



UNIVERSIDAD DEL MEDIO AMBIENTE
CIENCIAS APLICADAS

Diplomado en Protección Civil y su Didáctica en la Gestión Integral del Riesgo

Módulo VII. Fenómenos Antrópicos II: Químico-tecnológicos

**Tema 4. Atención de emergencias en el almacenamiento
de sustancias peligrosas**

Índice

Tema 4. Atención de emergencias en el almacenamiento de sustancias peligrosas	3
Atención de emergencias en el almacenamiento de sustancias peligrosas.....	3
Atención de emergencia ante incendios	7

Tema 4. Atención de emergencias en el almacenamiento de sustancias peligrosas

Atención de emergencias en el almacenamiento de sustancias peligrosas

Las empresas que manipulan sustancias químicas trabajan activamente en administrar los riesgos para asegurar la salud de sus empleados y de la comunidad. La mayoría de sus esfuerzos se enfocan en asegurar que sus instalaciones sean diseñadas y operadas día tras día de manera segura; utilizando equipo bien diseñado, efectuando mantenimiento preventivo, actualizando sus procesos operativos y manteniendo capacitado a su personal.



(s. a.). (s. f.). *Derrame de sustancias peligrosas* [imagen].

Tomada de <http://panelnaranja.es/normativa-de-accidentes-del-parlamento-europeo/#sthash.FSfhYXGP.dpbs>

Adicionalmente, debido a las actividades de terrorismo y sabotaje, las empresas están prestando especial atención a la seguridad física de sus instalaciones en las áreas de almacenamiento y procesamiento de las sustancias químicas. Todas las empresas, sean grandes o pequeñas, deberían implementar algún tipo de medida de seguridad para minimizar el riesgo criminal y proteger los intereses de la empresa. Esto es particularmente importante para las empresas que manejan sustancias peligrosas.

¿Quieres saber más?

Revisa el video *Efectos sobre la salud de los accidentes con materiales peligrosos*.

<http://www.youtube.com/watch?v=dXurngkTlGU>

Las empresas que manejan productos químicos peligrosos y sus residuos deben disponer de un plan de emergencia contra derrames, fugas e incendios. Un plan de emergencia es un documento que tiene como misión la minimización de las consecuencias de una emergencia mediante la organización de los recursos técnicos y humanos disponibles en la empresa. Básicamente, un plan de emergencia organiza a las personas para que actúen con la mayor eficacia posible durante una emergencia.



(s. a.). (s. f.). *Planta de energía industrial* [imagen].

Tomada de <http://pixabay.com/es/planta-de-energ%C3%ADa-industria-humo-210850/>

A continuación, te presentamos una breve descripción de cómo se debe atender una emergencia en caso de fuga, derrame o incendio por almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Debes tener muy presente que el personal que atiende una emergencia química debe estar debidamente capacitado en los procedimientos de combate de incendios, recuperación de materiales peligrosos derramados, atención de fugas, primeros auxilios, evacuación y búsqueda y rescate (de acuerdo con su participación en el plan de emergencia); además de contar con el equipo de protección personal adecuado para el tipo de evento en el que va a intervenir.

Atención de emergencia ante derrames



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA MATERIALES PELIGROSOS

CLORO


ETIQUETAS DE RIESGOS PRIMARIOS DEL CLORO

FECHA DE ELAB: MAY 98 FECHA DE REV: ENERO 2010

ETIQUETAS DE RIESGOS SECUNDARIOS DEL CLORO

I. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA													
		NOMBRE DEL FABRICANTE O PROVEEDOR: Mexichem Derivados, S.A. de C.V. Planta Coatzacoalcos											
		DOMICILIO COMPLETO: Complejo Industrial Pajaritos, Coatzacoalcos, Veracruz											
		EN EMERGENCIAS COMUNICARSE AL TELEFONO: 01 800 71 21275, Fax: 01 921 218 00 36											
II. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA													
NOMBRE QUIMICO:		CLORO				NOMBRE COMERCIAL: CLORO LIQUIDO			SINONIMOS: Ninguno				
FÓRMULA QUIMICA: Cl		FÓRMULA MOLECULAR: Cl ₂						FÓRMULA DESARROLLADA: Cl-Cl					
GRUPO QUÍMICO: VIIA, GASES HALOGENOS				PESO MOLECULAR: 70.906 gr/mol				IDENTIFICACIÓN: UN 1017, CAS 7782-50-5, EINEC 231-959-5, RTECS F02100000					
III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES RIESGOSOS													
NOMBRE DEL COMPONENTE	% PESO	No. ONU	No. CAS	CPT mg/m ³	CCT mg/m ³	P mg/m ³	IPVS mg/m ³	GRADO DE RIESGO					
								S	I	R	Y	ESP	E.P.P.
Cloro	99.5	1017	7782-50-5	3	9	9	30	4	0	0	0	oxi	SCBA, Traje Encapsulado
IV. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS													
1. ESTADO FISICO	Gas / líquido			13. CAPACIDAD CALORIFICA				0.473 KJ / Kg °C					
2. COLOR	Amarillo verdoso / ámbar			14. DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1)				2.482 (0° C, 1 atm)					
3. OLOR (olor umbral 0.31 ppm en aire)	Picante, irritante, sofocante			15. DENSIDAD RELATIVA (agua = 1)				1.468 (0° C)					
4. TEMPERATURA DE EBULLICION	-34.05 ° C a 1 atm			16. DENSIDAD DEL GAS SECO				3.209 gr / cc (0° C, 1 atm)					
5. TEMPERATURA DE FUSION	-101.00° C a 1 atm			17. DENSIDAD DEL LIQUIDO				1.468 gr / cc (0° C, 1 atm)					
6. TEMPERATURA DE INFLAMACION	El cloro es un material no inflamable en el aire pero mantiene la combustión.			18. RELACION GAS / LIQUIDO				463.8 litros (0° C, 1 atm)					
7. TEMPERATURA DE AUTOIGNICION	Forma mezclas explosivas con el hidrógeno y otros gases inflamables			19. COEFICIENTE DE EXPANSION				21.9 %					
8. L.S. INFLAMABILIDAD-EXPLOSIVIDAD				20. SOLUBILIDAD EN AGUA				7.1 gr / l (20° C, 1 atm)					
9. L.I. INFLAMABILIDAD-EXPLOSIVIDAD				21. PRESION DE VAPOR				6.62 atm (25° C)					
10. CALOR DE COMBUSTION				22. % DE VOLATILIDAD (Por Volumen)				100 %					
11. CALOR DE VAPORIZACION	68.8 cal/gr (-34.05° C, 1 atm)			23. VEL. DE EVAPORACION (butilacetato=1)				No Determinado					
12. CALOR DE FUSION	22.8 cal/gr			24. TEMPERATURA DE DESCOMPOSICION				No Aplica					
V. RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION													
A. MEDIO DE EXTINCION:		CO ₂ : X NIEBLA DE AGUA:		ESPUMA: X		PQS: X		OTRO (especificar): Ninguno					
B. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: Los bomberos deben usar equipos de respiración autónomos (SCBA) y traje encapsulado de nylon recubierto con butilo, tyvek o materiales con resistencia química al cloro.													
C. PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIOS: Aísle de 100 a 200 metros para recipientes de 68 Kg de cloro y de 800 metros en todas direcciones si un carro tanque o plataforma con contenedores se ve involucrada en un incendio. Aléjese si las válvulas de seguridad abren o si se presentan ruidos, deformaciones o decoloración en los recipientes. Evalúe los riesgos y haga su plan de ataque. Muchos metales arden en presencia del cloro (ejemplo el acero a 252° C (485° F). Retire los recipientes del fuego si es posible o enfriarlos con agua siempre y cuando no exista fuga de cloro. Use sólo niebla de agua para evitar la dispersión rápida del cloro en el aire.													
D. CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: Nunca usar agua cuando un recipiente ya sea cilindro, contenedor o carro tanque este fuyendo cloro. En este caso utilice el equipo de control de fugas específico para cada recipiente de acuerdo a su entrenamiento recibido. Puede usar agua solo para control del fuego alrededor de recipientes con cloro.													
E. PRODUCTOS DE LA COMBUSTION TOXICOS O NOCIVOS PARA LA SALUD: Ninguno, el cloro no se descompone; puede reaccionar con los gases de combustión de las sustancias químicas involucradas en un incendio, el cloro es un oxidante muy fuerte.													
VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD													
A. SUSTANCIA:		ESTABLE:			INESTABLE: X			EXTREMADAMENTE INESTABLE:					
B. CONDICIONES A EVITAR: No almacene ni transporte cloro con sustancias incompatibles. El cloro seco es muy reactivo con metales como titanio, estaño y otros sobre todo si están en polvo y calientes. Almacene los cilindros y contenedores en lugar fresco, ventilado y bajo techo, libre de humedad y alejados de fuentes de calor. Recuerde que el cloro es altamente reactivo y más en presencia de humedad (agua)													
C. INCOMPATIBILIDAD (sustancias a evitar): Reacciona violentamente generando calor, fuego o explosión con las siguientes sustancias químicas: Turpentina, éter, amoníaco gas, hidrocarburos, hidrógeno, metales en polvo y calientes, polidimetilsiloxano, propileno, polipropileno, etileno, acetileno, óxido de etileno, etileno, grasas minerales, ácido sulfámico, As ₂ (CH ₃) ₄ , UC ₂ , acetaldehído, alcoholes, sales de alquil-isotiourea, alquil-fosfinos, Al, Sb, As, As ₂ S ₃ , AsH ₃ , Ba ₃ P ₂ , C ₂ H ₆ , Bi, B, BPI ₂ , B ₂ S ₃ , latón, BrF ₃ , Ca, CaC ₂ +KOH, Ca(ClO ₂) ₂ , Ca ₃ N ₂ , Ca ₃ P ₂ , C, CS ₂ , Cs, CsHC ₂ , Co ₂ O, Cs ₃ N, C+Cr(ClO ₄) ₂ , Cu, CuH ₂ , CuC ₂ , dialquilfosfinos, diborano, dibutilfitalato, Zn(C ₂ H ₃) ₂ , C ₂ H ₆ , etilenimina, C ₂ H ₅ PH ₂ , F ₂ , Ge, glicerol, (NH ₂) ₂ , H ₂ O+KOH, I ₂ , hidroxilamina, Fe, FeC ₂ , Li, Li ₂ C ₂ , Li ₂ C ₂ , Mg, Mg ₂ P ₂ , Mn, Mn ₂ P ₂ , HgO, HgS, Hg, Hg ₂ P ₂ , CH ₄ , Nb, Ni ₃ , OF ₂ , H ₂ SiO, OF ₂ +Cu, PH ₃ , P, P(SNC), P ₂ O ₃ , PCB's, K, KHC ₂ , KH, Ru, RuHC ₂ , Si, SiH ₂ , Ag ₂ O, Na, NaHC ₂ , Na ₂ C ₂ , SnF ₂ , SbH ₃ , Sr ₃ P, Te, Th, Sn, WO ₂ , U, V, Zn, ZrC ₂ .													
D. PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION: El cloro es un elemento químico, no se descompone													
				POLIMERIZACION ESPONTANEA:				PUEDE OCURRIR: NO					
CONDICIONES A EVITAR: No almacene cloro con sustancias incompatibles													

Para minimizar los peligros, todos los derrames o fugas de materiales peligrosos se deben atender inmediatamente con previa consulta de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), que es un documento que reúne en forma ordenada y resumida la información básica de las características fisicoquímicas de seguridad, de ecología, de toxicología y de acciones de emergencia de los materiales considerados peligrosos.

Se recomienda tener a disposición los siguientes elementos para atender los derrames:

- Equipo de protección personal (EPP)
- Tambores vacíos, de tamaño adecuado
- Material autoadhesivo para etiquetar los tambores
- Material absorbente, dependiendo de la sustancia química a absorber
- Soluciones con detergentes
- Escobas, palas antichispas, embudos, etcétera.

Todo el equipo de emergencia y seguridad debe ser revisado constantemente y mantenido en forma adecuada para su uso eventual. El equipo de protección personal debe ser descontaminado y limpiado después de ser utilizado.

Los derrames líquidos deben ser absorbidos con un sólido absorbente adecuado compatible con la sustancia derramada. El área debe ser descontaminada de acuerdo con las instrucciones dadas por personal capacitado y los residuos deben ser dispuestos de acuerdo con las instrucciones proporcionadas en las Hoja de Datos de Seguridad.



(s. a.). (s. f.). *Equipo de protección personal [imagen].*
Tomada de <http://pixabay.com/es/fuego-proteccion-respiratoria-51587/>

Los sólidos derramados deben ser aspirados con aspiradoras industriales. Se pueden utilizar palas y escobas, pero utilizando arena para disminuir la dispersión de polvo. Deben establecerse procedimientos, por escrito, para actuar con seguridad frente a un posible derrame o fuga. Por ejemplo, una forma de proceder ante un derrame o fuga de una sustancia química peligrosa es la siguiente:

Identificar el producto y evaluar el incidente

- Evaluar el área
- Localizar el origen del derrame o fuga
- Buscar la etiqueta del producto químico para identificar contenido y riesgos
- Recurrir a la Hoja de Datos de Seguridad
- Identificar los posibles riesgos en el curso del derrame, como materiales, equipos y trabajadores
- Anotar todo lo observado para comunicarlo al mando superior
- Intentar detener el derrame o fuga, sólo si lo puede hacer en forma segura. Solúcelo a nivel del origen y detenga el derrame de líquidos con materiales

absorbentes. Si lo va a hacer en esta etapa, utilice elementos de protección personal

- Evitar el contacto directo con la sustancia

Notificar al mando superior

- Entregar toda la información que pueda a la supervisión directa para que se proceda al control de la emergencia. Esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas; señalando ubicación, productos comprometidos, cantidad, su dirección y condición actual
- Buscar más información y recurrir a asesoría externa si es necesaria

Asegurar el área

- Alertar a sus compañeros sobre el derrame para que no se acerquen
- Ventilar el área
- Acordonar con barreras, rodeando el área contaminada
- Rodear con materiales absorbentes equipos o materiales
- Apagar todo equipo o fuente de ignición
- Disponer de algún medio de extinción de incendio

Controlar y contener el derrame

- Antes de comenzar con el control o contención del derrame, se debe equipar con los elementos de protección personal necesarios
- Localizar el origen del derrame y controlar el problema a este nivel
- Contener con barreras o materiales absorbentes. Se puede utilizar esponjas, cordones absorbentes o equipos especiales, como las aspiradoras
- Si el problema es en el exterior, hacer barreras con tierra y zanjas
- Evitar contaminar el medio ambiente

Limpiar la zona contaminada

- Intentar recuperar el producto
- Absorber o neutralizar. Para el caso de derrames de ácidos o bases proceder a la neutralización
- Lavar la zona contaminada con agua, en caso de que no exista contraindicación
- Señalizar los recipientes donde se van depositando los residuos. Todos los productos recogidos deben tratarse como residuos peligrosos

Descontaminar los equipos y el personal

- Disponer de una zona de descontaminación
- Lavar los equipos y ropa utilizada
- Las personas que intervinieron en la descontaminación deben bañarse

Atención de emergencia ante incendios

En el caso de incendios debe efectuarse una eficiente coordinación con las brigadas de bomberos locales para obtener asistencia inmediata en caso de un incendio. Debe además contarse con una brigada contra incendio interna que coordine las operaciones de atención del incendio.



(s. a.). (s. f.). *Incendio* [imagen].
 Tomada de <http://pixabay.com/es/bombero-fuego-eliminar-278012/>

El personal que trabaja en las instalaciones industriales, comerciales o de servicios, debe estar capacitado en el combate contra incendios y la forma de usar los extintores en caso de emergencia, debiéndose efectuar ejercicios o simulacros en forma regular para revisar las condiciones de los equipos de combate contra incendio y familiarizar al personal en su uso.

En caso de incendio en instalaciones industriales se deben efectuar de manera general las siguientes acciones:

UNO

- Hacer sonar la alarma y despejar el área de todo el personal, excepto de los que participan en la atención de la emergencia

DOS

- Llamar a las brigadas contra incendio o al cuerpo de bomberos

TRES

- Tratar de extinguirlo si es posible, y si no, al menos limitarlo y prevenir que se extienda a otras instalaciones adyacentes hasta el arribo de los bomberos, sin poner en riesgo las vidas humanas

CUATRO

- Asegurar que los encargados de las instalaciones sean avisados y estén pendientes de la llegada del cuerpo de bomberos

CINCO

- Avisar a los servicios médicos correspondientes

Para combatir el incendio, la brigada debe tomar las siguientes medidas: trabajar con el viento a favor, trabajar lo más lejos posible de la fuente del incendio en caso de una posible explosión y enfriar las instalaciones adyacentes con agua.

A continuación te presentamos diferentes medios de extinción de incendios y sus condiciones de uso en instalaciones industriales.

Agua

El agua actúa como un medio refrigerante, es decir, reduce la temperatura del producto que se quema hasta un punto por debajo del punto de inflamación y, por lo tanto, extingue el fuego. El agua debe ser usada preferentemente en forma de rocío fino o de neblina en vez de chorro. Esto permite aumentar el potencial de enfriamiento y prevenir la extensión del fuego. Además del uso como elemento de extinción, el agua actúa como elemento de minimización de la extensión del fuego al usarse en el enfriamiento de materiales, tanques, equipos, drenajes, etcétera.

Sin embargo, se debe tener cuidado al usar grandes cantidades de agua para atacar incendios con productos tóxicos, ya que pueden ocurrir reacciones violentas con el agua, o ésta puede alcanzar cuerpos de agua a través de los drenajes internos. El agua nunca debe utilizarse con reactivos tales como carburo de calcio; isocianatos; óxido de calcio (caliza); ciertos compuestos de halógenos, tales como cloruro de acetilo, cloruro de aluminio; y metales como sodio y calcio. Cuando se almacenen este tipo de materiales se debe discutir los riesgos especiales con las brigadas de bomberos. El uso de agua con extintores debe dirigirse directamente a la base del fuego

Polvo químico seco

Es efectivo generalmente sobre disolventes inflamables, aerosoles, productos que reaccionan violentamente con agua y en incendios ocasionados por equipos eléctricos. El polvo químico seco se utiliza normalmente en extintores portátiles para tratar fuegos pequeños y, por lo tanto, aunque se considera de gran importancia, se utiliza básicamente en la primera etapa de extinción.

Dióxido de carbono

Los extintores de dióxido de carbono son generalmente efectivos para extinguir incendios en que estén involucrados disolventes inflamables, productos que reaccionan con agua y equipos eléctricos. Sin embargo, al igual que el polvo químico, sólo se usa como ayuda primaria (primera etapa de extinción).

Espumas

Un número de diferentes tipos de espumas existen en forma comercial y son recomendables para ciertas clases de productos químicos, pero se requiere una destreza especial para su aplicación, siendo preferible en la mayoría de los casos utilizar polvos químicos. En incendios en que intervengan sustancias inmiscibles con el agua, tales como petróleo, keroseno, gasolina, benceno, estireno e hidrocarburos en general, se puede utilizar eficientemente espuma de fluoroproteínas o espuma de film acuoso.

En incendios en que intervengan sustancias miscibles con el agua tales como alcoholes, cetonas, éter glicol, etcétera, se utilizan espumas de alcohol resistentes. Estas espumas

también se utilizan para combatir incendios que involucran plaguicidas. Sin embargo, debido a su contenido de agua, no se deben usar en situaciones que involucren equipos eléctricos o sustancias que reaccionen violentamente con el agua.

Para atender una emergencia en el manejo de sustancias químicas es muy importante conocer cuál es la sustancia química que participa en el evento, por eso debes contar con la información mínima de seguridad sobre los materiales peligrosos involucrados. Esta información se encuentra en las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) que te mencionamos anteriormente.

Para la atención de una emergencia se pueden distinguir cuatro etapas:

1. **Prevención:** La prevención puede definirse como las acciones dirigidas a controlar riesgos, evitar o mitigar el impacto destructivo de los desastres sobre la vida y bienes de la población, planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente. Los programas de prevención están destinados a prevenir o mitigar los efectos de una emergencia e incluyen medidas tales como el desarrollo de estándares o normas para la construcción, operación y mantenimiento de equipo e instalaciones.

2. **Preparación:** Consiste en las actividades necesarias para asegurar un alto grado de disponibilidad para que la respuesta a un incidente sea rápida y efectiva. Dentro de estas actividades se incluyen la identificación de incidentes creíbles, el entrenamiento, los ejercicios, los simulacros y el control de suministros y equipos. Los programas de preparación están diseñados para que los individuos y los participantes (autoridades, grupos voluntarios, etcétera) estén preparados para reaccionar efectivamente una vez que la emergencia ha ocurrido, e incluyen medidas como planes de emergencia, convenios de ayuda mutua, inventario de recursos, procedimientos de aviso o advertencia, ejercicios de entrenamiento y sistema de comunicación de emergencias.

3. **Respuesta:** Los programas de respuesta están diseñados para combatir emergencias cuando éstas han ocurrido, e incluye medidas como establecimiento del centro de operaciones, movilización de recursos, provisiones para los servicios de asistencia médica y social, procedimiento para la declaración de emergencia, etcétera.

4. **Recuperación:** Los programas de recuperación están diseñados para ayudar a restablecer el ambiente o el sitio del incidente y áreas afectadas a las condiciones previas a la emergencia e incluyen medidas como restauración y reconstrucción física, alojamiento temporal, información sobre seguridad e higiene, etcétera.