

II ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO

2.1 ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales previa opinión de las Secretarías de Energía, de Economía, de Salud, de Gobernación, y del Trabajo y Previsión Social, establece la clasificación de las actividades que deben considerarse como altamente riesgosas para el equilibrio ecológico, con base en las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.

Hasta la fecha se han publicado en el Diario Oficial de la Federación dos listados sobre las sustancias tóxicas, explosivas e inflamables, cuyo manejo dentro de instalaciones industriales, comerciales y de servicio de las sustancias sea igual o superior a la cantidad de reporte establecida en los listados, determinan la actividad como altamente riesgosa. El Primer Listado se refiere al manejo de sustancias tóxicas y se publicó el 28 de marzo de 1990, el Segundo Listado se refiere al manejo de sustancias inflamables y explosivas y fue publicado el 4 de mayo de 1992.

La cantidad de reporte se define como la cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

El Artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que “la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas correspondientes”. “Quienes realicen actividades altamente riesgosas en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos”

Asimismo, el Artículo 30 de la misma Ley, establece que “cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación de impacto ambiental para nuevos proyectos, deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente”

De esta manera, tanto los nuevos proyectos, como las instalaciones en operación que realicen actividades altamente riesgosas, están obligados a realizar un estudio de riesgo.

2.2 ESTUDIO DE RIESGO

El estudio de riesgo consiste en hacer una evaluación técnica y cuantitativa de los posibles riesgos a que está sometida una instalación industrial y la determinación de las consecuencias en caso de ocurrir un accidente

El riesgo ambiental se define como la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las empresas que realizan actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar adversamente a la población, los bienes y al ambiente. La evaluación de dicho riesgo comprende la determinación de los alcances de los accidentes y la intensidad de los efectos adversos en diferentes radios de afectación (DGMIC, 2002).

En este contexto, se entiende como accidente de alto riesgo ambiental:

Una explosión, incendio, fuga o derrame súbito que resulte de un proceso en el curso de las actividades de cualquier establecimiento, así como en ductos, en los que intervengan uno o varios materiales o sustancias peligrosos y que suponga un peligro grave (de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible) para la población, los bienes y al ambiente. A este tipo de accidentes se les considera también como accidentes mayores (DGMIC, 2002)

El nivel de complejidad del estudio de riesgo está en función de la actividad que realice la instalación y esto se determina de acuerdo con un diagrama elaborado por la SEMARNAT, en el que se define el nivel de información necesaria para el estudio. Actualmente se cuenta con una guía que establece tres niveles de información (Nivel 1, 2 y 3) y un nivel específico para el caso de ductos terrestres (Nivel 0).

El estudio de riesgo aplica para instalaciones en operación y contiene ocho capítulos, siendo comunes a los 3 niveles, los capítulos 1, 2, 3, 4, 7 y 8 y los capítulos 5 y 6 (descripción del proceso, y análisis y evaluación de riesgos) dependen del nivel del estudio. La información contenida en el estudio es la siguiente:

- ◆ Datos generales de la empresa: dirección, actividad, giro industrial, número de trabajadores, nombre y datos del responsable de la instalación y del estudio.
- ◆ Descripción general de la instalación. descripción de la actividad, ubicación de la instalación con planos, actividades en los alrededores, zonas vulnerables, infraestructura, autorizaciones con que cuenta
- ◆ Aspectos del medio natural y socioeconómico. características del entorno, flora, fauna, suelo, aire, agua, características climáticas, densidad demográfica, actividades en los alrededores, susceptibilidad a sismos, huracanes, inundaciones, derrumbes y erosión.
- ◆ Integración del proyecto a las políticas marcadas en el programa de desarrollo urbano local.
- ◆ Descripción del proceso: criterios de diseño, descripción detallada del proceso, listado de materias primas, productos, subproductos, hojas de datos de seguridad de los materiales, características de los recipientes de almacenamiento y de los equipos de proceso y auxiliares, así como condiciones de operación y los diagramas de tubería e instrumentación.
- ◆ Análisis y evaluación de riesgos: identificación y jerarquización de los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, determinación de radios potenciales de afectación, representación en mapas de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento, análisis de posibles interacciones con otras áreas o instalaciones próximas, recomendaciones técnico operativas para mitigar riesgos, resultados de la última auditoría de seguridad, equipos y sistemas de seguridad y medidas preventivas para evitar el deterioro al ambiente.
- ◆ Conclusiones y recomendaciones resumen ejecutivo del estudio de riesgo, informe técnico del estudio de riesgo y conclusiones del estudio.
- ◆ Anexo fotográfico de las instalaciones: áreas o equipos críticos, así como de la ubicación de la instalación, señalando colindancias y puntos de interés.

Para la identificación y jerarquización de riesgos se puede aplicar alguno de los siguientes métodos.

- Lista de verificación (Check list)
- ¿Qué pasa si? (What if?)
- Análisis de Modo, Falla y Efecto (AMFE)
- Estudio de Riesgo y Operabilidad (HAZOP)
- Árbol de Fallas

- Árbol de Eventos
- Índice Dow
- Índice Mond

Para la determinación de las áreas potenciales de afectación de los eventos máximos probables de riesgo identificados, se emplean diferentes modelos matemáticos de simulación. Algunos de los más utilizados actualmente son.

- PHAST (Process Hazard Analysis Software Tool, por sus siglas en inglés)
- TRACE (Toxic Release Analysis Chemical Emissions, por sus siglas en inglés)
- SCRI (Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias)
- ARCHIE (Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation, por sus siglas en inglés)
- ALOHA (Areal Location of Hazardous Atmospheres, por sus siglas en inglés)
- TSCREEN (Toxics Screening, por sus siglas en inglés)
- DEGADIS (Dense Gas Dispersion Model, por sus siglas en inglés)
- SAFER (Safety Assessment for Explosives Risk, por sus siglas en inglés)

2.3 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

De acuerdo a lo explicado anteriormente, a partir de 1996 cuando se modificó la LGEEPA, quedó establecido como obligatorio que las instalaciones que realicen actividades altamente riesgosas deben formular y presentar ante la SEMARNAT un estudio de riesgo ambiental, así como un programa para la prevención de accidentes (PPA), éste último es evaluado para su aprobación por el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas de Prevención de Accidentes (COAAPPA), integrado por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, el cual se integró en 1989.

Un Programa para la Prevención de Accidentes, es un programa especializado basado en los resultados obtenidos en el Estudio de Riesgo Ambiental, que integra la organización, los recursos humanos y materiales, planes, procedimientos, medidas y acciones preventivas y de preparación de la respuesta a emergencias que involucren materiales peligrosos, así como para la recuperación y restauración, a fin de proteger a los trabajadores, a la población, al ambiente y a los recursos naturales (DGMIC, 2002)

Actualmente, existe una guía donde se proporcionan las bases para que la industria desarrolle dicho programa. Una vez que el COAAPPA autoriza los programas éstos se deben implementar a nivel local con la participación de la Unidad de Protección Civil, autoridades, comunidad, empresas aledañas y demás instituciones relacionadas con aspectos de seguridad, y atención a la población y al ambiente.

Los criterios empleados para la elaboración de los PPA's se basan en la posibilidad de que ocurran contingencias provocadas por el manejo de sustancias peligrosas y la necesidad de contar con planes, procedimientos, recursos y programas adecuados para evitar que la liberación de sustancias peligrosas tenga consecuencias de accidentes que puedan afectar a la población.

Un programa de prevención de accidentes consiste de tres partes:

- ◆ Antecedentes generales de la empresa
- ◆ Programa para la prevención de accidentes a nivel interno
- ◆ Programa para la prevención de accidentes a nivel externo

2.3.1 Antecedentes Generales de la Empresa

En esta sección se solicita información sobre los datos generales de la empresa, las características del sitio donde está ubicada la instalación y un resumen del estudio de riesgo

Los datos de la empresa incluyen la razón social, giro industrial, domicilio, responsable, número de personal que labora en la planta, superficie del predio y coordenadas geográficas.

Se deben describir las características geológicas, climatológicas, hidrológicas, oceanográficas, socioeconómicas y biológicas del sitio donde se ubica la planta, tratando de resaltar la vulnerabilidad del entorno de la planta, así como identificar a la población que podría ser afectada y los servicios como bomberos, hospitales, etc. que podrían ser utilizados en caso de emergencia.

Se solicita información resumida sobre la evaluación de riesgo de la planta, descripción general del proceso productivo, sustancias químicas peligrosas que se manejan, cantidades de almacenamiento, ubicación de estas sustancias, hojas de datos de seguridad de los materiales, identificación de peligros y análisis de riesgos y los resultados de la simulación de consecuencias donde se establezcan radios de afectación y amortiguamiento

2.3.2 Nivel Interno del Plan

Esta parte del programa se refiere a la atención ante una emergencia considerando que no se tiene un efecto adverso a los alrededores de la empresa, por lo tanto se debe proteger solo a los trabajadores y las propias instalaciones. Esta sección debe incluir lo siguiente:

- Descripción de la organización de la unidad interna de coordinación del Programa de Prevención de Accidentes, señalando el organigrama, las funciones de cada integrante, así como el directorio de los mismos.
- Inventario de equipos y servicios de emergencia, se debe incluir el inventario y la ubicación en un plano del centro de operaciones, dispositivos para determinar la dirección del viento, extintores, sistemas contra incendios, equipo contra fugas y derrames, equipo de protección personal, de primeros auxilios y de comunicación y alarma, unidades de transporte de personal, rutas de evacuación, centros de reunión y equipo y materiales para descontaminación.
- Procedimientos específicos para la atención de fugas, derrames, incendios y explosiones, así como por afectación debido a fenómenos naturales. También deben describirse los procedimientos de evacuación, de búsqueda y rescate, de primeros auxilios para declarar el fin de la emergencia y de post-emergencia.
- Programa de capacitación y simulacros que se aplicarán anualmente para el personal que forma parte de la unidad interna que hará frente a una emergencia y el personal en general. Tomando en cuenta los riesgos mayores a que está expuesta la empresa.

2.3.3 Nivel Externo del Plan

El programa de prevención de accidentes a nivel externo se desarrolla considerando que el evento rebasa los límites de la empresa y es necesario solicitar ayuda de los empresarios de los alrededores, de las autoridades y de los servicios de emergencia locales, así como alertar a la población aledaña potencialmente afectable.

Este plan externo abarca los siguientes puntos:

- Infraestructura y servicios Se presenta el directorio de las instituciones de servicios que serían empleadas en caso de emergencia, señalando su ubicación y distancia con respecto a la planta. Además se deben señalar los recursos e infraestructura que no están disponibles en la localidad pero que serían necesarios para responder ante una emergencia.

- Procedimiento de comunicación de la emergencia. Se describe el procedimiento de comunicación de alerta y alarma con grupos externos, autoridades locales y población involucrados, señalando claves, señales, tipos de alarma, duración y días de prueba. Se indica la persona que actuará como vocero comunicando oficialmente la situación de la emergencia a las autoridades, a la población y a los medios de comunicación.
- Equipos de que dispone la empresa para emergencias en el exterior, tal como extintores, Equipo de primeros auxilios, vehículos, carro de bomberos, etcétera.
- Capacitación y simulacros. Se presenta una propuesta de temario de capacitación y simulacros para los posibles grupos de respuesta externa.
- Para la evacuación, deben establecerse las rutas de evacuación al exterior de la planta hasta el límite de la distancia mayor obtenida en el estudio de riesgo. Asimismo deben indicarse las áreas o instalaciones que podrían utilizarse como áreas de concentración y aquellas que servirían como albergues.
- Debe presentarse un documento firmado donde aparezca el nombre de cada una de las empresas afiliadas al grupo de ayuda mutua, especificando el nombre de las personas responsables y las condiciones en las que se comprometen a participar, el reglamento que regirá a las empresas afiliadas describiendo sus funciones y responsabilidades, así como el organigrama y directorio telefónico.

Con la finalidad de mejorar la respuesta en caso de un accidente mayor, las empresas ubicadas en una misma región se organizan para formar un Grupo de Ayuda Mutua, mediante el cual se apoyan para la atención de la emergencia cuando ésta rebasa la capacidad de respuesta de los integrantes solos, representando una afectación a las demás instalaciones y a la población de los alrededores.

De esta manera, las industrias comparten equipos, personal capacitado de las brigadas y se preparan de manera conjunta para atender una emergencia, estableciendo la forma para activar el plan externo mediante el sistema de comunicación y alarma y desarrollando los procedimientos de respuesta a emergencias en los que se establecen las funciones y responsabilidades de cada empresa.

Los Grupos de Ayuda Mutua deben estar integrados no solo por las empresas aledañas sino también involucrar a las autoridades municipales y estatales, a la población de los alrededores, y a los organismos e instituciones del sector público y privado.

Debe presentarse una copia del programa para la prevención de accidentes de la empresa a las autoridades de Protección Civil locales, para que tengan conocimiento de las actividades altamente riesgosas que llevan a cabo las empresas de su localidad.

El ingreso de los PPA's ante la SEMARNAT se da por el cumplimiento de las empresas a las disposiciones de la Ley, y cuando esto no es así, por requerimiento de las Delegaciones Estatales de la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), derivado de las inspecciones y auditorías ambientales, y por requerimiento de la SEMARNAT a través de las resoluciones en materia de riesgo e impacto ambiental, tratándose de actividades altamente riesgosas.

2.4 ZONAS INTERMEDIAS DE SALVAGUARDIA

El Artículo 2º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que se considera de utilidad pública “el establecimiento de zonas intermedias de salvaguardia, con motivo de la presencia de actividades altamente riesgosas”.

En su Artículo 20, fracción II, la Ley señala que "El programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Secretaría, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar: los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos".

El Artículo 23 establece que "Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

- Fracción III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.
- Fracción VIII.- En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.

El Artículo 145 especifica que "La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados riesgosos por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente tomándose en consideración:

- I. Las condiciones topográficas, meteorológicas, climatológicas, geológicas y sísmicas de las zonas;
- II. Su proximidad a centros de población, previendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos;
- III. Los impactos que tendría un posible evento extraordinario de la industria, comercio o servicio de que se trate, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales;
- IV. La compatibilidad con otras actividades de las zonas,
- V. La infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas, y
- VI. La infraestructura para la dotación de servicios básicos.

A su vez, el Artículo 148 de la Ley plantea que: "Cuando para garantizar la seguridad de los vecinos de una industria que lleve a cabo actividades altamente riesgosas, sea necesario establecer una zona intermedia de salvaguarda, el Gobierno Federal podrá, mediante declaratoria, establecer restricciones a los usos urbanos que pudieran ocasionar riesgos para la población. La Secretaría promoverá, ante las autoridades locales competentes, que los planes o programas de desarrollo urbano establezcan que en dichas zonas no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.

Actualmente solo existe una zona intermedia de salvaguarda, localizada en torno a la empresa Química Flúor, S.A. de C.V. dedicada a la producción de ácido fluorhídrico, en Matamoros, Tamaulipas, la cual fue declarada por el Ejecutivo Federal mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1991.

III ATENCIÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS

3.1 ACCIDENTES QUÍMICOS

En las últimas décadas, en México ha habido un proceso de acumulación de la población en zonas urbanas disminuyendo la población ubicada en áreas rurales, aunado a un crecimiento industrial. Sin embargo, el crecimiento de los centros de población ha sido generalmente en forma desordenada, sin ninguna planeación ni respetando las disposiciones y regulaciones sobre uso de suelo, zonas de reserva ecológica, zonas vulnerables a ciertos fenómenos naturales y demás consideraciones establecidas en los Programas de Desarrollo Urbano.

La actividad productiva en las diferentes instalaciones industriales generalmente implica el almacenamiento de sustancias químicas, en numerosas ocasiones en grandes volúmenes, siendo muchas de ellas peligrosas, porque poseen características de toxicidad, inflamabilidad, explosividad y/o corrosividad representando un peligro para la salud humana y/o el medio ambiente.

El almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de sustancias químicas peligrosas en las industrias, representan un riesgo, en caso de presentarse un accidente en el que haya liberación de una o más de estas sustancias, para la salud humana y/o el ambiente a corto o largo plazo. Los eventos que pueden presentarse incluyen incendios, explosiones, fugas o derrames de sustancias químicas los cuales pueden provocar lesión, enfermedad, intoxicación, invalidez o muerte de seres humanos que habitan en los alrededores de las industrias y de los trabajadores que laboran en ellas.

Un accidente químico se puede definir como la ocurrencia de un evento mayor ya sea fuga, derrame, incendio o explosión de una o más sustancias químicas peligrosas, como resultado de una situación fuera de control dentro de las actividades industriales normales de almacenamiento, procesamiento o transferencia, que ocasionan un daño serio a las personas, el ambiente o las instalaciones de manera inmediata o a largo plazo.

Generalmente las diferentes zonas industriales del país están rodeadas de centros de población cuyos habitantes están expuestos a las consecuencias derivadas de un accidente químico. Cuando existe liberación de una o más sustancias peligrosas o se forman compuestos peligrosos como producto de la combustión en el caso de un incendio, la exposición de la población a estas sustancias puede provocar una enfermedad o la posibilidad de ésta en el corto tiempo por exposición aguda, siendo a veces reducido el número de personas afectadas. Sin embargo, puede haber enfermedad, incapacidad o muerte en un lapso considerable inclusive de años, aumentando de esta manera el número real de afectados como consecuencia del accidente.

En algunas ocasiones también se presenta contaminación del agua y del suelo, introduciéndose los contaminantes a la cadena alimenticia de manera que pueden afectar a poblaciones más alejadas del sitio donde ocurre el accidente por el consumo de alimentos o agua contaminada, aumentando el número de afectados tiempo después de sucedido el evento.

La afectación debido a un accidente químico depende de diversos factores como: la sustancia química involucrada, la cantidad de sustancia liberada, la distancia y distribución de los asentamientos humanos alrededor de la empresa, la dirección y velocidad del viento, las condiciones climatológicas, la existencia y efectividad de equipo de control y combate de la emergencia, y la existencia de personal capacitado para atender el evento.

Generalmente los trabajadores en la escena de un accidente son quienes están en un mayor riesgo desde el principio. También pueden estar en peligro, si no cuentan con la protección adecuada, los primeros en proporcionar la respuesta como bomberos, policías u otro personal de rescate. Un grupo de alto riesgo que normalmente no se toma en cuenta es el personal de salud, que puede estar expuesto aunque esté lejos del lugar del accidente, si los afectados no han sido debidamente descontaminados antes de ser transportados a las instalaciones médicas.

Los accidentes químicos tienen efectos negativos sobre:

- La salud de la población a corto y a largo plazo, produciendo efectos agudos por ejemplo: irritación de ojos, piel, tracto respiratorio, náusea, vómito, daño renal, hepático, gastrointestinal, respiratorio o neurológico.
- El ambiente, ya que se puede contaminar el agua superficial y subterránea, el suelo, el aire, presentarse daño o muerte de plantas, animales y microorganismos, también puede haber contaminación de cultivos.
- La economía local ya que puede haber suspensión de la actividad productiva de la instalación afectada, importantes pérdidas materiales de la industria en equipos, construcciones, etc, pérdida de empleos directos e indirectos, gastos por reconstrucción de viviendas y servicios públicos en caso de haber sufrido daños y para el auxilio de la población afectada.

Las posibles consecuencias ambientales inmediatas de un accidente químico incluyen:

- Liberación a la atmósfera de gases tóxicos o corrosivos, aerosoles o partículas, los cuales pueden dañar los ambientes aéreo, terrestre o acuático.
- Liberación de líquidos o sólidos los cuales afectan adversamente el suelo, corrientes y cuerpos de agua, y la biota.
- Incendios o explosiones que causan daño a las construcciones y al ambiente.

Mientras que las consecuencias inmediatas a la población por un accidente químico son:

- Muerte
- Lesión
- Invalidez
- Intoxicación
- Enfermedad

Desde la perspectiva de la salud de la población, existen varias maneras de clasificar los accidentes químicos, esto puede hacerse tomando en cuenta la sustancia involucrada, la cantidad liberada, la extensión del área contaminada, el número de personas expuestas o en riesgo, las vías de exposición y las consecuencias médicas o de salud debido a la exposición (OPS, 1998)

a) Sustancia involucrada

Las sustancias químicas involucradas en un accidente pueden agruparse dependiendo de sus características como tóxicas, inflamables, explosivas, oxidantes, corrosivas o radioactivas.

b) Cantidad liberada

La clasificación de acuerdo con la cantidad liberada debe tomar en cuenta las propiedades peligrosas de la sustancia, ya que por ejemplo, igual cantidad liberada de cianuro resulta mucho más peligrosa que de hidróxido de amonio

c) Extensión del área contaminada

Los accidentes pueden clasificarse de acuerdo a si la liberación quedó contenida dentro de una instalación y no afectó a nadie en el exterior, si hubo afectación en la vecindad inmediata de la planta, si se afectó una zona extensa alrededor de una instalación, o si la liberación se dispersó mucho más allá de los alrededores de la empresa.

d) Número de personas expuestas o en riesgo

Los accidentes químicos pueden clasificarse por el número de personas afectadas, en términos de muertes, lesiones y/o evacuados. Sin embargo, la gravedad de un accidente químico no puede determinarse únicamente sobre esta base. Al valorar su gravedad se deben tomar en cuenta todas las circunstancias y consecuencias conocidas.

e) Vías de exposición

Las vías de exposición podrían ser un medio para clasificar los accidentes químicos desde el punto de vista de salud. Existen cuatro principales vías directas de exposición: inhalación, exposición ocular, contacto con la piel e ingestión, pudiéndose presentar más de una a la vez.

f) Consecuencias médicas o para la salud

Los accidentes químicos también pueden clasificarse según las consecuencias médicas o para la salud o en función del sistema/órgano afectado. Ejemplos de esto serían los accidentes que dan origen a efectos cancerígenos, dermatológicos, inmunológicos, hepáticos, neurológicos, pulmonares o teratogénicos.

Los accidentes químicos pueden presentarse por diversas causas, ya sea por la ocurrencia de fenómenos naturales, fallas operativas en las que ocurren desviaciones de las condiciones normales del proceso o bien por errores humanos, estas causas pueden ser accidentales o premeditadas, algunas de ellas se enlistan a continuación:

- Las causas naturales pueden ser un sismo, huracán, inundación o erupción volcánica.
- Las causas operativas pueden ser la alteración de las variables del proceso básicamente presión, temperatura, concentración y gasto de alimentación, falla de los equipos de proceso y de la instrumentación, y aquéllas debidas al hombre como mala selección de los materiales de construcción de equipos y recipientes de almacenamiento, el tipo de construcciones y materiales, falta de instrumentos de control, inadecuado mantenimiento, errores en el diseño y en sí errores humanos durante la operación de los equipos al no seguir los procedimientos de operación o no cumplir con las normas de seguridad

3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Con la finalidad de minimizar o evitar los daños ocasionados por un accidente químico, deben establecerse medidas de prevención de riesgos en aquellas instalaciones industriales que realizan actividades de alto riesgo. Y una vez que lamentablemente el accidente ha tenido lugar deberán aplicarse medidas de atención de la emergencia.

- Las medidas preventivas son aquellas que tienen como finalidad reducir los niveles originales de riesgo de un accidente a valores socialmente aceptables.
- Las medidas de atención tienen por objeto reducir los efectos a la población, al ambiente y a las instalaciones cuando el accidente ocurre.

No obstante es esencial contar con la debida preparación para hacer frente a una emergencia es mucho más deseable realizar esfuerzos para evitar que el evento ocurra o bien mitigar sus efectos de modo que nunca alcance proporciones de emergencia.

Es importante tener en claro que el riesgo total en una industria se puede deber a la naturaleza intrínseca del proceso y de las sustancias químicas que se manejan y a las características del sitio donde se ubica la instalación

Si se identifican anticipadamente las causas que pueden dar lugar a una emergencia y sus consecuencias potenciales se pueden aplicar medidas para minimizar la probabilidad de eventos que ocasionan una emergencia o reducen el impacto de un incidente sobre la planta o sus alrededores.

A continuación se presentan algunas medidas preventivas y de atención generales dentro de las industrias, de fácil aplicación y costos razonables, independientemente de las medidas específicas que cada instalación industrial adopte derivadas de su estudio de riesgo

- Llevar a cabo un control de inventarios para evitar la existencia de materiales en exceso, comprando solo las cantidades necesarias de materia prima
- Reducir en lo posible la existencia de contenedores de sustancias parcialmente llenos.
- Contar con áreas adecuadas para el almacenamiento de materiales peligrosos.
- Habilitar zonas de carga y descarga de materiales, amplia, bien iluminada y sin obstáculos.
- Desarrollar procedimientos escritos para las operaciones de carga, descarga y transferencia de materiales.
- Mantener los recipientes herméticamente cerrados
- Elaborar procedimientos e instrucciones técnicas de operación en cada parte del proceso.
- Contar con las hojas de datos de seguridad de los materiales.
- Desarrollar normas de seguridad y procedimientos de actuación en caso de una emergencia.
- Llevar a cabo una identificación de peligros de la instalación industrial.
- Realizar simulacros de evacuación y de atención dependiendo de los riesgos mayores que enfrenta la industria.
- Contar con programas de capacitación del personal operativo de la planta.
- Instalar instrumentos de control tales como válvulas de seguridad, indicadores y controles de nivel, válvulas de venteo, detectores de sustancias en caso de fuga, alarmas, etc.
- Contar con diques de contención para los tanques de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de proceso.
- Eliminar o modificar las condiciones inseguras en el proceso.

Como medida de prevención a nivel de municipio es muy importante contar con un inventario de las instalaciones industriales consideradas altamente peligrosas y de las sustancias peligrosas que se manejan en cada industria, para conocer las propiedades fisicoquímicas importantes por razones de seguridad como serían las características de toxicidad, presión de vapor, estado físico, olor, solubilidad, efectos a la salud, reactividad, clasificación de riesgo, incompatibilidad con otras sustancias en especial con agua y oxígeno, ya que éstos siempre están disponibles en el ambiente. También es importante conocer si una sustancia inflamable produce gases tóxicos como subproductos de la combustión.

Para conocer estas propiedades, es necesario contar con las hojas de datos de seguridad de los materiales y con bancos de información toxicológica.

3.3 MEDIDAS DE ATENCIÓN DE ACCIDENTES

3.3.1 Identificación de Peligros

Además de las medidas de prevención tomadas para evitar un accidente, la industria debe estar preparada en el caso de ocurrir una emergencia debido a circunstancias imprevistas o a una falla en los sistemas de prevención, mitigación o administración.

El primer paso en la fase de preparación es identificar incidentes creíbles, esta es una parte integral del proceso de análisis de peligros.

Después de identificar y seleccionar los incidentes creíbles se define el tipo y magnitud de consecuencias y se determinan cuáles son los escenarios más útiles en la planeación de respuesta a emergencias.

Las consecuencias de un evento generalmente incluyen la liberación de líquidos inflamables y/o tóxicos y explosiones. La liberación de líquidos o gases tóxicos o inflamables tienen el potencial de causar una o más de las siguientes consecuencias:

- Formación de aerosol y/o evaporación
- Dispersión de vapor tóxico o inflamable

- Fuego
- Explosión

Estos resultados por sí mismos no proporcionan suficiente información sobre la extensión de los impactos sobre los seres humanos, el ambiente y las propiedades.

Los escenarios de incidentes permiten:

- Identificar el tipo de equipo necesario.
- Determinar el tipo de experiencia del personal y los recursos necesarios para mitigar un incidente
- Desarrollar las estrategias de respuesta apropiada.

El papel de la autoridad es muy importante en las actividades de carácter preventivo y una vez que ocurre un accidente químico, el cual rebasa las instalaciones de la empresa responsable, es necesaria su intervención para participar en las acciones de atención y recuperación o restablecimiento, cuyo propósito es disminuir y mitigar los daños derivados del accidente.

La preparación para la atención de emergencias químicas en nuestro país debe planearse a nivel municipal, para poder llevar a cabo esta planeación en un principio debe conocerse, cuáles son las sustancias químicas que se almacenan en las diferentes instalaciones industriales que representan el mayor peligro de afectación, y después conocer cuáles son las propiedades fisicoquímicas de estas sustancias y los riesgos a la salud que representan

El conocimiento que tienen los grupos de rescate y las autoridades que dan respuesta en caso de un accidente sobre las propiedades físicas, químicas y los efectos sobre la salud de las sustancias químicas, en muchas ocasiones es limitado o incompleto, por lo que es necesario identificar fuentes de información efectivas para obtener los datos necesarios sobre los productos involucrados

Algunos de los accidentes que involucran sustancias químicas se deben a un manejo poco cuidadoso o por ignorancia de las sustancias que tienen un potencial de daño extremadamente alto. Predominando el desconocimiento general sobre el peligro que representan las diferentes sustancias químicas.

De ser posible debe identificarse el probable daño que pudiera provocar un accidente químico mediante el estudio de las características de las instalaciones donde se manejan sustancias químicas peligrosas, el conocimiento de las condiciones meteorológicas de la región, la posible cantidad liberada, y el número y ubicación de la población potencialmente expuesta.

3.3.2 Programa de Atención de Emergencias

Para la atención de emergencias químicas debe contarse con un programa bien estructurado en el cual participen las diversas partes involucradas en la planificación y la respuesta por lo que debe existir una estrecha colaboración entre las autoridades locales y regionales, la industria, la población, los servicios de emergencia de la localidad y los centros de atención médica

Las metas de la planificación para casos de emergencia debido a accidentes químicos son el evitar o minimizar:

- Los efectos adversos a la salud humana
- Las pérdidas económicas y materiales
- La contaminación del ambiente.

En los planes de emergencia se deben establecer claramente las funciones y responsabilidades de los individuos y de las organizaciones que participarán en la respuesta, así como los niveles de autoridad.

Asimismo se deben identificar los recursos materiales, humanos y financieros que estarían disponibles en caso de un accidente químico. Además, se debe decidir quién tendrá la autoridad para distribuir y autorizar estos recursos.

Los inventarios de peligros son un medio importante para identificar posibles situaciones de emergencia. Asimismo un sistema de notificación de los accidentes que ocurren resulta útil para que las personas encargadas de la planificación puedan conocer los antecedentes de casos de emergencia en el área. También debe disponerse de información sobre la población potencialmente expuesta en caso de un accidente, para asegurar que se tenga disponible la capacidad de respuesta adecuada.

Se debe concientizar y crear mecanismos de colaboración con la industria, para que ésta proporcione información confiable sobre las sustancias químicas que almacena, maneja, procesa, fabrica, utiliza y distribuye en sus instalaciones.

También es parte importante en esta planeación, tomar en consideración la necesidad de proporcionar regularmente al público información apropiada sobre el riesgo al que está expuesta la población, incluyendo la relacionada con la salud. Por ejemplo, la gente potencialmente afectada en caso de un accidente tiene que recibir información sobre lo que debe hacer para proteger su salud en caso de un accidente. En general la población desconoce el tipo de sustancias a las cuales está expuesta, incluyendo el modo de exposición y los riesgos asociados.

La información que se dé al público potencialmente afectado debe enfatizar la prevención de la exposición o cualquier tipo de contacto directo con productos químicos, permaneciendo en interiores con las ventanas y los sistemas de ventilación cerrados y boca y nariz cubiertos con una toalla húmeda en caso de que ocurra la liberación de una sustancia tóxica.

Para poder dar respuesta adecuada ante un accidente químico es necesario obtener, mantener actualizada y difundir a nivel local, la siguiente información:

- Los tipos y cantidades de sustancias químicas procesadas, utilizadas, almacenadas y transportadas, en el área de estudio.
- Los puntos, actividades y procesos peligrosos.
- Las sustancias químicas que podrían liberarse en las instalaciones industriales y comerciales, especificando el estado físico y las cantidades de éstas.
- Las posibles medidas protectoras y correctivas que se tomen, o de las que se dispone localmente.
- Las listas de expertos de la industria, autoridades públicas, centros educativos, etc., sobre agentes químicos particulares o grupos de ellos.
- La ubicación de cantidades importantes de sustancias químicas.
- El número de trabajadores en las instalaciones de interés.
- El número de habitantes en el área o región.
- La ubicación de escuelas, hospitales, centros comerciales, terminales de transporte, iglesias, parques, etc.

El programa de atención de emergencias químicas a nivel municipal debe incluir los siguientes aspectos:

Equipo de emergencia

Para poder dar atención de manera oportuna y eficaz en caso de un accidente químico es necesario determinar qué equipos son necesarios dependiendo del tipo de evento, de peligro y de las sustancias químicas involucradas. Tanto las industrias de la región como las autoridades deberán presentar el listado y cantidad de los equipos con que cuentan para atender una emergencia en el exterior de sus instalaciones. Y de esta manera detectar el equipo faltante.

Es importante considerar el equipo de protección personal, para la atención de emergencias y equipo pesado y de traslado de personal.

Procedimientos de emergencia

La parte medular del programa de atención de emergencias son los procedimientos para la atención de la misma, en los cuales se describen las funciones y responsabilidades de cada uno de los participantes, aquí se deberán considerar las brigadas bien establecidas, las autoridades, el cuerpo de bomberos, los centros de atención médica, Cruz Roja, Policía Federal Preventiva y de caminos, etc.

Los procedimientos de atención deben incluir: combate contra incendios, primeros auxilios, fugas, derrames, explosiones, evacuación, búsqueda y rescate, así como eventos naturales como sismos e inundaciones.

Cuando es necesario evacuar a la población circundante a la instalación donde se presenta el accidente químico, deben contemplarse los centros de reunión, las rutas de evacuación y los posibles albergues en caso de que la emergencia se prolongue durante días.

Capacitación

Es muy importante que todas las personas que intervienen en la atención de un accidente químico estén adecuadamente entrenadas y capacitadas en las funciones que van a desarrollar, para poder actuar con eficacia bajo condiciones estresantes.

La capacitación debe hacerse de manera periódica para mantener actualizado el conocimiento y proporcionar información específica sobre las condiciones y procedimientos de cada localidad. Deben darse cursos de capacitación de acuerdo a los posibles peligros existentes en la localidad y dependiendo de las funciones y responsabilidades de los participantes en la atención de la emergencia.

Simulacros

El plan de atención de emergencias se debe someter a prueba, bajo condiciones simuladas con la finalidad de que los participantes pongan en práctica su entrenamiento y capacitación, el personal no involucrado sepa cómo responder en caso de emergencia, se tomen tiempos de respuesta, se revise la disponibilidad de equipo, los medios de comunicación y la coordinación entre las diversas partes involucradas.

Los simulacros pueden llevarse a cabo sin aviso o con previo aviso y es conveniente realizarlos por lo menos dos veces al año. Después de cada ejercicio debe hacerse una evaluación y crítica total y comunicar los resultados a todos los grupos interesados. Para esto es necesario contar con la presencia de personal interno y externo al grupo de respuesta a emergencias cuya función es observar, evaluar y proponer medidas correctivas o de mejora para evitar incurrir en fallas en el caso de un evento real.

Comunicación

Cuando ocurre un accidente se necesitan cadenas formales de comunicación para contar con la disposición y difusión eficiente de información. Por lo tanto deben establecerse de antemano relaciones entre todos los grupos involucrados, tomando en cuenta la necesidad de responder al escenario del accidente químico, según sea la sustancia involucrada.

El plan de atención de emergencias debe tomar en cuenta el hecho de que los medios de comunicación normales pueden ser insuficientes o no funcionar adecuadamente en situaciones de emergencia, tal como las líneas telefónicas, por lo tanto debe disponerse de sistemas de respaldo para estos casos.

Durante la emergencia debe esperarse un número excesivo de llamadas telefónicas o bien la presencia de personal de los medios masivos de comunicación, pidiendo información sobre lo sucedido, por lo cual debe

designarse a un vocero oficial, quien será la persona responsable de dar la información pertinente sobre el accidente y los daños ocasionados tanto al público como a la prensa.

3.3.3 Plan Local de Emergencia (APELL)

El Programa de Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL, por sus siglas en inglés, The Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level) es un programa desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés, United Nations Environment Programme) en conjunto con los gobiernos y la industria con el propósito de minimizar la ocurrencia y los efectos dañinos de los accidentes tecnológicos y las emergencias ambientales, fue presentado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1988

APELL es una iniciativa del Centro de Actividad del Programa de Industria y Medio Ambiente (CAP/IMA) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en cooperación con la Asociación de la Industria Química en los Estados Unidos (Chemical Manufacturers Association, (CMA) y el Consejo Europeo de las Federaciones de la Industria Química (Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique CEFIC).

El objetivo principal del proceso APELL es proteger a la comunidad contra pérdidas humanas y materiales, así como evitar daños al medio ambiente. Para lograr este objetivo APELL se propone.

- Sensibilizar a la comunidad y a los responsables de la seguridad acerca de los peligros existentes en la localidad.
- Preparar un plan coordinado de emergencia para manejar efectivamente los accidentes y evitar que se transformen en catástrofes.
- Preparar a los habitantes de la comunidad para que reaccionen debidamente ante las situaciones de emergencia.

APELL ha sido concebido como un programa eminentemente local, cuya gestión debe ser asumida por la comunidad. En aquellas comunidades que ya poseen planes y recursos para enfrentar emergencias, APELL puede contribuir a motivar al personal involucrado, así como a revisar y actualizar los programas existentes. Para las comunidades que no hayan terminado sus planes de emergencia o que no dispongan de ellos, sirve como un instrumento eficaz para que cualquier persona pueda iniciar la preparación de tales planes.

El programa APELL propone un proceso de 10 pasos para el desarrollo de un plan de respuesta a emergencias integrado y funcional involucrando a la comunidad local, al gobierno y aquellos encargados de responder ante una emergencia. Estos pasos son.

- 1.- Identificar a los participantes responsables de la respuesta ante una emergencia y establecer sus funciones, recursos y responsabilidades.
- 2.- Evaluar los peligros y riesgos que puede provocar una situación de emergencia para asegurar una respuesta coordinada.
- 3 - Hacer que los participantes revisen sus propios planes de respuesta a emergencias para asegurar una respuesta coordinada.
- 4.- Identificar las tareas de respuesta necesarias que no han sido cubiertas por los planes existentes
- 5.- Asignar estas tareas con los recursos de los participantes identificados
- 6.- Realizar los cambios necesarios para mejorar los planes existentes, integrarlos al plan global de la comunidad y buscar un consenso.
- 7 - Entregar por escrito el plan integrado de la comunidad y obtener la aprobación de las autoridades locales.
- 8 - Informar a los grupos participantes sobre el plan integrado y asegurarse de que todos los encargados responder a una emergencia estén debidamente entrenados.
- 9.- Definir procedimientos para probar, revisar y actualizar el plan periódicamente.
- 10.- Instruir a la comunidad sobre el plan integrado.

Entre los responsables de la seguridad industrial y líderes locales, muchos no están conscientes de los peligros que representan las instalaciones químicas, así como las actividades industriales y comerciales que se desarrollan en el ámbito de la comunidad. Las industrias pueden contar con sus programas de prevención de accidentes sin que hayan coordinado sus planes con las autoridades locales y las demás industrias de la región, en caso de que el accidente se propague al exterior de la instalación industrial. APELL persigue justamente la elaboración de un plan coordinado de emergencia para proteger a la comunidad tanto en situaciones de emergencia de origen natural como tecnológico.