro problema ligado al titular responsable es la aplicación del principio de mancomunidad o solidaridad entre los causantes de un mismo daño al Medio Ambiente.

Las personas naturales o jurídicas, sean que estén regidas por el Derecho público o por el privado, deben pagar los costos de las medidas que sean necesarias para eliminar dicha contaminación o para reducirla hasta el límite fijado por los estándares o medidas equivalentes adoptados para asegurar la calidad, y cuando ello no fueren fijados, en los estándares o medidas equivalentes fijados por la autoridad pública.

"El que contamina paga."

Además, el principio de "Contaminador-Pagador" se aplica tanto para indemnizar los daños ocasionados, como para buscar responsabilidades penales y administrativas que pueda comportar un acto de contaminación.

3.2.2.- Por riesgos laborales.

Ya la Ley 8/1988 sobre infracciones y sanciones de orden social definía la responsabilidad empresarial en esta área como "las acciones u omisiones de los empresarios contrarias a las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia laboral, de

DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDAD PATRONAL

"El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como, en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de esos incumplimientos".

Anteproyecto de Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

seguridad e higiene y salud laborales, tipificadas y sancionadas de conformidad a la presente Ley".



Siguiendo el Estatuto de los Trabajadores, se impone al empresario la responsabilidad de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Asimismo, se fijan los deberes y derechos que tienen los trabajadores en la participación y cooperación en el establecimiento de las medidas preventivistas necesarias para conseguir unas condiciones de trabajo seguras.

Conforme a la citada Ley sobre infracciones y sanciones, el "Sujeto Pasivo" de los mecanismos sancionadores es el "Empresario en la relación laboral", es decir, el titular de la empresa (persona natural o jurídica), el sujeto de la imputación de la responsabilidad. Sin embargo, esta responsabilidad se extiende Al resto de la organización empresarial; en esta línea Rivero Lamas opina que: "La responsabilidad en cascada de responsabilidades concurrentes, que arrancan del titular y se prolongan a través de la cadena jerárquica de mandos, de forma que todos éstos, en medida variable, pueden ser declarados responsables de la producción de un accidente y sus consecuencias".

También el Código Penal tipifica los delitos por falta de efectividad de las medidas de seguridad e higiene y conforme al art. 427:"Las penas... serán aplicables a los que por infracciones graves de las Leyes de Trabajo ocasionen quebrantos a la salud o en la integridad corporal de los obreros".

La responsabilidad pecuniaria de los daños producidos por infracción de la normativa preventivista recae sobre la empresa. Así, el trabajador o sus beneficiarios podrán exigir a través de la responsabilidad civil las indemnizaciones por daños y perjuicios.

Evidentemente, la responsabilidad de la empresa no se limita a los riesgos sistemáticos, sino también a los accidentales.

3.2.3.- Por riesgo de accidentes mayores.

Como hemos dicho anteriormente, a partir de la "Directiva Seveso", se obliga a una gran parte de las instalaciones industriales a un sistema para limitar las consecuencias de grandes riesgos, respecto a la salud y la seguridad de las personas, del medio ambiente y de los bienes.

Esta autoprotección consiste básicamente en la obligación legal para las empresas citadas en dicho Decreto a la identificación y evaluación de los riesgos de "accidentes mayores" y sobretodo a:

- Elaboración del Plan de Emergencia.
- Información, formación y equipamiento adecuado de las personas que trabajan en las instalaciones.



3.3.- Responsabilidades por riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.

Cualquier sistema de transporte (por tierra, aire o mar) puede comportar riesgos sobre terceros tanto dentro como fuera de la empresa. El control de este riesgo puede quedar fuera del ámbito geográfico de la empresa y además puede estar en manos de personal ajeno a la empresa (un transportista contratado). La empresa debe estar al corriente de las actividades de su transportista, así como de su grado de adecuación a la normativa vigente, ya que, si hubiera un siniestro, puede compartir la responsabilidad de sus consecuencias.

3.4.- Responsabilidad por los daños ocasionados por un producto.

En cuanto al titular o sujeto responsable de los daños causados por un producto en la cadena empresarial de fabricación y distribución, constituye uno de los puntos más conflictivos. En cada legislación aplicable aparece un concepto diferente del titular responsable de los daños por productos. Así, la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios del 19 de junio de 1.984, no precisa quienes son los titulares responsables y en el art. 26 lo describe genéricamente de "quienes producen, importan, suministran o facilitan productos o servicios a los consumidores y usuarios".

En cambio, respecto al titular del daño o legitimación pasiva, la Directiva de la CE del 25 de Julio de 1985 se inclina hacia quienes generan más riesgos, o sea, los fabricantes, aunque para proteger a las potenciales víctimas extiende la responsabilidad a los distribuidores.

3.5.- Responsabilidades de los administradores y altos cargos.

Ha sido reciente el cambio legislativo que implica un mayor endurecimiento de las exigencias de la responsabilidad de los Administradores y paralelamente aparece un aumento de la protección de terceros que sufrieran daños a consecuencia del incumplimiento de las obligaciones legales de los gestores de la empresa.

Aunque existe el precedente de la Ley de Entidades de Crédito y la Ley del Mercado de Valores del año 1.988, es básicamente el Real Decreto 1564/1989, que siguiendo la Directiva Comunitaria modificada en 1.983, introduce la agravación de la responsabilidad de los Administradores.

Podemos definir este riesgo "como el incumplimiento de una obligación o una normativa legal, por lo que surge una exigencia de responsabilidad, que puede consistir, ya sea, en sufrir una determinada pena, multa pecuniaria, etc., o en el compromiso de resarcir los daños que han causado".



A partir de este concepto podemos definir los distintos tipos de responsabilidad de los Administradores:

- Responsabilidad penal.
- Responsabilidad administrativa, con especial referencia a la tributaria.
- Responsabilidad civil frente a la propia sociedad.
- Responsabilidad civil frente a accionistas y terceros (acreedores, suministradores, etc.)

En cuanto al "Sujeto Pasivo", son los componentes del Consejo de Administración, cualquiera que sea su estructura y composición (desde el Administrador Único hasta un Consejo de Administración con Organos Delegados). También se van incluyendo en este riesgo de responsabilidad, los Altos Directivos (Gerentes, Directores, Generales, etc.), sobre todo cuando el cargo es conforme a los Estatutos de la empresa. Cuando los miembros del Organo de Administración son varios, cada uno de ellos responde solidariamente de la totalidad del daño, presumiendo la Ley que la culpa es de todos los miembros. Si alguno cree que no debe responder, tiene que acreditar una de las causas de exoneración previstas por la Ley.

Los daños de los que se responde son los causados por actos contrarios a la Ley y a los Estatutos y por los actos realizados sin la diligencia con lo que los administradores deben desempeñar el cargo (la Ley precisa: "Con la diligencia de un ordenado empresario y de un representante legal").

4.- MEDIOS NECESARIOS PARA ALCANZAR LA SOLUCION A LA RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL

Cubrir las posibles responsabilidades empresariales requiere de conocimientos multidisciplinarios: técnicos (ingeniería, química, biología...), jurídicos, económicos, financieros y del campo de los seguros.

Hemos pensado en enumerar una serie de medios que tiene el gerente de riesgos para llevar a cabo una disminución del riesgo de la empresa. Voy a intentar explicar estos distintos medios siguiendo ejemplos de los diferentes tipos de riesgos que hemos enumerado en los capítulos anteriores.

4.1.- IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La metodología a adoptar consta de una serie de fases:

- 1) Toma de contacto con la empresa y detección de los elementos que pueden generar riesgo.
- 2) Evaluación de los riesgos sistemáticos.
- 3) Evaluación de los riesgos accidentales
- 4) Síntesis y conclusiones.



4.1.1.- Toma de contacto y detección de los elementos que generan riesgos.

En esta etapa, se realiza un estudio funcional y técnico de la empresa. Al definir la empresa como un sistema, es necesario hacer especial hincapié en encontrar aquellos elementos del sistema que pueden generar un riesgo y, más concretamente aquellos que generan riesgos que puedan provocar la existencia de responsabilidad por parte de la empresa.

En esta etapa, se convocará al menos una reunión con el personal de la empresa que va a colaborar en este estudio. La principal herramienta a utilizar será un Cuestionario General para enmarcar a la empresa según sus actividades y que permita un conocimiento del tipo de actividades, instalaciones, equipos, procesos y productos específicos que intervienen en su funcionamiento y que permitirán abordar una búsqueda más concreta de los riesgos a los que se expone.

4.1.2.- RIESGOS SISTEMATICOS.

En primer lugar, deben identificarse los riesgos que anteriormente hemos llamado sistemáticos. Esto lo conseguiremos verificando que los productos manipulados, las instalaciones, el personal y las actividades de la empresa se sitúan dentro de las normas establecida.

La empresa debe conocer todas las Leyes que afecten a su actividad y debe verificar que se está cumpliendo lo que éstas dictan. Al cumplir estas normas impuestas, desaparece la posibilidad de incurrir en una antijuridicidad. Además, es conveniente seguir las normas internas, redactadas como consecuencia de la política de la empresa, y que pueden ser más restrictivas.

Este compendio de Leyes, ya suficientemente complejo, se ve ampliado además por las legislaciones autonómicas y locales y todavía más si se tienen en cuenta las Directivas Comunitarias, que deben ser posteriormente legisladas por los estados miembros.

Además de la legislación, es necesario conocer la jurisprudencia sobre el tema, que nos indicará la interpretación que hacen los jueces de las Leyes y las sanciones que han impuesto en cada caso.

Igualmente, y para estar preparados, es conveniente conocer la legislación en otros países que estén más adelantados en cada aspecto en particular (por ejemplo, EEUU en materia del Medio Ambiente), puesto que posiblemente nos marcará la tendencia de los próximos años. Del mismo modo, también conviene realizar un seguimiento de la opinión pública sobre cada tema, ya que ejercerá presión sobre el poder judicial.



Por último, es aconsejable seguir las normas no oficiales que afecten a nuestra actividad y que sean de reconocido prestigio y también aquellas que sean desarrolladas por organismos específicos del sector.

Ejemplos.

La legislación nacional en materia de Medio Ambiente aplicable a una actividad industrial se resume fundamentalmente en:

- * Ley de protección del Ambiente Atmosférico, con su Reglamento de desarrollo y posteriores modificaciones al mismo en lo referente a niveles de inmisión, grandes instalaciones de combustión industrial, Ordenes Ministeriales relacionadas, etc.
- * Ley de Aguas, con su Reglamento de Desarrollo, y posteriores modificaciones al mismo, sin olvidar la Ley de Costas.
- * Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, con su Reglamento de Desarrollo y posteriores Ordenes Ministeriales.

Por ejemplo, en el ámbito autonómico catalán, la legislación completa en estos tres aspectos principales abarca más de 140 leyes, decretos y órdenes.

La adecuación a lo que marca la ley no siempre es fácil. Por ejemplo, en España es relevante el Real Decreto 2216/85 de 28 de octubre que adecúa la legislación española a la Directiva CE 79/831 (6ª modificación) sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Si se tiene en cuenta que actualmente se utilizan del orden de 50.000 sustancias químicas, y que solamente se dispone de la información requerida (de modo exhaustivo) en el Anexo VII de dicha directiva, para no más de un centenar de productos y, que la OCDE estima que el coste mínimo para estimar los efectos perniciosos de una sustancia no es inferior a 50.000 \$, se entiende la dificultad que entraña conocer en profundidad los riesgos de los productos químicos y, en consecuencia, el ritmo de avance de la legislación internacional. No obstante, el que un producto no aparezca en una lista no exime de responsabilidades a su productor por los posibles daños que pueda causar.

Metodología.

La metodología de identificación de este tipo de riesgos se basa generalmente en la utilización de "Checklists" (lista de comprobación) previamente confeccionados de acuerdo con las peculiaridades de la empresa analizada. Las listas de comprobación son un método rápido y económico que permiten asegurar la adecuación de la empresa a la legislación y permiten encontrar puntos de la actividad de la empresa que requieren un análisis más profundo.



4.1.3.- Riesgos accidentales.

Una vez los riesgos que hemos llamado "sistemáticos" están obviados, es decir, que la empresa cumple con todas las normas aplicables a su actividad, es necesario identificar posibles riesgos accidentales que, aunque menos frecuentes, pueden tener consecuencias mayores.

Por ejemplo, en una empresa industrial, en primer lugar, se aplicará un método de análisis general como el PHA ("Preliminary Hazard Analysis", Análisis Preliminar de Peligros), con el fin de:

- * Identificar los peligros de la instalación industrial, así como sus causas; por ejemplo: equipos peligrosos, recipientes a presión, situaciones peligrosas, operaciones de carga y descarga accidentes potenciales, explosiones, derrames...
- * Averiguar la gravedad de las consecuencias de las situaciones peligrosas y de los accidentes potenciales, que dependerá, por ejemplo, del área que afecte ese accidente, del peligro que conlleve y de la densidad de población en el área afectada.

El análisis puede incluir una evaluación de los riesgos relacionados con los peligros. Para ello debe estimarse la probabilidad de que el suceso peligroso ocurra, ya que la magnitud de un riesgo se mide por la combinación de esta probabilidad y la medida de sus efectos. Esta forma de análisis se conoce como PHRA ("Preliminary Hazard and Risk Analysis", Análisis Preliminar de Peligros y Riesgos). Este tipo de análisis amenudo es indispensable, especialmente si se quieren adaptar medidas de prevención a los accidentes potenciales más probables.

Por ejemplo, para el caso de los riesgos por producto, los peligros a indentificar estarán relacionados con su uso o eliminación, y las causas serán posiblemente defectos o usos indebidos. Las consecuencias dependerán, entre otras cosas, del número de consumidores que hayan accedido al mismo.

Existen métodos más seguros (y más complicados de llevar a la práctica) para identificar con mayor precisión los riesgos y sus causas. Estos métodos se aplican siempre después del PHA.

Para realizar estos análisis deben tenerse claros dos factores:

- * Los límites del análisis: deben especificarse los límites físicos geográficos y funcionales del sistema en estudio, así como las interfases con otros sistemas y su entorno.
- * El nivel de resolución del método de análisis: es necesario especificar si el análisis debe pararse al nivel de subsistemas, de componentes o habrá una investigación más profunda sobre las partes de los componentes.



Por supuesto que, tanto el nivel como los límites del análisis pueden ser revisados durante la ejecución de éste, pero siempre deben meditararse y conocerse sus consecuencias (mayor carga de trabajo, duración del análisis, elección correcta de los aspectos en los que se va a profundizar, etc.)

Principalmente, hay dos tipos de análisis de riesgos: los inductivos y los deductivos.

En los inductivos, el estudio va de lo más específico a lo más general. Parten de fallos concretos del sistema y llegan a evaluar sus consecuencias sobre el sistema o su entorno. Un ejemplo es el FMEA ("Failure Modes and Effects Analysis", Análisis de los Modos de Fallo y sus Efectos). Este método consta de cuatro pasos principales:

- 1) definición del sistema, sus funciones y componentes;
- 2) identificación de los modos de fallo de sus componentes y sus causas;
- 3) estudio de los efectos de los modos de fallo;
- 4) conclusiones u recomendaciones.

Los deductivos parten de un posible accidente y buscan cuáles son las situaciones que lo podrían causar. Un ejemplo es el CTM ("Cause Tree Method", Método del Árbol de causas), también llamado FTA ("Fault Tree Analysis", Análisis del Árbol de Fallos). El árbol de causas consiste en sucesivos niveles de sucesos conectados de tal manera que cada suceso a un determinado nivel es consecuencia de sucesos del nivel inmediatamente anterior conectado por operadores lógicos. Estos sucesos son generalmente defectos relacionados con fallos de equipos, errores humanos, actividades defectuosas, etc.

Además de toda esta metodología cualitativa, pueden ser necesarios métodos cuantitativos de análisis para establecer, tanto las probabilidades de cada suceso, como las consecuencias del evento. Cuanta más precisión se les requiera a los resultados, mayor será el tiempo de duración del análisis. En el caso de un CTM, a los sucesos elementales que están en las raíces del árbol, se les puede asignar una probabilidad y, utilizando las leyes de probabilidad, éstas pueden realizarse para obtener la probabilidad del accidente final. Para estimar las consecuencias, deberán tenerse en cuenta factores como el área afectada por el accidente, la densidad de población en ese área y el tipo de efecto que puede producir (muerte, amputación de miembros, invalidez, quemaduras, etc.). En cuanto a la cuantía de posibles indemnizaciones para reparar el daño causado a terceros, la Jurisprudencia nos dará un valor aproximado.

4.2.- PREVENCIÓN.

Una vez realizada la correcta identificación de los distintos riesgos posibles y conocidas sus causas, se debe pasar a la prevención de estos riesgos.



La primera prevención se habrá hecho al conseguir cumplir la normativa legal que afecta a la actividad de la empresa, personal, productos e instalaciones.

Una buena política de prevención es aquella que se sitúa en todas las fases de vida del producto: la etapa de diseño, la de construcción y montaje de la instalación, la producción, el uso y la eliminación del residuo. Las herramientas son:

1) Evitar la aparición del siniestro, mediante:

la seguridad intrínseca en el diseño, una buena puesta a punto, la introducción de elementos de verificación y control, el mantenimiento, el adiestramiento del personal (con la presencia de un coordinador de todo el programa de prevención)...

2) Reducir sus consecuencias:

usando las medidas correctas de protección disponiendo de los medios necesarios para minimizar un accidente (por ejemplo, un equipo contra incendios), disponiendo de un plan de emergencia...

Para poner un ejemplo, en el diseño de un producto, deben tenerse en cuenta aspectos como: el envasado, el embalaje, la presentación, las instrucciones de uso y mantenimiento, la caducidad, contraindicaciones, etc.

Otro ejemplo. Hay que tener en cuenta que la prevención más eficaz es la eliminación de la causa del riesgo y en ocasiones, como es el caso del medio ambiente, puede llegar a resultar más barato cambiar un proceso por otro "limpio", que invertir en el tratamiento de sus residuos y exponerse a los criterios de una legislación cambiante.

4.3.- Estudio económico-financiero de la inversión.

Una vez se han identificado los riesgos y se ha decidido una estrategia de prevención, deben encontrarse los medios más económicos para llevarla a cabo.

Voy a seguir con un ejemplo de prevención de riesgos ambientales. Imaginemos que tenemos un problema de contaminación atmosférica. Hay que optimizar los costes de reducción de esa contaminación.

Si las decisiones que debe tomar una industria deben incluir las consideraciones sobre limitación de las emisiones y costes de los equipos y/o procesos de reducción de la contaminación; en el caso de un ámbito territorial dado, el objetivo será la selección de alternativas y la optimización de los costes de reducción de la contaminación atmosférica para dicho ámbito.



Un modelo posible de estrategia estará basado en una función de costes totales, que corresponde matemáticamente a una función no lineal, sometida a restricciones lineales que representan las concentraciones de inmisión máxima asociadas a unos valores dados de probabilidad de que no se superen los niveles de inmisión establecidos. El modelo incluirá también restricciones lineales de producción.

Pueden utilizarse como indicadores de calidad ambiental, la concentración de inmisión media horaria y la probabilidad de que se supere (evidentemente en función de la información disponible para calcular las relaciones concentración/emisión mediante el correspondiente modelo de difusión atmosférica, calibrado con los datos analíticos disponibles de la red de monitores).

Por ejemplo, podrían considerarse como alternativas correctoras las distintas soluciones tecnológicamente posibles:

- 1) Reducción de la emisión por depuración de efluentes.
- 2) Reducción de la emisión por reducción del coeficiente de utilización.
- 3) Reducción de la inmisión por aumento de la altura de la chimenea.
- 4) Reducción de la inmisión por modificación de las variables que determinan la sobreelevación del penacho.

El procedimiento de optimización suele llevarse a cabo por programación lineal mediante un programa de variables separables, basado en el método simplex como solución de partida.

Los resultados obtenidos son:

- 1) El coste mínimo total necesario para alcanzar unos niveles dados de calidad ambiental.
- 2) El coste de reducción de cada foco emisor para cada alternativa.

Por supuesto, esto no deja de ser un ejemplo muy concreto, pero creo que es lo suficientemente gráfico como para que vean que elegir entre una u otra alternativa puede suponer inversiones muy diferentes.

En España, el sector privado deberá gastar unos 250.000 millones al año en medio ambiente para alcanzar a sus vecinos europeos. Para abordar estas inversiones, la empresa puede optar a subvenciones a fondo perdido que pueden cubrir porcentajes diferentes del coste, según la etapa del proyecto sea de la I+D, planta piloto o instalación industrial, y van desde el 15 % al 100%. Estas ayudas las dan las administraciones públicas y se accede a ellas mediante la presentación de una memoria del proyecto.



Al mismo tiempo, a través del BEI (Banco Europeo de Inversiones), puede accederse a préstamos por proyectos que contribuyan al fortalecimiento de la base tecnológica y de la competitividad industrial de las empresas pertenecientes a los estados miembros de la CE.

Dichos préstamos se canalizan a través de entidades financieras, que gestionan los fondos del BEI de acuerdo a la normativa del mismo. La proporción de la inversión que cubren suele situarse alrededor del 50 %, para una inversión que va de 6 a 2.600 millones de pesetas. A veces se piden requisitos que incluyen limitaciones sobre la dimensión de la plantilla, del inmovilizado neto o del accionista mayoritario. Los plazos van de 5 a 12 años y suele haber dos años de carencia.

4.4.- Estudio de la financiación de los riesgos.

Una vez identificados los riesgos y realizadas las inversiones necesarias para aplicar las medidas preventivas para minimizarlos, el siguiente paso a dar es procurar que la empresa esté cubierta de las consecuencias que pudieran surgir (si a pesar de todo, el siniestro ocurre) mediante la financiación del riesgo.

Es importante no olvidar los dos aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de cubrir un riesgo mediante un seguro:

- 1) Debe realizarse un buen estudio para encontrar todos los posibles riesgos, para poder tenerlos todos cubiertos, y debe verificarse que los riesgos especificados en el contrato coincidan con los riesgos reales de la empresa.
- 2) Deben comprobarse las coberturas reales del seguro y evaluar los límites y excepciones que figuran en el mismo.

5.- PAPEL DEL CONSULTOR EN RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL.

El consultor en responsabilidad empresarial puede intervenir para ayudar a conseguir el buen funcionamiento de cualquiera de los medios explicados. Naturalmente, no podrá ser una sola persona, sino un equipo multidisciplinar formado por ingenieros, abogados, economistas y expertos en seguros.

En cuanto a la identificación de riesgos, la estrategia básica que se propone es la elaboración de auditorías, sean éstas de seguridad, laborales, ambientales, etc. Nosotros seguiremos con el ejemplo del medio ambiente.

Una auditoría ambiental constituye una herramienta de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del funcionamiento de la organización, el sistema de gestión y el equipo destinados a la protección del medio ambiente.



El equipo auditor podrá estar constituido por personal propio de la empresa, personal de la empresa junto con personal exterior o por personal especializado de una empresa exterior. Nosotros creemos que la mejor solución es la segunda, ya que el personal de la empresa tiene una familiaridad mayor con los procesos, podrá diseminar más rápidamente la información, y llevará a cabo una implementación más rápida; mientras que los consultores externos no aumentan los costos fijos de la empresa, conocerán mejor la metodología a aplicar, con lo que no se dejarán cabos sueltos, dispondrán de una mayor objetividad e independencia y poseerán conocimientos adicionales de las prácticas industriales.

Si la estructura ambiental de la empresa no está bien diseñada, el consultor ayudará a formarla, desde el aspecto organizativo, como la formación del equipo humano dedicado al medio ambiente en la empresa, hasta el técnico, como decidir los puntos de muestreo, el establecimiento de técnicas ambientales y la realización de análisis.

En cuanto a la prevención, el consultor puede realizar la investigación necesaria y el estudio de los procesos o técnicas contaminantes de la empresa y aconsejar su sustitución por otros "limpios". Del mismo modo, puede diseñar los elementos de medida y control necesarios para el sistema no se salga de los márgenes de operación y produzca emisiones incontroladas de contaminantes. También puede mantener al día a la empresa sobre toda la legislación que vaya saliendo concerniente a sus actividades, y a ayudarle a aplicarla.

Puede sistematizar los planes de mantenimiento y elaborar planes de emergencia. Asimismo, puede organizar sesiones informativas y formativas para el personal de la empresa, que ayuden al conocimiento de la normativa y de las buenas prácticas de seguridad y medio ambiente.

En cuanto a los productos, tendrá experiencia en la redacción de instrucciones de uso y mantenimiento que eviten usos indebidos o malfuncionamientos que puedan ocasionar daño al consumidor.

Sin duda, puede agilizar los estudios de los costes de inversión de las modificaciones necesarias que hayan surgido al realizar la auditoría. Puede orientar a la empresa sobre la inversión más rentable a corto, medio y largo plazo. Puede encargarse de establecer contacto con distintos suministradores, discutir con ellos los diferentes proyectos o equipos a contratar y presentar las distintas opciones a la dirección de la empresa, con sus pros y sus contras.

Al mismo tiempo, para conseguir una buena financiación de la inversión, tendrá una relación exhaustiva de las subvenciones que dan las distintas administraciones públicas, así como los créditos con interés preferencial que pueda haber en el mercado



(como es el caso de los que da el Banco Europeo de Inversiones). Para conseguir estas subvenciones a fondo perdido y estos créditos preferenciales, debe redactarse un proyecto atractivo; el consultor sabrá la mejor manera de redactarlo para que el proyecto sea aprobado.

En cuanto a la financiación del riesgo, el consultor podrá colaborar para conseguir la mejor adaptación del riesgo a los instrumentos de financiación y clases de cobertura que necesita la empresa.

6.- CONCLUSION - RESUMEN

Para concluir mi charla, sólo decir que hemos intentado identificar los distintos tipos de riesgo que pueden afectar a una empresa, que muchos de ellos generan cada vez más responsabilidad para la empresa y sus altos cargos, que existen una serie de medios para encontrar las soluciones a esa responsabilidad y que el consultor puede jugar un papel decisivo en cumplir este objetivo.

Pedro Fullana Palmer
Ingeniero Químico IQS
Consultor de Randa Group, S.A.



LA CONSULTORIA ANTE EL RIESGO DE LA RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA

APROVECHAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ANALISIS DE RIESGOS UTILIZADOS EN LAS INDUSTRIAS QUIMICAS Y AFINES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD, EL CONTROL DE LOS RIESGOS Y LOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE LAS INSTALACIONES.

1. ASPECTOS PREVIOS E INTRODUCCIÓN

Una gran mayoría de empresas químicas (y afines) españolas que han acometido los estudios conocidos como "Análisis de Riesgos" (A.R.) lo han hecho impulsados principalmente por la normativa legal derivada de la entrada de España en la Comunidad Económica Europea. Concretamente por la Directiva 82/501/CEE (denominada, en los campos profesionales afectados, como Directiva Post-Seveso) y Directivas subsiguientes, cuya aplicación ha sido en nuestro país, fundamentalmente el R.D. 886/88 "Prevención de Accidentes Mayores en determinadas Actividades Industriales" y toda la legislación complementaria publicada al efecto por las Autoridades nacionales y autonómicas.

Es decir, en la mayoría de los casos, al menos según nuestras experiencias, en los 3 últimos años, las empresas afectadas hacían, o, más frecuentemente, encargaban hacer a empresas o consultores especializados ajenos, la realización de estos estudios, simplemente porque existía una nueva normativa que había que cumplir.

Lo anterior nos parece un hecho incuestionable, ahora bien, ¿es positivo o no?. Aquí hay opiniones para todos los gustos. Nosotros también daremos algunas ideas al respecto.

El que las empresas fuesen impelidas a realizar los A.R. sólo por la necesidad del cumplimiento de la legislación vigente, objetivamente hablando, no nos parece rechazable pero, mucho menos, creemos que deba ser considerado como encomiable ni que represente una visión abierta y creativa sobre la utilización de las técnicas modernas que las nuevas tecnologías nos ofrecen.

Por otro lado, consideramos que son dos tipos de opiniones bien distintas las que sobre la utilidad de los A.R. son dichas por



ciertos responsables de algunas empresas. Ambas opiniones son incluso puestas de manifiesto por las mismas personas que, según la oportunidad y el momento, tienden a expresarse en un doble lenguaje:

- a) Lo que dicen en público, en artículos o revistas técnicas, etc:... "Aún con los inevitables defectos que la implantación de cualquier innovación conlleva, los A.R. representan un gran paso para la mayoría de edad de las industrias afectadas en todo lo relativo a la Seguridad y a la Prevención de los Riesgos..."
- b) Lo que dicen en privado:... "Los Análisis de Riesgos no sirven, a nivel práctico, para nada. Sólo para cubrir el expediente, pero no ayudan a mejorar, DE VERDAD, los niveles de Seguridad de las plantas y almacenamientos de las Mercancías Peligrosas (M.P.) afectados. Así, pues, son un gasto inútil de tiempo y dinero.."

Por nuestra parte, pensamos que, si los A.R. se realizan con honestidad, eficacia y sentido práctico, pueden representar una mejora sustancial, como luego veremos, de la Seguridad y contribuir a la disminución objetiva de los riesgos de "Accidentes Mayores" de las empresas implicadas.

Sin embargo, si los A.R. se hacen simplemente para cumplimentar un requisito exigido por las Autoridades, sin la profundidad requerida y fiándonos de hojas y más hojas con listados de ordenador, que muy poca gente entiende y que casi nadie lee con minuciosidad, más que de la lógica técnica, el buen diseño, el adecuado mantenimiento de las instalaciones y de una consideración previa a todo A.R., a saber, "que las personas fallamos mucho más que las máquinas y los dispositivos de las instalaciones" y sin tratar de entender lo que en otro lado denominaremos como "percepción social de riesgo", entonces, sí, evidentemente, los A.R. van a servir para muy poco y representan un gasto inútil de tiempo, esfuerzos y dinero. Y que no se nos entienda mal, el ordenador y sus programas -y somos utilizadores de ellos- representan hitos importantes para la evaluación de los riesgos y una gran ayuda para el control de los mismos, pero son un medio más a disposición de la técnica. Debemos servirnos de ellos pero nunca pueden sustituir al sentido común, a la observación directiva y a la experiencia acumulada dentro de lo que se denominan como "reglas del buen hacer técnico".

No nos cansaremos de repetirlo, los Análisis de Riesgos son unas herramientas, que ni son las únicas, ni seguramente las mejores de cuantas disponen las industrias que desarrollan actividades consideradas como peligrosas para el control de sus riesgos. En el mundo de la Seguridad ya se disponía antes de producirse la eclosión de las nuevas tecnologías de A.R. (y algunas no tan nuevas, pues las hay que tienen 30, o más, años) de herramientas eficaces para el control de los riesgos.



Bastantes de las técnicas existentes eran consideradas como muy positivas para realizar una Seguridad eficaz. Además indirectamente, servían, y pueden seguir sirviendo, al menos para iniciar ciertos tipos de Análisis de Riesgos, Concretamente nos referimos a:

- 1) Seguridad Integrada y Control Total de Pérdidas.
- 2) Mantenimiento Preventivo.
- 3) Procedimientos de Operación y Normas de Seguridad.
- 4) Auditorías de Seguridad y Revisiones Periódicas.
- 5) Formación y Mentalización continua de Trabajadores y Mandos.
- 6) Preparación de Supuestos y Realización de Simulacros de Emergencias.
- 7) Mejoras en el Diseño de las Instalaciones.
- 8) Verificación e Inspección continua de Materiales y Equipos.
- 9) Preparación de Planes de Emergencia y Entrenamiento Práctico sobre ellos.
- 10) Investigación de Accidentes e Incidentes.
- 11) Mejoras reglamentarias en los Campos de Fabricación, Almacenamiento, Transporte y Uso de M.P.

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL RIESGO

Está internacionalmente aceptado que la Magnitud del Riesgo (M.R.) de un determinado suceso o actividad, se exprese aproximadamente por la fórmula:

$$MR = P \times G \times E$$

en la que MR = magnitud del riesgo

P = probabilidad de que se produzca un suceso

G = gravedad de las consecuencias del suceso

E = exposición al riesgo (tiempo, nº de personas, etc.)

Es decir, los valores del riesgo se determinan teniendo en cuenta la frecuencia con se que se pueden producir determinados accidentes y las posibles consecuencias que de ellos se derivarían para la población, el entorno y los bienes materiales públicos o privados.



También, como es sabido, existen unos métodos ya clásicos en los estudios de análisis de los riesgos. Concretamente:

- 1 - Identificación de sucesos (no deseables) en los que se ven involucradas materias o energías peligrosas.
- 2 - Determinación de la magnitud de los efectos que resulten de esos sucesos.
- 3 - Determinación de los daños que pueden ser causados por ellos. (Cálculo de EFECTOS).
- 4 - Determinación de la probabilidad de estos daños. Probabilidad que es estimada de acuerdo con:
 - probabilidad de error humano y/o fallo del equipo (probabilidad de fallo).
 - riesgo de que de este error o fallo resulten los efectos negativos considerados (probabilidad de desarrollo de consecuencias negativas).
 - probabilidad de exposición a estos efectos.
- 5 - Estimación del riesgo.
- 6 - Evaluación y valoración final del riesgo.

La ejecución práctica de cada uno de los métodos de análisis relacionados anteriormente se suele realizar con la ayuda de unas determinadas técnicas de A.R. que también están divulgadas y aceptadas por la comunidad científico-técnica internacional.

3. RELACION DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE ANALISIS DE RIESGOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA QUIMICA Y AFINES (IQA).

A continuación relacionamos algunos de las principales técnicas de Análisis de Riesgo divulgados internacionalmente para su estudio en las Industrias Químicas y Afines (IQA). Los Análisis de Riesgos resultan aplicables tanto para prevenir los Accidentes Mayores, como otros tipos de posibles accidentes/incidentes. Los tipos de A.R. más relevantes son:

- a) Revisión de las instalaciones según las Listas de Comprobaciones o de chequeo (Check-List).
- b) Revisiones de los componentes de los procesos según la técnica del "WHAT IF" (¿Qué ocurre si?).
- c) Análisis de las posibles consecuencias significativas de la actividad (vertidos, fugas, explosiones, etc) o sea, el estudio de los posibles efectos negativos importantes.



- d) Realización de Análisis de Riesgos de tipo HAZOP: HAZard OPerability (Estudios Funcionales de Riesgos y Operabilidad).
- e) Análisis Cuantitativo del Riesgo según las pautas y sistemas de evaluación del riesgo señaladas en los Análisis del tipo HAZAN: HAZard Analysis.
- f) Estudio de los FTAS: FAULT Tree Analysis (Análisis según el sistema de "Arboles de Fallos" de los acontecimientos que conducen a situaciones de peligro por fallos de los componentes).
- g) Estudio de los ETA: Event Tree Analysis (Análisis según el sistema de "Arboles de Efectos" que consiste en estudiar los accidentes que se pueden provocar a partir de que supuestamente se produzca un fallo en un determinado equipo o que se cometa un determinado error en la operación).
- h) Estudio de los FMEA: Failure Mode and Effects Analysis (Análisis de Modos de Fallo y sus Efectos. Detección de fallos críticos en el funcionamiento de los componentes individuales).
- i) Cálculos cuantitativos de los riesgos según los Índices DOW/MOND, etc.
- j) Identificación de sucesos (Accidentes, Incidentes y Fallos) a través de las Bases de Datos.

En el Cuadro 1 "Principales Características de los Métodos de A.R. en las Industrias Químicas y Afines" se hace una descripción sinóptica de los principales tipos de A.R. utilizados en las I.Q.A., sus singularidades y las ventajas e inconvenientes de cada método de A.R.

4. LA IDENTIFICACION Y LA EVALUACION DE RIESGOS

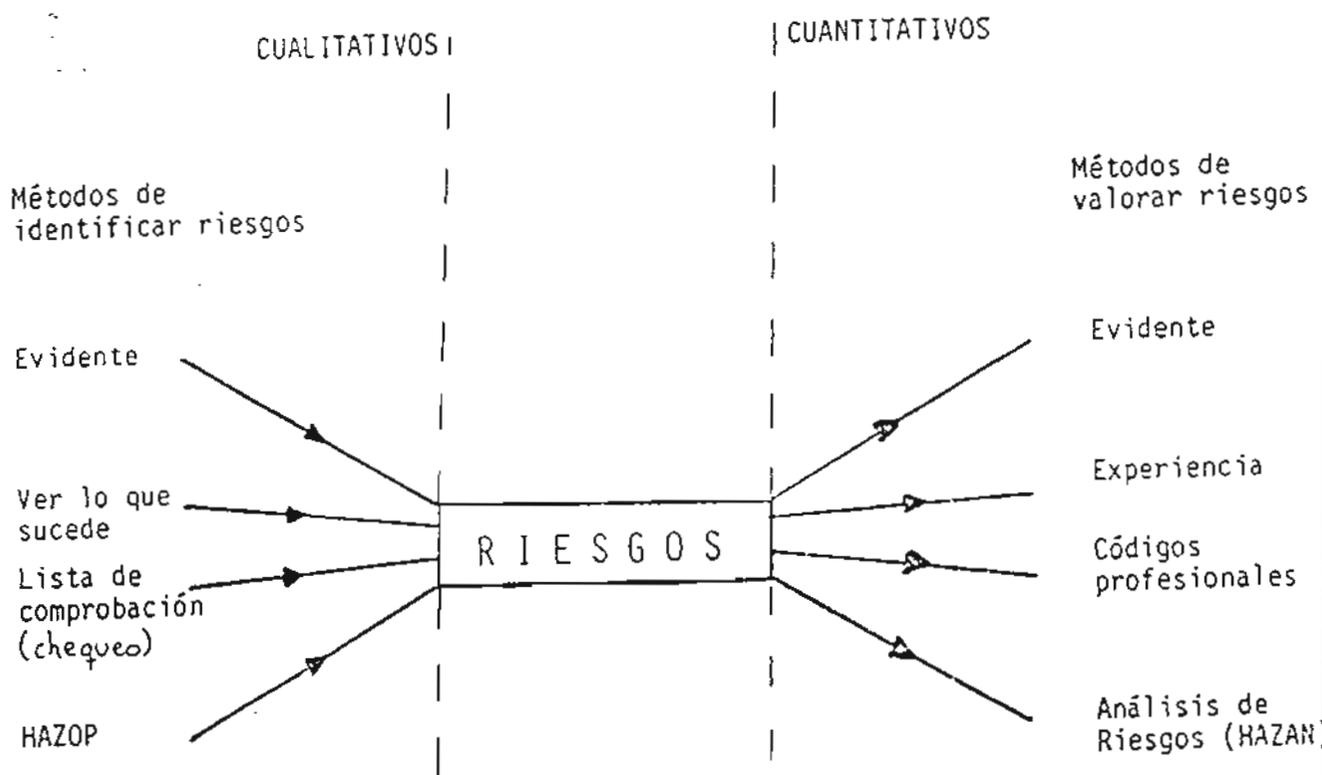
Las técnicas utilizadas para identificar cualitativamente los riesgos - para descubrir qué riesgos están presentes en una instalación o proceso - y las técnicas para evaluar cualitativamente dichos riesgos - para decidir hasta dónde deberíamos llegar a la hora de eliminar los riesgos o proteger a la gente de ellos - a menudo se confunden. La Figura adjunta tomada de la publicación de T.KLETZ "HAZOP & HAZAN (Notes on the Identification and Assessment of Hazards)" puede ayudar a dejar claras las diferencias.

El lado de la izquierda muestra algunos de los métodos usados para identificar riesgos y los posibles problemas que pueden dificultar la operación.



El método tradicional de identificar riesgos - utilizado desde el inicio de los conocimientos tecnológicos hasta la actualidad - fue construir la instalación y ver lo que pasaba. Como señala en la obra citada T. KLETZ "a todo perro se le permite un mordisco". Siguiendo al citado autor, hasta que muerda a alguien podemos decir que no sabíamos que lo haría. Este no es un mal método cuando el tamaño del incidente pueda ser limitado pero ya no es aceptable ahora que "tenemos perros que pueden matar a mucha gente" y de un solo mordisco.

Otro método utilizado es el de las "Listas de comprobación" (chequeo) que se usan a menudo para identificar riesgos. Su desventaja radica en que muchas veces no se incluyen en dichas listas asuntos importantes que deberían ser tenidos en cuenta. Con ello nuestras mentes pueden permanecer cerradas respecto a los mismos. Las "listas de comprobación" pueden ser aceptables si hay poca o ninguna innovación y si hemos hecho frente a todos los riesgos con anterioridad, pero son menos satisfactorias cuando se trata de un nuevo diseño.



Métodos de identificación y valoración de riesgos.



Por esta razón las industrias de proceso han pasado a preferir otras técnicas de análisis. Entre ellas las conocidas como "Estudios de los Riesgos y de la Operabilidad" o HAZOP.

El método HAZOP se basa, fundamentalmente, en las técnicas que, entre otros, desarrolló inicialmente la multinacional química "Imperial Chemical Industries" de la Gran Bretaña. Este método posteriormente y durante su aplicación se ha ido puliendo y mejorando.

El Instituto de Seguridad de la Industria Química Británica, tomando como base dicha técnica, lo define como "un examen crítico y sistemático del proceso e ingeniería de una planta química para evaluar el riesgo potencial de fallos en la operación, o funcionamientos defectuosos de los equipos individuales, y los efectos consecuentes sobre la planta, considerada ésta en su conjunto".

Actualmente el HAZOP se usa extensamente, en muchos países europeos, en diseños para nuevas instalaciones y en aplicaciones de factorías. Sin embargo, debido al esfuerzo que es necesario hacer para su realización, se ha usado menos para el análisis de las plantas ya existentes. En España, salvo en muy contadas excepciones, sólo se está empezando a usar recientemente.

Existen bastantes métodos para identificar riesgos. Estos métodos se han desarrollado para adaptarse a la creciente complejidad de las instalaciones modernas y a las nuevas normativas de protección promulgadas, particularmente europeas y norteamericanas.

Después de haber identificado los riesgos tenemos que decidir hasta dónde debemos llegar en su eliminación o en la posible protección de las personas y de los bienes. Algunos de los métodos utilizados se relacionan en el lado derecho de la Figura adjunta. A veces hay una forma barata y evidente de eliminar el riesgo, otras veces nuestra experiencia o lo señalado en los "códigos de buena práctica profesional" nos dicen lo que deberíamos hacer. Otras veces es menos fácil decidir. Entonces podemos intentar calcular la probabilidad del accidente y el alcance de las consecuencias y compararlos con un objetivo o criterio de protección. Este método suele ser conocido como Análisis -cuantitativo- de Riesgos (HAZAN, FTA, ETA, ETC.). A veces, 5 minutos de HAZAN son suficientes para su cálculo aproximado. En otras ocasiones los estudios detallados llevan semanas o meses.

Algunas de los principales técnicas para el desarrollo de los A.R. son meramente descritas más adelante y pueden considerarse como herramientas relativamente sofisticadas que permiten a las empresas usar sus recursos más eficazmente. Para ello es



necesario presuponer que el nivel general de motivación de la Dirección o Gerencia de la Empresa hacia estos temas es buena, que la instalación funciona y está mantenida de la manera supuesta por el equipo que el diseñó y la acuerdo con un buen criterio profesional de su dirección y de sus técnicos y mandos. En particular se presupone que los sistemas de protección se comprueban con regularidad y que se reparan con prontitud siempre que es necesario.

Si dichos supuestos no se cumplen, por lo menos de una manera aceptable, entonces los A.R., sobre todos los de carácter complejo pueden considerarse como pérdidas de tiempo. Según indica KLETZ no sirve de nada identificar los riesgos o calcular su probabilidad si nadie quiere hacer nada para neutralizarlos. Resulta inútil instalar mecanismos de control y alarmas si nadie va a usarlos o a mantenerlos. Como dice el autor citado: "El tiempo pasado en la realización de los A.R. seguramente se utilizaría mejor si se emplease en aumentar la motivación y la preparación de los técnicos y de la Dirección".

Si se desea introducir los A.R. sobre todo los más sofisticados (HAZOP, FTA, FMEA, etc.) en una organización en la que no se han usado antes, debería empezarse paso a paso. No se debe intentar establecer un gran equipo de trabajo capaz de estudiar todos los diseños nuevos, más todos los existentes. En su lugar es mejor aplicar los métodos a uno o a dos problemas, o casos. Si los colegas de la empresa descubren que los métodos son útiles pedirán más y el uso de las técnicas se extenderá. Si, por otro lado, los métodos no le convienen a su empresa, se habrá perdido muy poco.

Por otro lado, parece claro que necesitaremos una buena dosis de humildad para reconocer que, a pesar de nuestros esfuerzos, no vamos a prever hasta el último riesgo y alguno de los riesgos omitidos puede dar lugar a determinados accidentes. Podemos aprender de estos casi-accidentes, no sólo de los que resultan en perjuicio a daño grave sino también de los que no producen siniestros grandes o medianos. Resulta de la máxima importancia que estos casos en los que "faltó poco para la catástrofe" se investiguen y que las lecciones se den a conocer a los posibles implicados, pues "la próxima vez" pudieran tener como resultado daños importantes.

4.1. LA FIABILIDAD DEL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LOS A.R.

En los albores de su uso algunos Análisis de Riesgos primarios pasaban por alto a la persona que debía ejecutar las operaciones, suponiendo que siempre haría lo que se esperaba de ella. Después, otros analistas fueron al otro extremo, suponiendo que el operario siempre fallaría, y recomendaron sistemas con automatización total.



Hoy en día, los analistas se dan cuenta de que hace falta calcular con que probabilidad un operario cerrará, o no, la válvula correcta dentro del tiempo estipulado cuando suene una alarma. Sin embargo, existe la tentación de sobrevalorar la fiabilidad del comportamiento humano para conseguir el resultado exigido.

Tanto como los errores llevados a cabo por los operarios, deben considerarse también los errores que realizan las personas que prueban y reparan los equipos.

El conocimiento, al menos aproximado, de las frecuencias de errores o fallos es lo mínimo que se puede esperar en una organización bien dirigida que ha asumido la existencia de los fallos inevitables de la naturaleza humana. Si no dirigen bien la planta, si a nadie le importa ni controla, entonces las Frecuencias de error serán altas y el Análisis de Riesgos será una pérdida de tiempo.

Además, como hemos indicado anteriormente, a pesar de todos los esfuerzos, parece claro que no vamos a prever hasta el último riesgo e incluso puede que alguno de los riesgos omitidos genere determinados accidentes.

5. UTILIZACION DE LAS TECNICAS DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD, CONTROLAR LOS RIESGOS Y PERFECCIONAR LOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS Y AFINES.

En el Cuadro 2 "Aprovechamiento de los Métodos de A.R. para aumentar la Seguridad en las Industrias Químicas y Afines" se hace una descripción sinóptica del aprovechamiento que puede hacerse de cada uno de los tipos de A.R., normalmente utilizados en las I.Q.A., para la mejora de la Seguridad, el control de los riesgos y de los Sistemas Preventivos de sus instalaciones, y la utilidad de los distintos métodos de A.R.

5.1. LISTAS DE CHEQUEO (Check List).

Las listas de Chequeo son, posiblemente, junto con los análisis del tipo ¿Qué ocurre si? (What if?) uno de los sistemas más implantados en las Industrias Químicas y Afines (IQA) para la realización de Análisis de Riesgos, al menos como una primera identificación de los riesgos más comunes y, también, suelen servir para asegurarse del cumplimiento de los Reglamentos oficiales y de los Códigos profesionales y oficiosos.

Al ser rápidos, simples y económicos, pueden estar al alcance de cualquier técnico, siempre que, eso así, la preparación de las listas haya sido minuciosa, y todavía mejor, si en ella han participado los técnicos de diseño y/u operación de la planta. Otra condición es que deben estar permanentemente puestas al día.



Puede utilizarse en las fases de: a) Diseño, b) Construcción, c) Puesta en marcha, d) Operación y e) Parada. Aunque su utilización suele ser de tipo general, pueden muy bien servir para detectar instalaciones, o partes de ellas, que necesitan de un estudio más profundo de sus riesgos o la utilización de métodos más sofisticados.

Sistemas, aunque limitados en su campo de aplicación, UTILES, BARATOS, SENCILLOS Y RAPIDOS.

5.2. REVISION DE PROCESOS (¿Qué ocurre si? = What if?).

La Revisión de Procesos según el sistema ¿Qué ocurre si? estuvo dentro de las IQA muy en boga en los años 1960/70. Actualmente, aunque se sigue usando, está siendo desplazado por los sistemas FMEA/FMECA (Modos de Fallos y sus Efectos) y, sobre todo, por los métodos HAZOP (AFO) mucho más completos y eficaces.

No obstante, como son sistemas sencillos, lógicos y relativamente baratos, siguen siendo útiles. Sobre todo resultan muy recomendables para estudiar, desde el punto de vista de los riesgos, las modificaciones que se hayan podido efectuar en las instalaciones. A pesar de su simplicidad deben ser aplicados por personal experto en la instalación. Los expertos de Seguridad y otros técnicos de cualificación similar lo pueden aplicar, pero es conveniente que cuenten con el asesoramiento de los responsables de la instalación a revisar.

Identificar las posibles secuencias de sucesos. De ahí se pueden sustanciar los peligros y las consecuencias de los fallos, los riesgos, y la posible reducción de los mismos.

Sistema UTIL y BIEN PROBADO. No obstante, su uso presenta ciertas limitaciones.

5.3. ANALISIS CONSECUCIALES

Son sistemas todavía bastante novedosos y que han tenido mucha propaganda y difusión hasta fines de los años 80. Actualmente están en revisión, y sus resultados puestos en cuestión, ya que son modelos teóricos físico-matemáticos que exigen determinadas simplificaciones que, en ciertos casos, pueden hacerlos inaplicables, sobre todo, por su gran dependencia de las condiciones geográficas, orográficas y meteorológicas (topografía, climas y microclimas de las áreas donde estén ubicadas las instalaciones analizar). Así, se ha dicho sobre ellos: ..."alto grado de incertidumbre" ..."muy pocas experiencias prácticas" ..."pocas validaciones experimentales"... "demasiadas simplificaciones"...



Por ello, a los representantes de las IQA les suele gustar que los Análisis Consecuenciales (Programas): EFFECTS, WHAZAN, etc.) sean hechos con carácter interno, por o para las empresas, sólo entre especialistas, y no para sacar datos oficiales, comunicaciones a la opinión pública, etc.

No obstante, aunque sean unas técnicas todavía muy mejorables (están en permanente cambio y mejora), el uso de las mismas y de sus resultados pueden ser muy útil para los Servicios de Seguridad, pues simulando accidentes, fugas, derrames, etc. pueden poner a prueba sus capacidades de planificación y previsión, poner al día sus Planes de Emergencia, estudiar áreas de evacuación y/o descontaminación, etc.

Desde la estricta aplicación interna de las empresas pueden ser convenientes, pues sus resultados, frecuentemente pesimistas, pueden representar "lo peor que podría pasar", lo cual, desde el punto de vista preventivo, nos parece bueno ya que ayudan a calcular "por exceso" lo que podría suceder.

Además, en nuestro país, en el Apartado 3 del Artículo 79 (Contenido de la Declaración Obligatoria) del R.D. 886/88 se indica la necesidad de que en el "Estudio de Seguridad de la Instalación" se determine si pueden existir consecuencias para el exterior de las instalaciones, para lo cual es preciso hacer algún tipo de evaluación de los efectos que para el exterior pueden tener las sustancias o energías manejadas en las instalaciones lo que, normalmente, hace necesaria la utilización de algún tipo de "Análisis Consecuencial".

5.4. ANÁLISIS FUNCIONALES DE OPERABILIDAD (AFO-HAZOP).

Posiblemente, junto con el análisis Histórico (Consulta de las Bases de Datos), es uno de los mejores, más prácticos, simples y eficaces sistemas de Análisis de Riesgos, siempre que se realice correctamente, sin apriorismos esterilizantes ni condicionantes previos, para lo que debe ser hecho "con tiempo" y por el equipo técnico adecuado.

Entre sus ventajas cabe destacar que el HAZOP (HAZard OPerability), al hacer un estudio sistemático e integral del proceso, no sólo se dedica a identificar riesgos, sino que, además suele sacar a la luz los estrictos problemas de operabilidad de la planta, que pueden tener más que ver con las disfunciones técnicas y las ineficiencias económicas que con los riesgos.

En manos de los Servicios de Seguridad, de los Departamentos de Prevención, o de las Gerencias de Riesgo, el HAZOP suele ser un arma poderosa si es aplicada con medida, prudencia, sentido de la medida y profesionalidad. Para que la creatividad de los equipos que realizan los HAZOPS sea máxima, sus reuniones deben gozar de libertad y espontaneidad (¡incluso para decir tonterías que, a veces, no lo son tanto!).



En resumen, un sistema, MUY UTIL Y CREATIVO.

Además, tiene la ventaja de que se puede aplicar tanto en las fases de diseño como en las de operación, y tanto en las plantas de proceso continuo como en las discontinuas (batch).

Por otra parte, en nuestro país, en el Apartado 3 del Artículo 79 (Contenido de la Declaración Obligatoria) del R.D. 886/88 se indica la necesidad de que el "Estudio de Seguridad de la Instalación" contemple el "Análisis Funcional de Operabilidad" cuando se haya determinado que pueden existir consecuencias para el exterior de las instalaciones. Es decir, que en dichos casos, se exige la preparación de un Análisis Funcional de Operabilidad (APO) y, aunque pudieran existir otros métodos, el más práctico, difundido y prestigiado internacionalmente, es el HAZOP. En una palabra, por ahora (1990), en España, es el único método que resulta de aplicación obligatoria, en los casos citados, según el R.D. 886/88 aunque, también, parece que, al menos de una manera indirecta, se obliga a realizar algún tipo de Análisis Consecuencial (Ver punto 5.3),

5.5. ANALISIS DEL ARBOL DE FALLOS (FTA; Fault Tree Analysis).

El FTA es, posiblemente, de los métodos mixtos de A.R., o sea, que puede tener la doble faceta de cualitativos (identificadores de riesgos) y cuantitativos (evaluadores de riesgos), el más conocido y aplicado.

las bases de su desarrollo fueron realizadas en las décadas de los años 50 y 60 para las industrias nucleares, aeronáuticas y espaciales, extendiéndose después su empleo para la evaluación de los riesgos, a las industrias electrónica, químicas, petroquímicas, etc.

Los sistemas de análisis FTA tienen 2 inconvenientes:

- 19) Su aplicación exige un alto grado de formación, experiencia en las instalaciones a analizar y, al mismo tiempo, en el método FTA, y
- 20) Suelen ser sistemas caros, no sólo por las herramientas a usar (ordenadores y programas) sino por el tiempo que hay que emplear.

Por otro lado, cuando los FTA se utilizan con carácter cuantitativo, aunque nadie discute su utilidad como instrumentos de análisis, su fiabilidad parece estar en entredicho por las IQA, pues, aquí, las frecuencias de fallos y el grado de fiabilidad de los sistemas requieren de unos datos precisos de los que muchas veces no se dispone, o se disponen procedentes de



industrias y equipos distintos a los puramente químicos o petroquímicos. Así, aunque la herramienta y los cálculos, frecuentemente realizados por ordenador, sean aceptables e, incluso, buenos, la incertidumbre de los datos de partida aconseja que sus resultados cuantitativos se acojan con prudencia.

En relación con los FTA cuantitativos debemos decir que gozan de un gran prestigio entre las IQA y deberían ser conocidos y divulgados por los distintos técnicos implicados para su utilización y para ser incorporados a los sistemas preventivos de las instalaciones, al menos las consideradas como críticas, problemáticas o más peligrosas.

5.6. ANÁLISIS DEL ÁRBOL DE SUCESOS (ETA; Event Tree Analysis).

En un método parecido al anterior en su estructura pero que parte de una base distinta. El FTA es un método deductivo puesto que a partir de un "Suceso Superior" va deduciendo e identificando las combinaciones de fallos humanos y de los equipos que pudieran desencadenar aquel "Suceso Superior" (Accidente importante).

El método ETA (Event Tree Analysis) es un método inductivo en el sentido de que funciona suponiendo que previamente sucede un determinado "Suceso Iniciador" y, a partir de ahí, va induciendo las secuencias de sucesos que describen los accidentes potenciales, teniendo en cuenta que algunos de los sucesos previstos llevarán a situaciones de no riesgo y que otros sucesos, y sus combinaciones, derivadas del mismo "Suceso Iniciador" pueden llevar a situaciones de riesgo, y todo ello con la doble suposición de que los sistemas de seguridad previstos en el proceso están bien diseñados y que no fallan.

Hasta ahora no parece ser un método muy difundido en nuestro país (a diferencia del FTA) aunque, para el estudio de las apropiadas medidas de seguridad a tomar ante las hipótesis de que sucedan determinados "Sucesos Iniciadores" importantes, resulta muy recomendable.

Es un método cara (tiempo y que exige una alta cualificación de quienes lo aplican).

Método UTIL, sobre todo en ciertos casos, pero con las limitaciones apuntadas.

5.7. ANÁLISIS DE EFECTOS Y MODOS DE FALLO (FMEA).

Es un método que tuvo mucha importancia y aplicación en las décadas de los años 60 y 70 en los países industrializados. En España se aplicó fundamentalmente en la industria nuclear y aeronáutica, y aunque se sigue empleando en determinadas ocasiones, en cierta medida, ha sido sustituido por el más práctico, simple y eficaz sistema HAZOP.



El FMEA (Failure Modes and Effect Analysis), si se aplica en las etapas de diseño, permite ayudar a escoger aquellas protecciones adicionales que son fácilmente incorporables en dichas etapas.

Con sus resultados de tipo cualitativo, las listas de "Modos de Fallos y sus Efectos", se pueden estimar los casos más desfavorables, o críticos, producidos como consecuencia de ciertos "fallos simples".

Son sistemas que tienen 2 limitaciones:

- 19) No suelen estudiar los errores humanos, que en los últimos años se ha demostrado ser origen de graves accidentes (Alfaques, Bhopal, Three Mile Island, Chernovil, etc.)
- 29) Son sistemas caros (tiempo), difíciles de llevar a la práctica, aplicables únicamente por especialistas.

Es un sistema no muy utilizado en la actualidad (al menos en España). Por su complejidad, en la práctica, no parece ser muy utilizado, salvo en casos muy específicos y particulares, en las I.Q.A.

5.8. INDICES DE INCENDIO Y EXPLOSION DOW/MOND

El Índice DOW y el posteriormente desarrollado Índice MOND, creados por las compañías DOW CHEMICAL (USA) E IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (G.B.) son dos técnicas de A.R. que, en determinados casos y para ciertas utilizaciones, resultan muy útiles.

Fundamentalmente se refieren a los riesgos de fuego y explosión. Los otros riesgos químicos (corrosividad, toxicidad, etc.) o no son incluidos, o son sólo considerados como, riesgos coadyuvantes, o posibles agravantes, en los casos de incendio y explosión.

Por ello se aplican sobre todo en las industrias petroquímicas, petroleras y de gases inflamables.

Son métodos semicuantitativos en el sentido de que dan los "Grados de exposición al riesgo", de carácter relativo según unas gamas o escalas pero no dan los valores absolutos del riesgo. También permiten cuantificar los riesgos por evaluación de las consecuencias, incluso económicas y en tiempo de parada.

Son relativamente fáciles de utilizar, entre otros, por los Servicios de Seguridad de las empresas, pero suele ser necesaria una preparación teórico-práctica importante, a desarrollar por



alguna persona entendida, empresa especializada ajena o consultor externo.

No son sistemas excesivamente costosos. Sus listas ordenadas por "Grados de riesgo" de las distintas plantas o unidades, permiten establecer graduaciones y urgencias en el desarrollo de las medidas a tomar.

Por ejemplo, a continuación se dan las "gamas" del Índice de Incendio y Explosión MOND.

Categorías de Catalogación del Riesgo Global

Factor de Riesgo global	Categoría de Riesgo global
0 - 20	Ligero
20 - 100	Bajo
100 - 500	Moderado
500 - 1.100	Alto (grupo 1)
1.100 - 2.500	Alto (grupo 2)
2.500 - 12.500	Muy Alto
12.500 - 65.000	Extremo
> 65.000	Muy Extremo

Similarmente se podría reproducir, con otros números y denominaciones, las "gamas" del Índice DOW de Incendio y Explosión.

Sistemas, pues, MUY UTILES, pero, como se ha dicho, sobre todo, parte las industrias petroquímicas, petroleras y de gases inflamables.

5.9. ANALISIS HISTORICO (Identificación de suceso por Bases de Datos).

Es un sistema que aunque resulte aproximado (puesto que no se conocen todos los accidentes y fallos, y, menos todavía, todas sus circunstancias) y muy poco cuantificable (sólo % de los accidentes y las frecuencias de los fallos) resulta extraordinariamente útil para la identificación de posibles accidentes en instalaciones similares a las que los produjeron, o con los mismos productos o energías que los originaron, y par detectar fallos en los equipos o en sus componentes.

Para nuestro gusto, el Análisis Histórico de accidentes es una fuente riquísima de información que nos indica lo "que realmente ha pasado" y no lo que debería o podría pasar si..."



Sobre el Análisis Consecuencial tiene la gran ventaja de representar las verdaderas consecuencias y no las que indican los métodos físico-matemáticos, teóricos, que son elucubraciones abstractas producto, muchas veces, de hacer demasiadas simplificaciones.

Como contrapartida, las Bases de Datos han de gozar de 2 premisas:

- a) que sus datos de partida sean fiables y
- b) que el número de sucesos recogidos sea suficientemente grande.

Nosotros, además de las extranjeras, fundamentalmente WOAD (Noruega), Haris (Gran Bretaña), SONATA (Italia) y FACTS (Holanda), las Bases de datos que más conocemos y aplicamos son las elaboradas con datos españoles e internacionales por SEGUCONSULT. Concretamente:

- 1) La Base de Datos "HERMES" (Accidentes e Incidentes en el Tte. de M.P. por carretera). Recoge los datos de unos 2.000 sucesos ocurridos en las carreteras españolas durante 12 años (1979-1991).
- 2) La Base de Datos "EOLO" sobre Accidentes e Incidentes en la Fabricación, Utilización, Transporte y Almacenamiento de cloro y derivados. Recoge unos 800 accidentes/incidentes sucedidos en España y en el mundo (principalmente EUROPA y USA) desde 1900 a 1989.
- 3) La Base de Datos "VULCANO" sobre Accidentes e Incidentes en la Fabricación, Utilización, Transporte y Almacenamiento de productos químicos. Recoge unos 6.000 accidentes/incidentes sucedidos en España y en el mundo (principalmente EUROPA y USA) durante el presente siglo y fundamentalmente, en las últimas décadas.

Madrid
Junio 1.992

José L. Mañas Lahoz
Dr. Ingeniero Industrial



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS USUALES DE ANÁLISIS DE RIESGOS EN LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS Y AFINES

Cuadro 1

TIPOS DE A.R.	CARACTERÍSTICAS	OBJETO DEL ANÁLISIS	TÉCNICAS USADAS	CUANTIFICACION	VERTIAJAS DEL MÉTODO	SISTEMAS PREVENTIVOS DE LAS I.D.A.
LISTAS DE CHEQUEO (Check-Lists)	Comparación de materiales y equipos con los datos y códigos establecidos por la experiencia.	Identificación de riesgos.	NO	Método simple, rápido y muy económico. Lo puede utilizar cualquier técnico.	- La utilidad de las listas de chequeo está limitada por la experiencia de quienes la preparan. Deben ser continuamente puestos al día. - A veces se omiten en ellos asuntos importantes.	
REVISION DE PROCESOS (¿QUE OCURRE SI ...? (What if?)	Identificar posibles secuencias de accidentes para sustanciar consecuencias de los fallos, riesgos y posible reducción de los mismos.	Identificación de riesgos.	NO	Es un método muy usado. Puede utilizarse en cualquier momento: diseño, funcionamiento y sobre todo recomendable para modificaciones. - Permite el uso de la informática. - Es de aplicación rápida. - Suele calcular "lo peor que podría pasar" (bueno desde el punto de vista de la Seg.) - Método muy práctico. - Resulta creativo y "muy abridor". - Permite ser utilizado en plantas nuevas y en instalaciones ya existentes.	- El personal que lo aplica debe ser muy experto. - Si no se tiene experiencia en su aplicación puede resultar costoso.	
ANÁLISIS CONSECUCIONAL (Cálculo de efectos)	Determinación de las posibles consecuencias (efectos) por fugas, derrames, etc., de materias o energías peligrosas.	Evaluación de consecuencias.	SI	- Permite el uso de la informática. - Es de aplicación rápida. - Suele calcular "lo peor que podría pasar" (bueno desde el punto de vista de la Seg.) - Método muy práctico. - Resulta creativo y "muy abridor". - Permite ser utilizado en plantas nuevas y en instalaciones ya existentes.	- Son modelos tediosos que exigen hacer simplificaciones que, a veces, no se dan en la práctica. Los modelos están en desarrollo y necesitan su verificación. Son sistemas aproximativos. - Sus resultados están en discusión.	
HAZOP (ATO)	Examen crítico y sistemático para evaluar el riesgo potencial de fallos en la operación o funcionamiento defectuoso de los equipos.	Identificación de riesgos. - Predictivo.	NO	- Muy adecuado para estudiar los efectos peligrosos de los errores humanos. - Permite ser usado cualitativa y cuantitativamente. - Permite la aplicación de ordenadores. - Personal de cualificación similar al del FTA. - Permite evaluar los distintos acc. que se pueden provocar tras un determinado fallo.	- Es un método relativamente costoso (en tiempo). - Exige, como requisito previo, que los sistemas de protección se revisen con regularidad y que se reparen con prontitud. - Método de aplicación obligatoria expresamente citado en el R.D. 886/88.	
FIA: ANÁLISIS DEL ARBOL DE FALLOS	Estudio de los acontecimientos que conducen a situaciones de riesgo por fallos de los componentes.	Identificación y Evaluación de riesgos. - Deductivo.	Posible	- Personal de cualificación similar al del FTA. - Permite evaluar los distintos acc. que se pueden provocar tras un determinado fallo.	Debe ser utilizado por personas con experiencia, instrucción y mente deductiva. Requiere estudios y tiempo para lograr análisis profundos. La fiabilidad de los datos de partida de los fallos de los componentes, en la I.D.A., están en discusión.	
EIA: ANÁLISIS DEL ARBOL DE SUCESOS	Estudio de accidentes que puedan ser provocados por el fallo de un determinado equipo u operación.	Identificación y Evaluación de riesgos. - Inductivo.	Posible (difícil)	- Personal de cualificación similar al del FTA. - Permite evaluar los distintos acc. que se pueden provocar tras un determinado fallo.	Resulta, como el FTA, caro de aplicación.	
FMEA/FMECA: ANÁLISIS DE EFECTOS Y MODOS DE FALLO	Identificación de los diferentes modos de fallo de los Equipos o instalaciones, y sus posibles consecuencias.	Identificación de riesgos. - Inductivo.	NO	En la etapa de diseño permite identificar protecciones adicionales fácilmente incorporables.	- No suele examinarse los errores humanos. - Son sistemas costosos (en tiempo) y exigen ser hechos por especialistas que conozcan: a) el FMEA y b) que están familiarizados con el funcionamiento de los sistemas que se analizan.	
INDICES DOU / MOND	Evaluación cuali-cuantitativa de los daños de accidentes poligráficos en plantas con M.P.	Evaluación de áreas afectados y daños.	NO	Grados de exposición (relativos al riesgo).	- Exige personal preparado. - Método de un relativo costo. - Básicamente estudia el fuego y las explosiones, pero no la toxicidad, corrosividad, etc.	
ANÁLISIS HISTÓRICO (Identificación de Sucesos) (BASES DE DATOS)	Identificación de accidentes (sucesos) y de fallas de componentes.	Análisis histórico de sucesos.	Solo en % de sucesos y fallos.	- Representan "lo que ha pasado" y no actuaciones técnicas. Son pues, muy prácticos. - Permiten añadir los accidentes/incidentes de la instalación a estudiar o los de las Bases de Datos existentes. - Permiten un análisis histórico-estadístico.	- Necesita: a) Que los datos de partida sean fiables. b) Que el número de accidentes/incidentes sea lo suficientemente grande. - Su recogida y codificación es costosa.	



APROVECHAMIENTO DE LOS METODOS DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN LAS INDUSTRIAS QUIMICAS Y AFINES (IQA)

CARACTERISTICAS TIPOS DE A.-R.	OBJETO DEL ANALISIS	TECNICAS USADAS	UTILIZACION DE LOS ANALISIS DE RIESGOS PARA MEJORAR LOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE LAS I.O.A.
LISTAS DE CHEQUEO (Check-Lists)	Comparación de materiales y equipos con los datos y códigos establecidos por la experiencia.	Identificación de riesgos.	Sirven como una primera identificación de los riesgos más comunes. Además, a los Servicios de Seguridad les pueden ayudar para asegurarse del cumplimiento de los Reglamentos Oficiales y de los Códigos Profesionales (Diseño, Mantenimiento, Operabilidad, etc) y de la Normativa de la Empresa (Normas, PO, Reglamentos Internos, etc). Además, pueden servir para detectar partes de las instalaciones que necesiten A.R. más profundos.
REVISION DE PROCESOS ¿QUE OCURRE SI...? (What if?)	Identificar posibles secuencias de accidentes para sustanciar consecuencias de los fallos, riesgos y posible reducción de los mismos.	Identificación de riesgos.	Pueden ser útiles para estudiar, desde el punto de vista de los riesgos, las modificaciones que se hayan podido efectuar en las instalaciones.
ANALISIS CONSECUCIONAL (Cálculo de efectos)	Determinación de las posibles consecuencias (efectos) por fugas, derrames, etc., de materias o energías peligrosas.	Evaluación de consecuencias.	Al identificar las posibles secuencias de los procesos, permiten sustanciar las consecuencias de los fallos y los riesgos, y su posible reducción.
HAZOP (AFD) (Análisis Funcionales de Operabilidad)	Examen crítico y sistemático para evaluar el riesgo potencial de fallos en la operación o funcionamiento defectuoso de los equipos.	- Identificación de riesgos. - Predictivo.	Pueden ayudar a que los Servicios de Seguridad pongan a prueba sus capacidades de planificación y previsión, actualicen sus Planes de Emergencia, estudien áreas de evacuación y/o descontaminación, etc.
FTA: ANALISIS DEL ARBOL DE FALLOS	Estudio de los acontecimientos que conducen a situaciones de riesgo por fallos de los componentes.	- Identificación y Evaluación de Riesgos. - Deductivo.	Permiten snear a la luz, además de los riesgos, los estrictos problemas de operabilidad de la planta, a menudo, muy relacionados con las distorsiones técnicas y las ineficiencias económicas.
ETA: ANALISIS DEL ARBOL DE SUCESOS	Estudio de accidentes que puedan ser provocados por el fallo de un determinado equipo u operación.	- Identificación y Evaluación de riesgos. - Inductivo.	Pueden ser muy valiosos para los Servicios de Seguridad, Departamentos de Prevención y Gerencias de Riesgos.
FMEA/FMECA: ANALISIS DE EFECTOS Y MODOS DE FALLO	Identificación de los diferentes Modos de Fallo de los Equipos o Instalaciones, y sus posibles consecuencias.	- Identificación de Riesgos. - Inductivo.	Sirven para deducir las combinaciones de fallos humanos y de equipos que pudieran desencadenar un determinado "Suceso Superior" (Accidente importante).
INDICES DON / MOND	Evaluación cualitativa de los daños de accidentes peligrosos en plantas con M.P.	- Identificación de áreas afectadas y daños.	Pueden ayudar tanto a la identificación de riesgos (cualitativos) como a la evaluación cuantitativa.
ANALISIS HISTORICO (Identificación de Sucesos) (BASES DE DATOS)	Identificación de accidentes (sucesos) y de fallos de componentes.	Análisis histórico de sucesos.	Ayudan en el proceso de inducción de las secuencias de los sucesos que describen los accidentes potenciales (a partir de la suposición de que ocurriese un determinado "Suceso Inicializador"). Permiten estudiar los "secuencias de Sucesos" y tomar las adecuadas medidas de Seguridad.
			Con sus resultados de tipo cualitativo resultan adecuados para estimar los casos más desfavorables, o críticos, producidos como consecuencia de ciertos "fallos simples" de los equipos o instalaciones.
			Sirven para cuantificar, en grados relativos, los riesgos mediante la evaluación de sus consecuencias, tanto económicas como en tiempos de parada. Al ordenar, por "grados de riesgo" las distintas plantas o unidades, permiten establecer prioridades y urgencias en las medidas a tomar.
			Permiten ayudar a conocer lo que "realmente ha pasado" no lo que debería o podría pasar. Nos informan, por tanto, de las verdaderas consecuencias y de los verdaderos fallos, sin las simplificaciones que a veces llevan consigo los métodos físico-matemáticos (teóricos).



CONDUCTAS DEL CONSUMIDOR MEDIO

1. Busca productos homologados, en especial los electrodomésticos
2. Alimentación: Composición, empaquetado, diseño, calidad y fechas la caducidad.
3. Automóviles: Garantía y Servicio postventa.
4. Asesoramiento por técnicos cualificados. Tener en cuenta los test comparativos y las recomendaciones de las Asociaciones de Consumidores.
5. Conservar los productos en el lugar adecuado: bien ventilado, protegerlo de fuentes de ignición, mantener fuera del alcance de los niños, no tirar los residuos por el desagüe, etc.
6. Atender las instrucciones de Seguridad dadas por el fabricante.
7. Cuidado con los productos químicos en el hogar.
8. Con aparatos eléctricos: evitar los humedades y desconectarlos para la limpieza o reparación.
9. En las máquinas abrirlas cuando estén totalmente paradas y seguir las instrucciones del fabricante.
10. Dejar de usar o consumir productos que estén en proceso de retirada.

PAUTAS PARA EVITAR UN SINIESTRO (FABRICANTE)

1. Responsabilidad por:
 - Concepción, formulación.
 - Fabricación/montaje.
 - Instrucción.
 - Seguimiento del producto.
 - Advertencias.
 - Retiradas.
 - Organización/Controles en cada una de las frases.
2. Seguimiento de las quejas y devoluciones por defectos.



3. Productos en serie.
 - Seguimiento sistemático y documentado del producto.
 - Archivo de los informes sobre clientes, reparaciones, contratos, etc.
 - Uso que los clientes hacen del producto.
 - Confeccionar un Plan de retirada de productos.

4. Comprobar que las advertencias y recomendaciones del producto se cumplan y adaptarlas a cada mercado.

5. Seguimiento de los controles oficiales y las recomendaciones de las Asociaciones de Usuarios.
 - 5.1. Cuidar que el producto responda al estado de la técnica:
 - Revistas especializadas
 - Revistas científicas
 - Congresos, seminarios

 - 5.2. Realizar análisis para el control de calidad:
 - Identificación y clasificación de cada producto.
 - Materiales que lo componen. Materia prima.
 - * Análisis de funcionalidad
 - * Análisis con destrucción
 - Proceso de fabricación. Confianza y seguridad.
 - Manejo, uso y funcionamiento.
 - Instrucciones y advertencias de uso.
 - Grado de eficacia. Relación Calidad-Precio.
 - Grado técnico de desarrollo.
 - Robustez, duración, vida.
 - Mantenimiento y dependencias.
 - Diseño: Forma, color, gusto, olor.
 - Empaquetado, almacenamiento.
 - Controles de entrada en clientes.
 - Controles frente a los distribuidores.
 - Factores de riesgo:
 - * En el suministro
 - * En la instalación
 - * En la puesta en marcha
 - * En la prueba
 - * Test con el cliente
 - Seguimiento del producto, en especial la combinación con otros.

 - 5.3. Documentar cada uno de los puntos anteriores. Ventajas:
 - Empresarial: mejorar el producto.
 - Procesalmente: prepara la prueba sobre TODO EL CICLO DEL PRODUCTO

6. Lo importante es el peligro del producto: no el precio, ni la calidad.

Documentación en la empresa:

- Día que se puso el producto en el mercado.
- Identificación.
- Análisis del lote.
- Cumplimiento de la normativa.



- Análisis por terceros: Criterios.
- Cuestionario para el análisis.
- Elección de transportistas y suministradores.
- Descripción del proceso de fabricación.
- Información sobre el estado de la técnica y desarrollo para estos productos.
- Mensajes publicitarios.
- Empaquetado y su información.
- Almacenamiento/Distribución.
- Instalación.
- Instrucciones de uso.
- Seguimiento del producto.
- Comunicación con la red de distribución.
- Plan de retirada y su contenido.
- En las exportaciones:
 - * Idiomas
 - * Otras medidas de seguridad
- Adaptar los viejos contratos de suministro y compraventa.

Se puede incluir, por ejemplo:

- Obligación de control del producto terminado.
- Obligación de una cobertura de seguro.
- Excluir productos de países no comunitarios, salvo que aporten el seguro correspondiente.

PAUTAS PARA EVITAR UN SINIESTRO (DISTRIBUIDOR)

- No vender productos peligrosos.
- Informar sobre el uso, aplicación y características del producto.
- No vender un producto por otro.
- Almacenar adecuadamente.
- No vender productos caducados.
- Atenerse a las limitaciones:
 - * Menores
 - * Profesionales
 - * Receta
 - * Licencia
 - * etc...

PAUTAS EN CASO DE SINIESTRO (CONSUMIDOR)

1. Acudir a Asociaciones de Consumidores/Abogado.
2. - ¿Qué daños han ocurrido?
 - Descripción de los daños: Fotos, Atestados, Testigos, noticias del accidente.
 - Conservar los documentos originales para el juicio.
 - Valorar los daños.



3. Producto causante del daño (fabricante, suministrador, importador, vendedor).
4. ¿Es un producto inseguro?
5. Conservar el producto causante del año.
6. Frente a quién se puede reclamar:
 - vendedor (Plazos de Garantía)
 - Importador
 - Fabricante
7. ¿Quién es el fabricante del producto?
 - Dirección
 - Identificación del Gerente
 - Forma jurídica
 (Lo mismo es necesario con el importador, vendedor, grandes almacenes, etc.)
8. ¿Estaba obligado el fabricante a retirar el producto por haber ocurrido otros daños?
 - Seguimiento del producto en el mercado
 - Advertencias sobre las causas de peligro
 - Otros daños anteriores
9. Además del fabricante existen otros mediadores hasta llegar el productos al mercado.
10. Trámite frente el responsable.
 - 10.1 - Comunicación de los daños. Descripción de los daños hechos e imputación.
 - Descripción del producto y su fallo.
 - Plazo.
 - 10.2 Si no existe pago:
 - Segundo plazo.
 - Presentación de la demanda.
11. Otros
 - ¿Existe cobertura en sus propios seguros?
 - ¿Cubre la póliza de defensa jurídica los gastos de reclamación por daños de los producto?
 - ¿Se puede solicitar beneficio de pobreza?

PAUTAS EN CASO DE SINIESTRO
(FABRICANTE)

1. Coordinación de:
 - DEPARTAMENTO DE CALIDAD/SEGURIDAD
 - DEPARTAMENTO DE SEGUROS
 - ABOGADO ESPECIALISTA
 (Acordar cada paso)



2. ¿El daños ha sido causado por el producto del fabricante?
3. ¿El daño se va a reclamar al distribuidor o a un tercero?
4. ¿El producto es inseguro aplicado en determinadas circunstancias?
5. ¿El daño ocurre usándolo de acuerdo con las instrucciones o cuando se le da un uso inadecuado pero previsible?
6. ¿El fallo del producto ha sido causado por un componente?
7. ¿Ha de prevenirse a la cadena de comercialización o distribuidores?
8. ¿Está el producto el período de garantía?
9. ¿Han ocurrido daños personales?
10. Daños en el producto o también otros bienes.
11. Plazos de prescripción.
12. Producto fabricado o comercializado.
13. ¿Sabe el reclamante que existe un seguro de Responsabilidad Civil?
14. ¿Puede existir un derecho de repetición del distribuidor?
15. ¿Informes y análisis del Departamento Técnico del propio Asegurado?
16. Informar a los empleados de los daños en atención a su responsabilidad personal.
17. Selección del perito adecuado.
18. Intentar un dictamen de una Institución oficial.
19. Solicitar dictamen jurídico sobre la responsabilidad.
20. Solicitar dictamen sobre la cobertura de Seguro.

PAUTAS EN CASO DE SINIESTRO
(DISTRIBUIDOR)

- Identificar el producto y la cadena hasta el fabricante.
- Era visible el fallo del producto.
- Existe un contrato de suministro.
- Hay obligación de comunicar el nombre del fabricante a la víctima.
- Se puede repetir contra el fabricante.
- Hay limitaciones de responsabilidad en el contrato.
- Está obligado a informar al fabricante.
- Es necesario avisar a otros clientes.
- Comunicar los daños al Asegurador.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE PRODUCTOS

SISTEMATICA DE CONCEPTOS

- Producto
- Seguridad y eficacia
- Fabricante
- Defecto/Vicio oculto del producto
- Origen de los fallos
- Seguimiento del producto
- Retirada de productos
- Responsabilidad objetiva/subjetiva
- Relación de causalidad
- Exculpación
- Prueba documental
- Prueba pericial
- Carga de la prueba
- Garantías del producto
- Imprevisibilidad/Inevitabilidad
- Limitaciones de responsabilidad
- Incumplimiento contractual
- Responsabilidad contractual
- Responsabilidad civil patronal
- Proceso de fabricación y control
- Consumidor/Usuario
- Saneamiento
- Responsabilidad de productos/Responsabilidad Civil del fabricante
- Importador/Distribuidor/Vendedor/Concesionario

1. La empresa debe crear a todos los niveles de Dirección una concienciación sobre el creciente riesgo de las consecuencias de daños a terceros.
2. Para conocer los riesgos de una industria es necesaria una investigación sistemática y exhaustiva de posibles causas y consecuencias tanto en la planificación, la producción, a venta como en la vigilancia de los productos en el mercado.
3. Tanto para la investigación del riesgo como para el tratamiento de un gran siniestro es necesario establecer la "Comisión de crisis" compuesta por los sectores técnico, financieros, jurídicos y de marketing.
4. Para defenderse de reclamaciones infundadas y para la eficaz control interno es necesario un banco de datos actualizado que también sirva para enfrentarse a los medios de comunicación.
5. Las cuestiones jurídicas, tanto civiles como penales, deben formar parte del simulacro. Es vital evitar que se produzcan manifestaciones por parte de la empresa desconociendo su posible alcance legal.



6. La Dirección Técnica de la empresa debe orientar sus medidas de prevención no para la probabilidad de un siniestro, sino para el caso improbable del fallo técnico o humano.
7. Debe disponerse de un cálculo completo de todas las consecuencias económicas para la industria con el fin de conocer el coste de un gran siniestro y disponer de una información exacta.
8. El resumen de la investigación del siniestro y de sus consecuencias en la política empresarial debe elaborarse teniendo en cuenta los criterios de un Marketing Profesional.
9. Debe colaborar con el Asegurador, este tiene experiencia, dispone de información sobre riesgos, puede asesorar, proporcionar datos para el tratamiento correcto de las reclamaciones. Estos datos debe incluirlos el Asegurado en sus propia análisis de riesgo.
10. La Gerencia de una empresa debe familiarizarse con su riesgo de Responsabilidad Civil, no sólo después de que el siniestro haya ocurrido. Debe exigir una permanente información interna y efectuar un control del cumplimiento de las tareas 1 a 9 en cada sección de la empresa.

G.K.A.
Septiembre '88

