



Planta de producción de Acrilonitrilo

Planta de producción de Acrilonitrilo

**Jordi Badia Closa
Laia Bellver Sanchis
Leonardo Esteban Carpio Bustamante
Marc Frau Suau**

Tutor: David Gabriel

Índice

5. Seguridad e higiene	4
5.1. Introducción.....	4
5.2. Legislación referente a Seguridad y salud.....	5
5.2.1. Legislación general.....	5
5.2.2. Legislación para la prevención de incendios	5
5.2.3. Legislación de instalaciones eléctricas	6
5.2.4. Legislación sobre maquinaria.....	6
5.2.5. Legislación sobre equipos de protección individual (EPI).....	6
5.2.6. Normas	6
5.3. Clasificación de la planta.....	7
5.4. Obra y datos generales.....	8
5.4.1. Características de la obra	8
5.4.2. Unidades constructivas de la obra	8
5.4.3. Oficios, maquinaria y equipos auxiliares implicados	8
5.4.4. Identificación de los riesgos en la construcción	9
5.4.5. Detección de factores causantes de los riesgos	12
5.5. Sismicidad	15
5.6. Sustancias químicas de la planta	18
5.6.1. Clasificación de las sustancias.....	18
5.6.2. Envasado y etiquetaje	21
5.6.3. Lista de frases R y S	22
5.6.4. Fichas de seguridad de las sustancias	28
5.7. Seguridad referente a los tanques de almacenamiento	70
5.8. Señalización.....	84
5.9. Disposiciones mínimas de seguridad y salud	87
5.10. Riesgos principales de la industria	87
5.10.1. Fuga	87
5.10.2. Incendio	87
5.10.3. Explosión.....	87
5.10.4. Exposición a productos químicos.....	88
5.11. Protección contra incendios.....	89
5.11.1. Introducción.....	89

5.Seguridad e higiene

5.11.2. Evaluación del riesgo de incendio	93
5.11.3. Agentes extintores	94
5.11.4. Medidas de protección contra incendios	96
5.11.5. Medidas aplicadas	98
5.12. Plan de emergencia interior (P.E.I)	101
5.13. Equipos de protección individual (EPI).....	102

5. Seguridad e higiene

5.1. Introducción

En la industria química siempre debe haber un apartado especial para la seguridad y la higiene ya que se suele trabajar con sustancias que pueden ser peligrosas y pueden provocar accidentes.

En este apartado se discutirán los aspectos más importantes respecto a la actividad realizada en la planta para poder evitar cualquier tipo de accidente. Como nunca se puede asegurar que no haya riesgo de accidente también se plantearán las medidas de actuación en caso de un accidente.

5.2. Legislación referente a Seguridad y salud

5.2.1. Legislación general

- Ley 31/01/1995 de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 3 de diciembre).
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre Seguridad, Salud y Medicina en el Trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización, Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Orden de 17 de mayo de 1974 sobre Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de Medios de Protección Personal (B.O.E. nº 128 29/05/1974).
- R.D. 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. de 31 de enero de 1997).
- R.D. 2200/1995 Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.
- R.D. 379/2001, << ITC MIE-APQ1>>,<<ITC MIE-APQ6>>,<<ITC MIE-APQ7>> B.O.E num.112 del 10 de mayo de 2001.
- R. D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- R. D. 1.316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. BOE NÚM. 263, de 2 de noviembre de 1989.

5.2.2. Legislación para la prevención de incendios

- R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R. D. 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE número 298 de 14 de diciembre de 1993.
- Norma Básica de la Edificación “NBE-CPI/96: Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios”, aprobada por Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre.

5.2.3. Legislación de instalaciones eléctricas

- R.D. 2413/1973 de 20 de septiembre, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (REBT) (B.O.E. de 9 de octubre de 1973), modificado por el R.D. de 9 de octubre de 1985.

5.2.4. Legislación sobre maquinaria

- R.D. 2060/2008, Reglamento de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre, Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento de los mismos (B.O.E. de 11 de diciembre de 1985).
- R.D. 1495/1986 de 26 de mayo, Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. de 21 de julio de 1986). Modificado en el B.O.E. de 4 de octubre de 1986.
- Directiva Comunitaria 89/392/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas. Transpuesta en el R.D. 1435/1992 de 20 de enero (B.O.E. de 8 de febrero de 1995).
- Orden de 8 de abril de 1991. ITC-MIE-MSG1: Máquinas, Elementos de Máquinas Sistemas de Protección Utilizados (B.O.E. de 11 de abril de 1991).

5.2.5. Legislación sobre equipos de protección individual (EPI)

- R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre sobre Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. de 28 de diciembre de 1992), modificado por la O.M. de 16 de mayo de 1994 y por el R.D. 159/1995 de 3 de febrero (B.O.E. de 8 de marzo de 1995).
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual.

5.2.6. Normas

- C.T.E.: Código Técnico de Edificación
- E.B.S.: Estudio de Seguridad y Salud.
- R.A.P.: Reglamento de Aparatos a Presión.
- R.E.B.T.: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- R.E.A.T.: Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión.
- R.A.M.I.N.P.: Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

5.3. Clasificación de la planta

De acuerdo con la ley 34/2007 del 15 de noviembre (Ley de la calidad del aire y la protección de la atmósfera) la actividad realizada en la planta de producción de acrilonitrilo es una actividad potencialmente contaminante al aparecer en el anexo I de esta ley. También aparece en el anexo IV en el apartado 1.6.15 (producción de acrilonitrilo).

En la planta se generan productos contaminantes como el ácido cianhídrico, ácido sulfúrico y el acetonitrilo, además de la producción de dióxido y monóxido de carbono. Como fuente secundaria de contaminación cabe destacar el catalizador del reactor, que habrá que tratar.

5.4. Obra y datos generales

5.4.1. Características de la obra

El terreno donde se llevarán a cabo las obras está situado en el polígono industrial 'Compositors' en Tarragona. La parcela de la que se dispone tiene una superficie de 53.235 m².

5.4.2. Unidades constructivas de la obra

Se considera que las principales unidades constructivas de la obra se componen de:

- Reconocimiento de la obra por el contratista acompañado de la dirección técnica.
- Organización previa de los trabajos.
- Obtención de licencias y permisos.
- Organización de la obra.
- Recepción de la maquinaria, medios auxiliares y herramientas.
- Desarrollo de los trabajos.
 - Cimentaciones
 - Colocación de los depósitos.
 - Montaje de equipos y tuberías.
 - Soldaduras y verificación por rayos X.
 - Colocación de las válvulas y accesorios de control.
 - Obras complementarias.

5.4.3. Oficios, maquinaria y equipos auxiliares implicados

Los oficios necesarios para el desarrollo de las unidades constructivas previamente citadas son los siguientes:

- Paletas.
- Montaje.
- Manejo de maquinaria.

Respecto a la maquinaria se contemplan los siguientes:

- Camión grúa.
- Camión de transporte de materiales.

-Compresor móvil.

-Herramientas

Finalmente, los equipos auxiliares necesarios son los siguientes:

-Escaleras.

-Grupo electrógeno.

-Cables.

-Equipos auxiliares de corte.

5.4.4. Identificación de los riesgos en la construcción

Los riesgos que pueden tener lugar en cada fase de la construcción son los descritos a continuación:

-Excavación de pozos y fundamentos

- Desprendimiento de tierras.

-Caídas del personal.

-Atrapamiento por la maquinaria.

-Interferencias por conducciones.

-Inundaciones.

-Golpes por objetos.

-Caídas de objetos.

-Generación de polvo.

-Intoxicación por gases.

-Ruido ambiental.

-Relleno de tierra

-Exceso de carga en los vehículos.

-Caídas de personas y material.

-Interferencias entre vehículos.

-Atropellos de personas.

-Vibraciones.

-Generación de polvo.

-Ruido ambiental.

-Colocación de tuberías y canalizaciones

-Caídas de personas y materiales.

-Golpes y cortes.

-Interferencias con otras conducciones.

-Atrapamientos.

-Vuelcos de maquinaria.

-Heridas en manos y pies.

-Ruido ambiental.

-Obras con hormigón

-Caídas de personas y material.

-Pisadas sobre objetos punzantes.

-Contactos con el hormigón.

-Atrapamientos.

-Vibraciones.

-Electrocuciones.

-Golpes y cortes.

-Atropellamientos.

-Vuelcos de maquinaria.

-Proyecciones violentas del hormigón.

-Dermatosis debida al contacto entre el cemento y la piel.

-Neumoconiosis a causa de la aspiración del polvo del cemento.

-Montajes

-Caídas de personas y materiales.

-Sobreesfuerzos.

-Atrapamientos.

- Golpes y cortes debidos al uso de herramientas.
- Cortes por manejo de cables.
- Desprendimiento de unidades al montar.

-Instalación de líneas eléctricas y luminosas.

- Caídas de personas y materiales.
- Golpes y cortes.
- Contactos eléctricos.
- Pinchazos de manos.
- Electrocuciones o quemadas.
- Incendios.
- Riesgos producidos por falta de limpieza y orden.

-Pruebas de presión

- Impactos producidos por roturas de tuberías o desprendimientos de accesorios.
- Proyección de objetos y partículas.
- En caso de rotura durante la realización de pruebas con gases inertes en lugares cerrados, posibilidad de asfixia.

-Maquinaria

- Camiones y grúa auto transportadora.
 - Caída de objetos en la manipulación.
 - Choques y golpes contra objetos.
 - Proyección de objetos y partículas.
 - Vuelcos por hundimiento del terreno.
 - Atrapamientos.
 - Ruido ambiental.
- Cortadora.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

-Proyección de fragmentos.

-Ruido ambiental

-Vibrador.

-Caídas de personas.

-Proyección de fragmentos y partículas.

-Descargas eléctricas.

-Sierra circular.

-Golpes y cortes por objetos y herramientas.

-Proyección de fragmentos y partículas.

-Ruido ambiental.

-Incendios.

-Soldadura.

-Quemaduras.

-Proyecciones.

-Exposición a diversos compuestos (polvo, humo, gases) perjudiciales para la salud.

-Exposición a rayos luminosos, llamas o arcos eléctricos, que pueden tener un efecto perjudicial para la vista y la piel.

-Productos químicos

- Salpicaduras.

-Vertidos.

-Irritación en piel y ojos.

-Atmosfera tóxica o dificultad para respirar.

-Explosiones.

-Incendios.

5.4.5. Detección de factores causantes de los riesgos

-Excavación de rasantes, pozos y fundamentos

-Maquinaria en malas condiciones.

- Falta de análisis del tipo de terreno y sus características.
- Falta de organización en el trabajo.
- Deficiente formación de los trabajadores.
- Presencia de mala climatología.
- No guardar distancias de seguridad.
- Mal uso de los equipos de protección.
- Mala evacuación de las aguas.

-Relleno de tierras

- Maquinaria en malas condiciones.
- Falta de organización en el trabajo.
- Deficiente formación de los trabajadores.
- Presencia de mala climatología.
- No guardar distancias de seguridad.
- Mal uso de los equipos de protección.

-Colocación de tuberías y canalizaciones, obras de hormigón

- Maquinaria en malas condiciones.
- Falta de organización en el trabajo.
- Deficiente formación de los trabajadores.
- Presencia de mala climatología.
- No guardar distancias de seguridad.
- Mal uso de los equipos de protección.

-Instalación de líneas eléctricas y luminosas.

- Falta de organización en el trabajo.
- Deficiente formación de los trabajadores.
- Presencia de mala climatología.
- No guardar distancias de seguridad.
- Mal uso de los equipos de protección.

-Maquinaria en malas condiciones.

-Contactos eléctricos.

-Pruebas de presión.

-Falta de organización en el trabajo.

-Deficiente formación de los trabajadores.

-Presencia de mala climatología.

-Mal uso de los equipos de protección.

-Maquinaria en malas condiciones.

-Mal uso de los equipos auxiliares.

-Maquinaria.

-Falta de organización en el trabajo.

-Deficiente formación de los trabajadores.

-Presencia de mala climatología.

-No guardar distancias de seguridad.

-Mal uso de los equipos de protección.

-Maquinaria en malas condiciones.

-Contactos eléctricos.

-Productos químicos.

-Deficiente formación de los trabajadores.

-Mal uso de los equipos de protección.

-Manipulación inadecuada por parte de los trabajadores.

5.5. Sismicidad

La sismicidad debe ser siempre un factor a tener en cuenta ya que siempre existe una probabilidad de que tenga lugar un fenómeno físico como consecuencia de un terremoto, como puede ser el movimiento del terreno, inundaciones, rotura de fallas, etc. Estos fenómenos son los efectos colaterales de un terremoto.

Para conocer esta probabilidad es necesario conocer las características geológicas y geotécnicas del lugar de construcción.

Para conocer todo lo comentado se dispone de una norma sismo resistente, que proporciona los criterios a seguir para considerar la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de las edificaciones y obras a las cuales es aplicable el real decreto 997/2002 y así poder evitar la pérdida de vidas humanas, reducir los daños y los costes económicos que puedan provocar los terremotos. De acuerdo con esta norma las construcciones se pueden clasificar en los tres siguientes grupos:

-De importancia especial. Aquellos cuya destrucción por un terremoto puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. Esta categoría incluye, entre otros, edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, del 16 de julio, por el cual se aprueban medidas de control de riesgos inherentes en los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

-De importancia normal. Aquellos cuya destrucción por terremoto puede provocar víctimas, interrumpir un servicio para el colectivo o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

-De importancia moderada. Aquellos con probabilidad menoscabable de que su destrucción por el terremoto pueda causar víctimas, interrumpir un servicio primario o provocar daños económicos significativos a terceros.

En las figuras 5.1 y 5.2 se muestra un mapa de peligrosidad de España y Cataluña.

De acuerdo con los mapas presentados, la zona de Tarragona tiene una aceleración sísmica básica de $0.04 \cdot g$, donde g es el valor de aceleración de la gravedad. Para confirmar este valor se puede ver en el Real Decreto 997/2002 una lista de todos los municipios con una aceleración sísmica básica igual o superior a $0.04 \cdot g$, comprobando que a Tarragona le corresponde el nombrado $0.04 \cdot g$. La aplicación de esta norma será obligatoria con las siguientes excepciones:

- Las construcciones de importancia moderada.
- Las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0.04 \cdot g$.

-Las construcciones de importancia normal con pórticos bien trabados entre si en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior sea inferior a $0.08 \cdot g$. Sin embargo, la norma será de aplicación en edificios de más de 7 plantas si la aceleración sísmica básica es igual o mayor a $0.08 \cdot g$.

En conclusión la planta se consideraría de importancia normal, pero al tener una aceleración sísmica básica igual a $0.04 \cdot g$ se tendría que aplicar la norma o los pórticos comentados anteriormente.

Se considera, por tanto, la planta como una edificación de importancia normal ya que, según el RD 1254/1999, no tiene las cantidades de material inflamable o explosivo necesarios para poder considerarse de importancia especial.

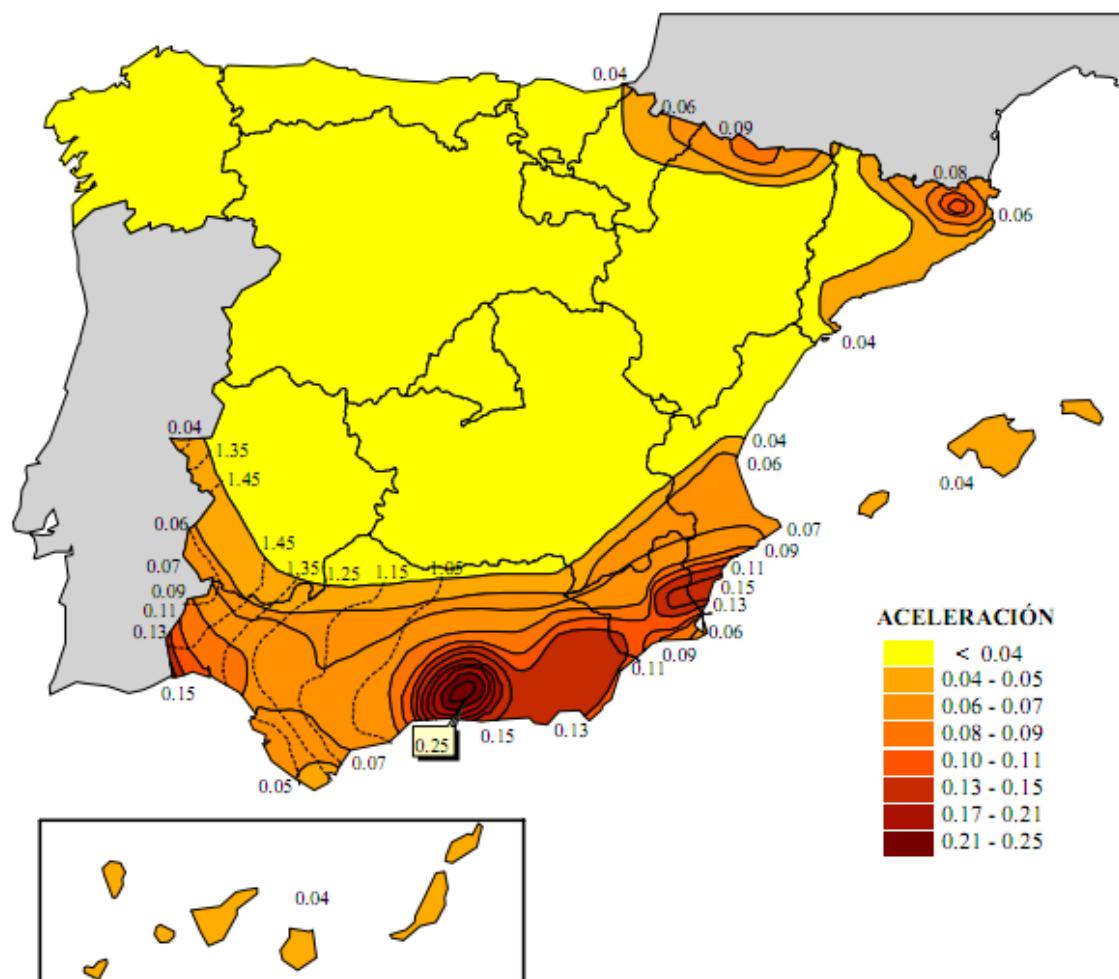


Fig 5.1. Mapa de peligrosidad sísmica en España.

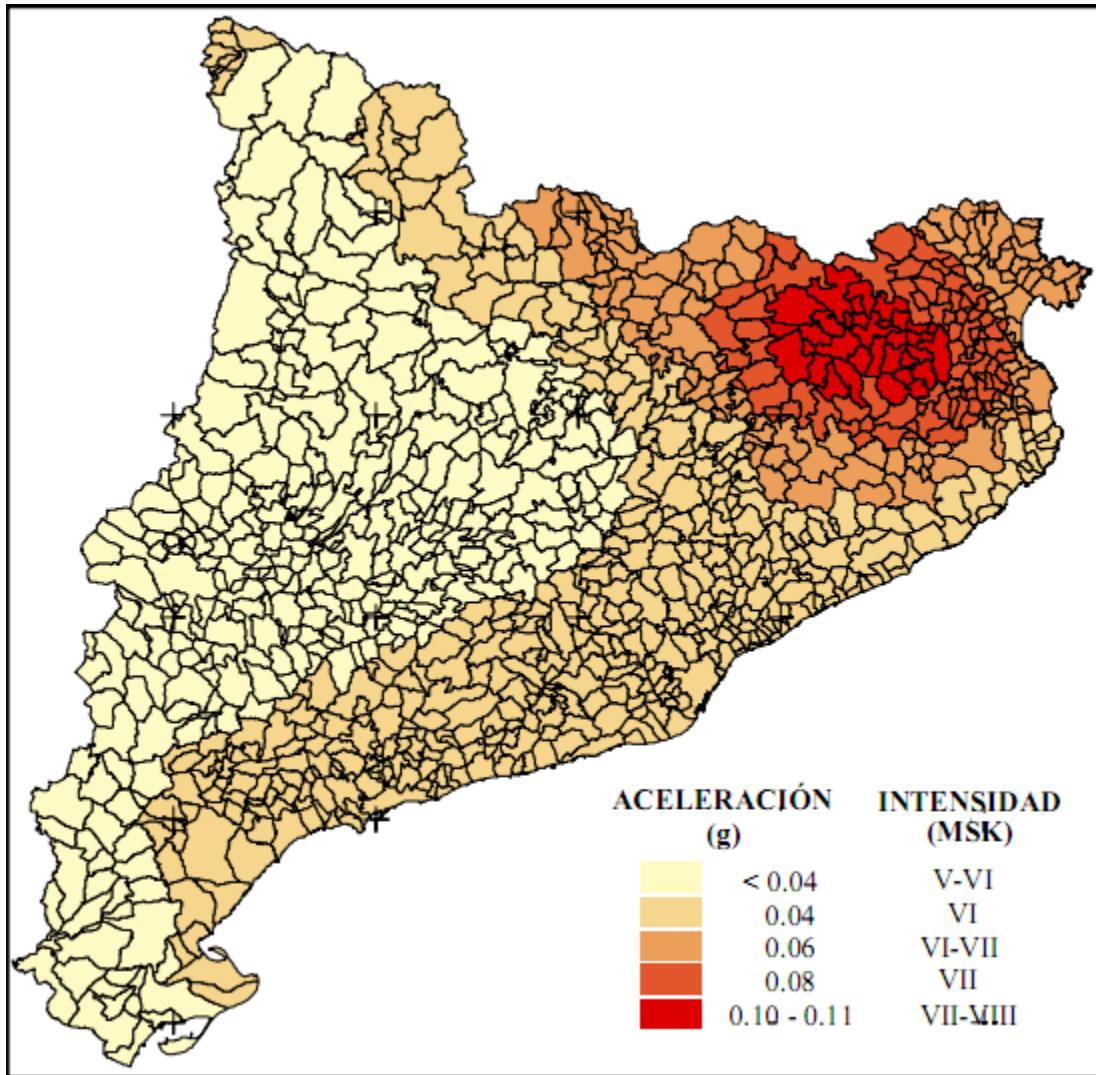


Fig 5.2. Mapa de peligrosidad sísmica en Catalunya.

5.6. Sustancias químicas de la planta

5.6.1. Clasificación de las sustancias

Cuando se trabaja con sustancias químicas es necesario conocer los riesgos que estos pueden provocar, y para ello es necesario conocer la peligrosidad de los productos que se están manipulando. Ésta se puede conocer en función de:

- Propiedades físico-químicas.
- Propiedades toxicológicas.
- Efectos sobre la salud humana.
- Efectos sobre el medio ambiente.
- Reactividad química.
- Otros efectos.

Siguiendo las características anteriores, a continuación se detallan los tipos de peligrosidades que pueden presentar las sustancias químicas.

-Propiedades físico-químicas:

-Explosivas. Sustancias y preparados que puedan reaccionar de forma exotérmica con una rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones, detonen, deflagren o exploten.



-Comburentes. Sustancias y preparados que en contacto con otras sustancias, especialmente con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.



-Extremadamente inflamables. Sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y sustancias gaseosas que a temperatura y presión normal sean inflamables por contacto con aire.



-Inflamables. Sustancias y preparados líquidos con un punto de ignición bajo.



-Propiedades toxicológicas.

-Muy tóxicos. Sustancias que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy poca cantidad pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.



Las sustancias tóxicas, correspondiéndoles la segunda imagen, pueden provocar lo mismo que las muy tóxicas pero en mayores cantidades, mientras que las sustancias nocivas requieren de mayor cantidad aún.

-Corrosivos. Sustancias y preparados que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva sobre estos.



-Irritantes. Sustancias y preparados no corrosivos que con un contacto breve y repetido con la piel pueden provocar una reacción inflamatoria.



-Sensibilizantes. Sustancias que, por inhalación o penetración cutánea pueden ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de modo que una exposición posterior a esta sustancia de lugar a efectos negativos.



-Efectos sobre la salud humana.

-Cancerígenos. Sustancias que pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.

-Mutagénicos. Sustancias que pueden producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

-Teratógenos. Sustancias que puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o afectar de forma negativa a la función reproductora.

-Efectos sobre el medio ambiente.

-Peligrosos para el medio ambiente. Sustancias que presentan o pueden presentar un peligro para uno o más componentes del medio ambiente.



-Otros efectos.

-Asfixiantes

-Alérgicos

5.6.2. Envasado y etiquetaje

De acuerdo con el RD 363/1995 las sustancias peligrosas sólo podrán comercializarse cuando sus envases se ajusten a las condiciones siguientes:

- Estarán diseñados y fabricados de forma que no sean posibles pérdidas de contenido. No se aplicará esta condición cuando se prescriban dispositivos especiales de seguridad.
- Los materiales con los que estén fabricados los envases y los cierres no deberán ser atacables por el contenido, ni formar con este último combinaciones peligrosas.
- Los envases y los cierres habrán de ser fuertes y sólidos con el fin de impedir aflojamientos y deberán responder de manera fiable a las exigencias de mantenimiento.
- Los recipientes con un sistema de cierre reutilizable habrán de estar diseñados de forma que pueda cerrarse el envase varias veces sin pérdida de su contenido.
- Cualquiera que sea su capacidad, los recipientes que contengan sustancias vendidas al público en general o puestas a disposición de éste, etiquetadas como «muy tóxicas», «tóxicas» o «corrosivas», deberá disponer de un cierre de seguridad para niños y llevar una indicación de peligro detectable al tacto.
- Cualquiera que sea su capacidad, los recipientes que contengan sustancias vendidas al público en general o puestas a disposición de éste, etiquetadas como «nocivas», «extremadamente inflamables» o «fácilmente inflamables», deberán llevar una indicación de peligro detectable al tacto.

Las sustancias peligrosas sólo podrán ser comercializadas cuando el etiquetado de sus envases, ostenten de manera legible e indeleble al menos en la lengua española oficial del Estado, las condiciones que a continuación se indican:

- El nombre de la sustancia, con una de las denominaciones que figuran en el anexo I. Cuando la sustancia no estuviera en dicho anexo, se le dará el nombre utilizado en una nomenclatura internacionalmente reconocida.
- El nombre y la dirección completa, incluido el número de teléfono, del responsable de la comercialización establecido en el mercado interior, bien sea el fabricante, el importador o el distribuidor.
- Los símbolos y las indicaciones de peligro de acuerdo con el anexo II. Los símbolos deberán ir impresos en negro sobre un fondo amarillo anaranjado.

Cuando una sustancia deba llevar más de un símbolo, se seguirán las siguientes reglas:

- La obligación de poner el símbolo T convierte en facultativos los símbolos X y C.

- La obligación de poner el símbolo C convierte en facultativo el símbolo X.
- La obligación de poner el símbolo E convierte en facultativos los símbolos F y O.
- Las frases tipo que indican los riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia (frases R).
- Las frases tipo que indican los consejos de prudencia en relación con el uso de la sustancia (frases S).
- El número CEE, en caso de estar asignado. Este número se obtendrá a partir del «EINECS» o del «ELINCS».

5.6.3. Lista de frases R y S

En primer lugar se presentan las frases R que indican peligro, divididas en frases R simples y frases R combinadas.

Frases R simples

- R1 Explosivo en estado seco.
- R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6 Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7 Puede provocar incendios.
- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamable.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R12 Extremadamente inflamable.
- R14 Reacciona violentamente con el agua.
- R15 Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16 Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19 Puede formar peróxidos explosivos.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R21 Nocivo en contacto con la piel.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R23 Tóxico por inhalación.
- R24 Tóxico en contacto con la piel.
- R25 Tóxico por ingestión.
- R26 Muy tóxico por inhalación.
- R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28 Muy tóxico por ingestión.

5.Seguridad e higiene

- R29 En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32 En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efectos acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras.
- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos.
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.
- R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40 Posibles efectos cancerígenos
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44 Riesgo de explosión al calentarla en ambiente confinado.
- R45 Puede causar cáncer.
- R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51 Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52 Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54 Tóxico para la flora.
- R55 Tóxico para la fauna.
- R56 Tóxico para los organismos del suelo.
- R57 Tóxico para las abejas.
- R58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59 Peligroso para la capa de ozono.
- R60 Puede perjudicar la fertilidad.
- R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65 Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
- R68 Posibilidad de efectos irreversibles

Combinación de frases R

- R14/15 Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
- R15/29 En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
- 20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

5.Seguridad e higiene

- 20/22 Nocivo por inhalación y por ingestión.
- 20/21/22 Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- 23/24 Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- 23/25 Tóxico por inhalación y por ingestión.
- 23/24/25 Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- 24/25 Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- 26/27 Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- 26/28 Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
- 26/27/28 Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- 27/28 Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- 36/37 Irrita los ojos y las vías respiratorias.
- 36/38 Irrita los ojos y la piel.
- 36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- 37/38 Irrita las vías respiratorias y la piel.
- 39/23 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- 39/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- 39/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- 39/23/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- 39/23/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- 39/24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- 39/23/24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- 39/26 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- 39/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- 39/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- 39/26/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- 39/26/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- 39/27/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- 39/26/27/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- 42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.
- 48/20 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- 48/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- 48/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- 48/20/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

5.Seguridad e higiene

- 48/20/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- 48/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- 48/20/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R48/23 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/23/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/23/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/23/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R68/20 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- R68/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel.
- R68/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
- R68/20/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
- R68/20/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
- R68/21/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel e ingestión.
- R68/20/21/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

Seguidamente se presenta el listado completo de frases S, que indican consejos de prudencia.

Frases S simples

- S1 Consérvese bajo llave.
- S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3 Consérvese en lugar fresco.
- S4 Manténgase lejos de locales habitados.

5.Seguridad e higiene

- S5 Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S6 Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12 No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14 Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15 Conservar alejado del calor.
- S16 Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
- S17 Manténgase lejos de materiales combustibles.
- S18 Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20 No comer ni beber durante su utilización.
- S21 No fumar durante su utilización.
- S22 No respirar el polvo.
- S23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S24 Evítese el contacto con la piel.
- S25 Evítese el contacto con los ojos.
- S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S27 Quítense inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28 En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).
- S29 No tirar los residuos por el desagüe.
- S30 No echar jamás agua a este producto.
- S33 Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36 Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37 Úsense guantes adecuados.
- S38 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39 Úsese protección para los ojos/la cara.
- S40 Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
- S41 En caso de incendio y/o de explosión, no respire los humos.
- S42 Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S43 En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua").
- S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrelle la etiqueta).
- S46 En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrelle la etiqueta o el envase.
- S47 Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).

5.Seguridad e higiene

- S48 Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50 No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
- S51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52 No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53 Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56 Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59 Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61 Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
- S62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrelle la etiqueta o el envase.
- S63 En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo
- S64 En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente)

Combinación de frases S

- S1/2 Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3/7 Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.
- S3/9/14 Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S3/9/14/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S3/9/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.
- S3/14 Consérvese en lugar fresco y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S7/8 Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.
- S7/9 Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.
- S7/47 Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S20/21 No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.
- S24/25 Evítese el contacto con los ojos y la piel.
- S27/28 Después del contacto con la piel quítese inmediatamente toda la ropa manchada.
- S29/35 No tirar los residuos por el desagüe; elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

5.Seguridad e higiene

- S29/56 No tirar los residuos por el desagüe; elimíñese esa sustancia y su recipiente en un punto d recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S36/37 Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.
- S36/37/39 Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
- S36/39 Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.
- S37/39 Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
- S47/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).

5.6.4. Fichas de seguridad de las sustancias

Seguidamente se presentan las fichas de seguridad de las principales sustancias que aparecen en el proyecto de producción de acrilonitrilo, siendo estas sustancias las siguientes:

- Amoníaco.
- Oxígeno
- Nitrógeno
- Propileno.
- Acetonitrilo.
- Acrilonitrilo.
- Ácido cianhídrico.
- Ácido sulfúrico.
- Sulfato de amonio.
- Monóxido de carbono.
- Dióxido de carbono.
- Hidroquinona
- Agua

ACETONITRILIO**ICSC: 0088**

<p>ACETONITRILIO Cianuro de metilo Cianometano Etanonitrilo <chem>C2H3N/CH3CN</chem></p> <p>Masa molecular: 41.0 CAS: 75-05-8 RTECS: AL7700000 ICSC: 0088 NU: 1648 CE: 608-001-00-3</p>			
TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	LUCHA CONTRA INCENDIOS/PRIMEROS AUXILIOS
INCENDIO	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con oxidantes.	Espuma resistente al alcohol, polvo, dióxido de carbono (véanse Notas).
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas (véanse Notas).	Por encima de 12.8°C: sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosión (véanse Notas).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua (véanse Notas).
EXPOSICION	¡HIGIENE ESTRICTA!		

• Inhalación	Dolor de garganta, vómitos, dificultad respiratoria, debilidad, dolor abdominal, convulsiones, pérdida del conocimiento (síntomas no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, o respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.	
• Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento (para mayor información, véase Inhalación).	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.	
• Ojos	Enrojecimiento, dolor.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.	
• Ingestión	(Para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca, dar a beber agua abundante, provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y proporcionar asistencia médica.	
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO		
Ventilar. Eliminar todas las fuentes de ignición.		A prueba de incendio. Separado de ácidos y oxidantes.		ENVASADO Y ETIQUETADO
(Véanse Notas). Clasificación de Peligros NU: 3				

Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables, absorber el líquido residual en arena seca o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. (Protección personal adicional: traje de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración).	Mantener en lugar fresco y bien ventilado.	Riesgos Subsidiarios NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: II CE: F, T R: 11-23/24/25 S: (1/2-)(16/27/45)
--	--	---

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE**ICSC: 0088**

Preparada en colaboración entre el IPCS y la CCE. © CCE, IPCS,

1991.

Versión española traducida y editada por el INSHT

Fichas Internacionales de Seguridad Química**ACETONITRILIO****ICSC: 0088**

D A T O S I M P 0 R T A N T E	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS Por combustión, formación de humos tóxicos de cianuro de hidrógeno y óxidos de nitrógeno. La sustancia se descompone en contacto con ácidos, agua y vapor de agua produciendo humos tóxicos y vapor inflamable. Reacciona con oxidantes fuertes originando peligro de incendio y explosión. Ataca a algunas formas de plástico,</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C, se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en la respiración celular (inhibición), dando lugar a alteraciones funcionales. La exposición a altas concentraciones puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA La experimentación animal muestra</p>
--	---	---

	<p>caucho y recubrimientos.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION</p> <p>TLV (como TWA): 40 ppm; 67 mg/m³ (ACGIH 1993-1994).</p> <p>TLV (como STEL): 60 ppm; 101 mg/m³ (piel) (ACGIH 1993-1994).</p>	<p>que esta sustancia posiblemente cause malformaciones congénitas en recién nacidos.</p>
<p>PROPIEDADES FISICAS</p>	<p>Punto de ebullición: 81°C Punto de fusión: -45°C Densidad relativa (agua = 1): 0.8 Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 9.60 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.4</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.04 Punto de inflamación: 12.8°C (c.c.) Temperatura de autoignición: 524°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 3.0-16 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.3</p>
<p>DATOS AMBIENTALES</p>		
<p>NOTAS</p>		
<p>Los síntomas de intoxicación aguda no se ponen de manifiesto hasta pasadas algunas horas.</p> <p>INCENDIOS/LUCHA CONTRA INCENDIOS: Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración.</p> <p>EXPLOSION/PELIGROS: Por encima de 12.8°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire. Riesgo de incendio y explosión en contacto con oxidantes.</p> <p>EXPLOSION/PREVENCION: Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra). NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.</p> <p>EXPLOSION/LUCHA CONTRA INCENDIOS: Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración.</p> <p>ENVASADO Y ETIQUETADO: No transportar con alimentos y piensos.</p> <p>Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-148</p> <p>Código NFPA: H 2; F 3; R 0;</p>		
<p>INFORMACION ADICIONAL</p>		
<p>ACETONITRILIO</p>	<p>ICSC: 0088</p>	

ACRILONITRIL Cianoetileno Cianuro de vinilo <chem>C5H3N/CH2=CH-CN</chem>			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	LUCHA CONTRA INCENDIOS/ PRIMEROS AUXILIOS
INCENDIO	Altamente inflamable. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con oxidantes fuertes y bases fuertes.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua pulverizada, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas (véanse Notas).	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• Inhalación	Vértigo, dolor de cabeza, náuseas, vómitos,	Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio, reposo y

	debilidad, temblores y movimientos incoordinados.		proporcionar asistencia médica (véanse Notas).
• Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento, dolor, ampollas (para mayor información, véase Inhalación).	Guantes protectores y traje de protección.	Aclarar con agua abundante, de después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo y proporcionar asistencia médica.
• Ojos	Enrojecimiento, dolor, visión borrosa.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• Ingestión	Dolor abdominal, dolor de cabeza, náuseas, jadeo, vómitos, debilidad (para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	(Véanse Notas).

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes tapados, absorber el líquido residual	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, bases fuertes y alimentos y piensos. Mantener en la oscuridad. Ventilación a ras del suelo. Almacenar solamente si	(Véanse Notas). Clasificación de Peligros NU: 3 Riesgos Subsidiarios NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: I CE: F, T

<p>en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verterlo al alcantarillado. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: traje de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración).</p>	<p>está estabilizado.</p>	<p>R: 45-11-23/24/25-38 S: 53-45 Nota: D; Nota: E</p>
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
<p>ICSC: 0092</p>	<p>Preparada en colaboración entre el IPCS y la CCE. © CCE, IPCS, 1991. Versión española traducida y editada por el INSHT</p>	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACRILONITRILLO

ICSC: 0092

<p>D A T O S I M P 0 R T A N T E</p>	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido entre incoloro y amarillo pálido, de olor acre.</p> <p>PELIGROS FISICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia polimeriza debido al calentamiento intenso, bajo la influencia de la luz, las bases y los peróxidos. El calentamiento intenso puede originar combustión violenta o explosión. La sustancia se descompone al calentarla intensamente produciendo humos tóxicos, conteniendo óxidos de nitrógeno y cianuro de hidrógeno. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes y bases fuertes, originando peligro de incendio y explosión.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 2 ppm A2; 4.3</p>	<p>RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C, se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el hígado y el sistema nervioso central. La exposición por encima del OEL puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al hígado y al sistema nervioso central. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos. Puede originar lesión genética en los seres humanos. La experimentación animal muestra</p>
--	--	--

	<p>mg/m³ A2 (piel) (ACGIH 1993-1994).</p> <p>VIAS DE EXPOSICION</p> <p>La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.</p>	<p>que esta sustancia posiblemente cause malformaciones congénitas en recién nacidos.</p>		
<p>PROPIEDADES FISICAS</p>	<p>Punto de ebullición: 77°C Punto de fusión: -84°C Densidad relativa (agua = 1): 0.8 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 7 Presión de vapor, kPa a 20°C: 11.0 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.8</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.05 Punto de inflamación: -1°C (c.c.) Temperatura de autoignición: 481°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 3.05-17.0 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.25</p>		
<p>DATOS AMBIENTALES</p>	<p>La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos.</p>			
	<p>NOTAS</p>			
<p>Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto con las instrucciones respectivas.</p> <p>La alerta por el olor es insuficiente.</p> <p>Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio).</p> <p>Nombres comerciales: Acritet y Acrylon.</p> <p>EXPLOSION/PELIGROS: Riesgo de incendio y explosión por polimerización en contacto con bases fuertes y oxidantes fuertes.</p> <p>INGESTION/PRIMEROS AUXILIOS: Enjuagar la boca, dar a beber una papilla de carbón activo y agua, provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y proporcionar asistencia médica.</p> <p>ENVASADO Y ETIQUETADO: Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos.</p> <p>Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61 Código NFPA: H 4; F 3; R 2;</p>				
<p>INFORMACION ADICIONAL</p>				
<p>ACRILONITRILLO</p>	<p>ICSC: 0092</p>			

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

MONÓXIDO DE CARBONO		ICSC: 0023 Abril 2007	
Óxido de carbono		Óxido carbónico	
CAS: 630-08-0 RTECS: FG3500000 NU: 1016 CE Índice Anexo I: 006-001-00-2 CE / EINECS: 211-128-3	CO Masa molecular: 28	     	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con dióxido de carbono, agua pulverizada, polvo.
EXPLOSIÓN	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Utilicense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Dolor de cabeza. Confusión mental. Vértigo. Náuseas. Debilidad. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica. Ver Notas.
Piel			
Ojos			
Ingestión			
DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO		
¡Evacuar la zona de peligro! Eliminar toda fuente de ignición. Consultar a un experto. Protección personal: equipo autónomo de respiración. Ventilar.	Clasificación UE Símbolo: F+, T; R: 12-23-48/23-61; S: 53-45 Nota: E Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.3; Riesgos Subsidiarios de las NU: 2.1 Clasificación GHS Peligro Gas extremadamente inflamable. Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta. Mortal si se inhala. Puede perjudicar la fertilidad o dañar el feto si se inhala. Puede provocar daños en la sangre si se inhala. Provoca daños en la sangre y en el sistema nervioso central tras exposiciones prolongadas o repetidas.		
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO		
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1016 o 20G1TF. Código NFPA: H3; F4; R0;	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco. Mantener en lugar bien ventilado.		
IPCS International Programme on Chemical Safety	   	 	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2007

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

MONÓXIDO DE CARBONO

ICSC: 0023

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Gas comprimido, incoloro, inodoro e insípido.	VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación.
PELIGROS FÍSICOS: El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. El gas penetra fácilmente a través de paredes y techos.	RIESGO DE INHALACIÓN: Al producirse una pérdida de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.
PELIGROS QUÍMICOS: Puede reaccionar violentamente con oxígeno, acetileno, cloro, flúor, óxido nitroso.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia puede afectar a la sangre, dando lugar a carboxihemoglobinemía y a alteraciones cardíacas. La exposición a elevados niveles puede producir la muerte. Se recomienda vigilancia médica.
LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: 25 ppm como TWA; BEI establecido; (ACGIH 2006). MAK: 30 ppm, 35 mg/m ³ ; Categoría de limitación de pico: II(1); Riesgo para el embarazo: grupo B; BAT establecido (DFG 2008).	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular y al sistema nervioso central. Puede producir alteraciones en la reproducción humana.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -191 °C Punto de fusión: -205 °C Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20 °C: 2,3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0,97	Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 605 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12,5-74,2
--	--

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

El monóxido de carbono es un producto de la combustión incompleta del carbón, petróleo, madera. Está presente en los humos de escape de vehículos y en el humo de tabaco. Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto a las instrucciones correspondientes. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en noviembre de 2008: ver Límites de exposición.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 25 ppm; 29 mg/m³

Notas: sustancia tóxica para la reproducción humana de categoría 1A.

VLB: 3,5% de carboxihemoglobina en hemoglobina total; 20 ppm de CO en la fracción final del aire exhalado (aire alveolar). Notas F, I.

Nota legal

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

© IPCS, CE 2007

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

DIÓXIDO DE CARBONO		ICSC: 0021 Octubre 2006
Gas ácido carbónico		Anhídrido carbónico
CAS:	124-38-9	CO ₂
RTECS:	FF6400000	Masa molecular: 44,0
NU:	1013	
CE / EINECS:	204-696-9	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSIÓN	¡Los envases pueden arder en un incendio!		En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.

EXPOSICIÓN			
Inhalación	Vértigo. Dolor de cabeza. Presión sanguínea elevada. Ritmo cardíaco acelerado. Asfixia. Pérdida del conocimiento.	Ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACIÓN.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	EN CASO DE CONGELACIÓN: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	En contacto con líquido: congelación.	Gafas ajustadas de seguridad o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión			

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Protección personal: equipo autónomo de respiración. Ventilar. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido.	Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.2 Clasificación GHS Atención Puede ser nocivo si se inhala. Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1013 o 20G2A	A prueba de incendio, si está en local cerrado. Mantener en lugar fresco. Ventilación a ras del suelo.

IPCS
International
Programme on
Chemical Safety



Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2007

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

DIÓXIDO DE CARBONO

ICSC: 0021

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO:
Gas licuado comprimido, incoloro e inodoro.

PELIGROS FÍSICOS:
El gas es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. A velocidades elevadas pueden generarse cargas electrostáticas y puede inflamarse cualquier mezcla explosiva presente. Las pérdidas de líquido condensan formando hielo seco extremadamente frío.

PELIGROS QUÍMICOS:
La sustancia se descompone al calentarla intensamente, por encima 2000 °C produciendo monóxido de carbono tóxico.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN:
TLV: 5000 ppm como TWA, 30000 ppm como STEL; (ACGIH 2006).
MAK: 5000 ppm, 9100 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(2); (DFG 2006).

VÍAS DE EXPOSICIÓN:
La sustancia se puede absorber por inhalación.

RIESGO DE INHALACIÓN:
Al producirse pérdidas en zonas confinadas, este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:
La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La inhalación a niveles elevados puede originar pérdida de conciencia. Asfixia.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:
La sustancia puede afectar al metabolismo.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de sublimación: -79 °C
Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20 °C: 88
Presión de vapor, kPa a 20 °C: 5720
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1,5

Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0,83

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

El dióxido de carbono se libera en muchos procesos de fermentación (vino, cerveza, etc.) y es un componente mayoritario en los gases de combustión. Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números de clasificación NU para el transporte son: NU 1845 dióxido de carbono, sólido (Hielo seco); NU 2187 dióxido de carbono líquido refrigerado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 5000 ppm; 9150 mg/m³

Notas: Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

ACIDO SULFURICO

ICSC: 0362

ACIDO SULFURICO Aceite de vitriolo H_2SO_4 Masa molecular: 98.1				
Nº CAS 7664-93-9 Nº RTECS WS5600000 Nº ICSC 0362 Nº NU 1830 Nº CE 016-020-00-8				
TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS	
INCENDIO	No combustible. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. Desprende humos (o gases) tóxicos o irritantes en caso de incendio.	NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con combustibles.	NO utilizar agua. En caso de incendio en el entorno: polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono.	
EXPLOSION	Riesgo de incendio y explosión en contacto con bases, sustancias combustibles, oxidantes, agentes reductores, agua.		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.	
EXPOSICION		¡EVITAR LA FORMACION DE NIEBLA DEL PRODUCTO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!	
• INHALACION	Corrosivo. Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, dolor de garganta.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.	
• PIEL	Corrosivo. Dolor, enrojecimiento, quemaduras cutáneas graves.	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.	
• OJOS	Corrosivo. Dolor, enrojecimiento, quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.	
• INGESTION	Corrosivo. Dolor abdominal, sensación de quemazón, vómitos, colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, dar a beber agua abundante, NO provocar el vómito y proporcionar asistencia médica.	
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO		

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos, NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	Separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes y alimentos y piensos (véanse Notas). Puede ser almacenado en contenedores de acero inoxidable (véanse Notas).	Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos. símbolo C R: 35 S: (1/2)-26-30-45 Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II CE: 
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0362	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACIDO SULFURICO

ICSC: 0362

D	ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido higroscópico, incoloro, aceitoso e inodoro.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.
A	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire por pulverización.
T	PELIGROS QUIMICOS Por combustión, formación de humos tóxicos de óxidos de azufre. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores. La sustancia es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva para la mayoría de metales más comunes, originando hidrógeno (gas inflamable y explosivo). Reacciona violentamente con agua y compuestos orgánicos con desprendimiento de calor (véanse Notas). Al calentar se forman humos (o gases) irritantes o tóxicos (óxido de azufre).	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia es corrosiva de los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosiva por ingestión. La inhalación del aerosol de la sustancia puede originar edema pulmonar (véanse Notas).
O	LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 1 mg/m ³ (ACGIH 1993-1994). TLV (como STEL): 3 mg/m ³ (ACGIH 1993-1994).	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida al aerosol de esta sustancia. Si las exposiciones al aerosol de esta sustancia son repetidas o prolongadas existe el riesgo de presentar erosiones dentales.
S		
P		
O		
R		
T		
A		
N		
T		
E		
S		
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición (se descompone): 340°C Punto de fusión: 10°C Densidad relativa (agua = 1): 1.8	Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, kPa a 146°C: 0.13 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.4
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a los organismos acuáticos.	

NOTAS

Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son por ello, imprescindibles. NO verter NUNCA agua sobre esta sustancia; cuando se deba disolver o diluir, añadirla al agua siempre lentamente. Almacenar en un área con suelo de hormigón resistente a la corrosión.

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-10B

Código NFPA: H 3; F 0; R 2; W



INFORMACION ADICIONAL

OXÍGENO

<p style="text-align: center;"> OXIGENO (licuado) (botella) O_2 Masa molecular: 32.0 </p> <p> Nº CAS 7782-44-7 Nº RTECS RS2060000 Nº ICSC 0138 Nº NU 1072 </p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>			
TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	<p>No combustible, pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.</p>	<p>Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con gasolina y otros materiales combustibles.</p>	<p>En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.</p>
EXPLOSION	Riesgo de incendio y explosión en contacto con materiales combustibles tales como aceites o grasas.		<p>En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.</p>
EXPOSICION			
INHALACION			
PIEL			
OJOS	<u>Enrojecimiento.</u>	<p>Gafas ajustadas de seguridad.</p>	<p>Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si</p>

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

			puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
--	--	--	--

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar.	A prueba de incendio. Separado de sustancias combustibles y reductoras. Mantener en lugar fresco.	Clasificación de Peligros NU: 2.2

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0138	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994
------------	---

D	VIAS DE EXPOSICION	
A	ESTADO FISICO; ASPECTO	La sustancia se puede absorber por inhalación y a través de la piel.
T	Gas comprimido, inodoro e incoloro.	
O		RIESGO DE INHALACION
S	PELIGROS FISICOS	
I	El gas es más denso que el aire	
M	PELIGROS QUIMICOS	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
P	La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores, con riesgo de fuego y explosión.	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
O		
R		
T	LIMITES DE EXPOSICION	Los pulmones pueden resultar afectados por la inhalación de concentraciones altas. Los síntomas pueden aparecer de forma no inmediata.
A	TLV no establecido.	
N	MAK no establecido.	
T		

E	
S	
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -183°C Punto de fusión: -218.8°C Solubilidad en agua: Ninguna
DATOS AMBIENTALES	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.43 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.65
N O T A S	
NO utilizar cerca de llamas, de superficies calientes o de operaciones de soldadura. Consultar también la ficha FISQ 4-162	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-842	

<p style="text-align: center;">NITROGENO (licuado) Azoe (botella) N₂ Masa molecular: 28.01</p> <p>Nº CAS 7727-37-9 Nº RTECS QW9700000 Nº ICSC 1198 Nº NU 1066</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>			
TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.
EXPOSICION			
INHALACION	Debilidad, pérdida del conocimiento (véanse Notas).	Ventilación, protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica. El oxígeno puede ser beneficioso, si es administrado por una persona preparada.
PIEL			
OJOS			
INGESTION			

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	Mantener en lugar fresco y bien ventilado.	Clasificación de Peligros NU: 2.2
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 1198	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

D	ESTADO FISICO; ASPECTO	VIAS DE EXPOSICION
A		
T	Gas comprimido incoloro, inodoro e insípido.	La sustancia se puede absorber por inhalación.
O		
S	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION
I	El gas se mezcla fácilmente con el aire.	Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire. Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire (véanse Notas).
M		
P	PELIGROS QUIMICOS	
O	Reacciona en presencia de chispas con oxígeno e hidrógeno formando óxido nítrico y amoniaco. Se combina directamente con el litio y a elevadas temperaturas con el calcio, estroncio y bario para formar nitruros. Forma cianuros cuando se calienta intensamente con carbón en presencia de álcalis u óxidos de bario.	
R		
T		EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
A		
N		
T	LIMITES DE EXPOSICION	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
E		
S	TLV no establecido. MAK: no establecido.	
PROPIEDADES FISICAS		Punto de ebullición: -195.8°C Solubilidad en agua: Ninguna

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

	Punto de fusión: -210°C	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97		
DATOS AMBIENTALES				
N O T A S				
Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. El nitrógeno es una gas asfixiante. NO emprender acción de rescate alguna sin estar provisto de un equipo autónomo de respiración.				
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20G01				
INFORMACION ADICIONAL				
FISQ: 4-156 NITROGENO (licuado)				
ICSC: 1198	NITROGENO (licuado)			
© CCE, IPCS, 1994				

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

     <p>AMONIACO (ANHIDRO) Trihidruro de nitrógeno NH₃ Masa molecular: 17.03</p>	 <p>INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</p>		
<p>Nº CAS 7664-41-7 Nº RTECS BO0875000 Nº ICSC 0414 Nº NU 1005 Nº CE 007-001-00-5</p>			
TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. Combustible en condiciones específicas. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Evitar llama abierta.	Cortar el suministro. Si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, deje que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos se apaga con polvos, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Mezclas de amoniaco y aire originarán explosión si se encienden en condiciones inflamables.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• INHALACION	Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria. (Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y atención médica. Respiración artificial si estuviera indicado.
• PIEL	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío, traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: Aclarar con agua abundante. NO quitar la ropa y solicitar atención médica.
• OJOS	Quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro; consultar a un experto; ventilación. Si las botellas tienen fugas: NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Trasladar la botella a un lugar seguro a cielo abierto, cuando la fuga no pueda ser detenida. Si está en forma líquida dejar que se evapore. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Separado de oxidantes, ácidos, halógenos. Mantener en lugar frío. Ventilación a ras del suelo y techo.	<p>Botellas con accesorios especiales. símbolo T símbolo N R: 10-23-34-50 S: (1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61 Clasificación de Peligros NU: 2.3 CE:</p>  	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0414	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994		

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

D	ESTADO FISICO; ASPECTO	VIAS DE EXPOSICION
A	Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.	La sustancia se puede absorber por inhalación.
T	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION
O	El gas es más ligero que el aire. Difícil de encender. El líquido derramado tiene muy baja temperatura y se evapora rápidamente.	Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva en el aire.
S	PELIGROS QUIMICOS	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
I	Se forman compuestos inestables frente al choque con óxidos de mercurio, plata y oro. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva (p.ej: Aluminio y zinc). Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, halógenos e interhalógenos. Ataca el cobre, aluminio, cinc y sus aleaciones. Al disolverse en agua desprende calor.	Corrosivo. Lacrimógeno. La sustancia es corrosiva de los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La evaporación rápida del líquido puede producir congelación.
M		EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
P	LIMITES DE EXPOSICION	
O	TLV (como TWA): 25 ppm; 17 mg/m ³ (ACGIH 1990-1991). TLV (como STEL): 35 ppm; 24 mg/m ³ (ACGIH 1990-1991).	
R		
T		
A		
N		
T		
E		
S		
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -33°C Punto de fusión: -78°C Densidad relativa (agua = 1): 0.68 at -33°C Solubilidad en agua: Buena (34 g/100 ml at 20°C) Presión de vapor, kPa a 26°C: 1013	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.59 Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): Punto de inflamación: (Veáñse Notas)°C Temperatura de autoignición: 651°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 15-28
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>La sustancia es combustible pero no se encuentra en la bibliografía del punto de inflamación. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto a menudo hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son por ello imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un spray adecuado por un médico o persona por él autorizada. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Nombre Comercial: Nitro-sil. Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-1</p>		
Código NFPA: H 3; F 1; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 1-030 AMONIACO (ANHIDRO)		
ICSC: 0414		AMONIACO (ANHIDRO)
© CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

PROPILENO

ICSC: 0559

Metiletíleno
Propeno
Metiletano
(botella)
C ₃ H ₆ / CH ₂ CHCH ₃
Masa molecular: 42.1

Nº CAS 115-07-1 Nº RTECS UC6740000 Nº ICSC 0559 Nº NU 1077 Nº CE 601-011-00-9			
TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra) si aparece en estado líquido.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua pero NO en contacto directo con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION			
INHALACION	Somnolencia. Sofocación (Véanse Notas).	Ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
PIEL	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
OJOS	Véase Piel.	Gafas ajustadas de seguridad, o pantalla	Enjuagar con agua abundante durante

		facial.	varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
INGESTION		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar todas las fuentes de ignición. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. (Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración).		A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.	NU (transporte): Clasificación de Peligros NU: 2.1 CE: símbolo F+ R: 12 S: 2-9-16-33
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0559	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003		

PROPILENO		ICSC: 0559
D A T O S I M P	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro. PELIGROS FISICOS El gas es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. Como resultado del flujo, agitación, etc. , se pueden generar	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación. RIESGO DE INHALACION Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire. EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA

O	cargas electrostáticas.	DURACION
R	PELIGROS QUIMICOS	La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central. La exposición podría causar disminución de la conciencia. Véanse Notas.
T	Reacciona violentamente con oxidantes originando peligro de incendio y explosión.	
A	LIMITES DE EXPOSICION	
N	TLV: A4 (ACGIH 2003). MAK no establecido.	
T		
E		
S		
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -48°C Punto de fusión: -185°C Densidad relativa (agua = 1): 0.5 Solubilidad en agua: escas. Presión de vapor, kPa a 25°C: 1158	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.5 Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 460°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2.4-10.3 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 1.77
DATOS AMBIENTALES		
N O T A S		
Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-137. Código NFPA: H 1; F 4; R 1.		
INFORMACION ADICIONAL		

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm	Última revisión IPCS: 1998 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 6-161
ICSC: 0559	PROPILENO
	© CE, IPCS, 2003

NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.
-------------------------------	---

HIDROQUINONA

ICSC: 0166

HIDROQUINONA

1,4-Dihidroxibenceno

1,4-Bencenodiol

Hidroquinol

 $C_6H_6O_2$

Masa molecular: 110.1

Nº

CAS

123-31-9

Nº

RTECS

MX3500000

Nº

ICSC

0166

Nº

NU

2662

Nº CE 604-005-00-4



TIPOS DE PELIGRO/EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Polvo, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	Evitar el depósito del polvo; sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión del polvo.	
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	
INHALACION	Tos , dificultad respiratoria.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
PIEL	Enrojecimiento .	Traje de protección.	Quitar las ropas

			contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
OJOS	<u>Enrojecimiento</u> , dolor, visión borrosa.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
INGESTION	Piel azulada, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, jadeo, convulsiones, vómitos, pitidos en los oídos.	No comer, ni beber ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca, provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente hermético, recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro. (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 contra partículas nocivas).		Separado de bases fuertes, alimentos y piensos.	No transportar con alimentos y piensos. CE: símbolo Xn símbolo N R: 22-40-41-43-50 S: (2-)26-36/37/39-61 Clasificación de Peligros NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: III 
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0166	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994		

HIDROQUINONA		ICSC: 0166
DATOS IMPORTANTES	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Cristales incoloros.</p> <p>PELIGROS FISICOS Es posible la explosión del polvo si se encuentra mezclado con el aire en forma pulverulenta o granular.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS Reacciona violentamente con hidróxido sódico.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV: 2 mg/m³(ACGIH 1993-1994).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C no se alcanza, o se alcanza sólo muy lentamente, una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La exposición por ingestión puede producir fallor respiratorio.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. La sustancia puede afectar a los ojos y la piel, dando lugar a una decoloración de la conjuntiva y la córnea y a una depigmentación de la piel. Puede originar lesión genética en los seres humanos.</p>
PROPIEDADES FISICAS	<p>Punto de ebullición: 287°C Punto de fusión: 172°C Densidad relativa (agua = 1): 1.3 Solubilidad en agua, g/100 ml a 15°C: 5.9 Presión de vapor, Pa a 20°C:</p>	<p>Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.8 Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1 Punto de inflamación: 165°C Temperatura de autoignición: 515°C</p>

	0.12	Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.59
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a los organismos acuáticos.	
N O T A S		
Está indicado <u>examen médico</u> periódico dependiendo del grado de exposición. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. Nombres comerciales: Black & White Bleaching Cream, Diak 5, Eldopaque, Eldoquin, Tecquinol, Tenox HQ.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61G12c Código NFPA: H 2; F 1; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 3-132 HIDROQUINONA		
ICSC: 0166		HIDROQUINONA
© CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

CIANURO DE HIDROGENO**ICSC: 0492**

<p>Acido cianhídrico Acido prúsico (licuado) HCN Masa molecular: 27.03</p> <p>Nº ICSC 0492 Nº CAS 74-90-8 Nº RTECS MW6825000 Nº NU 1051 Nº CE 006-006-00-X</p>			
			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con polvo, agua pulverizada, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!

INHALACION	Confusión mental. Somnolencia. Dolor de cabeza . Náuseas . Convulsiones. Jadeo. Pérdida del conocimiento. Muerte.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. No aplicar respiración boca a boca. Administrar oxígeno por personal especializado. Proporcionar asistencia médica. Véanse Notas.
PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! (Para mayor información, véase Inhalación).	Guantes protectores. Traje de protección.	Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica. Utilizar guantes protectores cuando se presten primeros auxilios.
OJOS	PUEDE SER ABSORBIDO. Enrojecimiento . (Véase Inhalación).	Gafas ajustadas de seguridad, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
INGESTION	Sensación de quemazón. (Para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. No respiración boca a boca. Administrar oxígeno por personal especializado. Proporcionar asistencia médica. Véanse Notas.
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	
Evacuar la zona de peligro		ENVASADO Y ETIQUETADO	
A prueba de incendio.		NU (transporte): Ver	

5.Seguridad e higiene

<p>inmediatamente. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar toda fuente de ignición Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Traje hermético de protección química, incluyendo aparato autónomo de respiración.</p>	<p>Separado de alimentos y piensos. Mantener en lugar fresco. Almacenar solamente si está estabilizado.</p>	<p>pictograma en cabecera. contaminante marino. Clasificación de Peligros NU: 6.1 Riesgos Subsidiarios NU: 3 Grupo de Envasado NU: I CE: simbolo F+ simbolo T+ simbolo N R: 12-26-50/53 S: 1/2-7/9-16-36/37-38-45-60-61</p> 
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0492	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003	

CIANURO DE HIDROGENO		ICSC: 0492
D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO: ASPECTO: Gas incoloro o líquido, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS: El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS: La sustancia puede polimerizar debido al calentamiento intenso, bajo la influencia de bases, por encima del 2% de agua, o si no se encuentra químicamente estabilizado, con peligro de incendio o explosión. Por combustión, formación de gases tóxicos y corrosivos, incluyendo óxidos de nitrógeno. La disolución en agua es un ácido débil. Reacciona violentamente con oxidantes, cloruro de hidrógeno en mezclas alcohólicas, originando peligro de incendio y explosión.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION: TLV: 4.7 ppm; (valor techo); (piel); (ACGIH 2003). MAK: 1.9 ppm, 2.1 mg/m; H (absorción dérmica); Categoría de limitación de pico: II(2); Riesgo para el embarazo: grupo C; (DFG 2003).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION: La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION: La evaporación de esta sustancia a 20°C, producirá una concentración nociva de la misma en aire muy rápidamente.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION: La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en respiración celular, dando lugar a convulsiones y pérdida del conocimiento. La exposición puede producir la muerte. Se recomienda vigilancia médica. Véanse Notas.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA: La sustancia puede afectar a la tiroide.</p>

PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 26°C Punto de fusión: -13°C Densidad relativa (agua = 1): 0.69 (líquido) Solubilidad en agua: miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 82.6 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.94 Temperatura crítica: 183.6°C (no en la ficha)	Punto de inflamación: -18°C c.c. Temperatura de autoignición: 538°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5.6-40.0 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.25 Conductividad eléctrica: 10000000 pS/m (no en la ficha)		
	DATOS AMBIENTALES La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos.			
N O T A S				
<p>El valor límite de exposición laboral aplicable no debe superarse en ningún momento de la exposición en el trabajo. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto las instrucciones respectivas. La alerta por el olor es insuficiente. Aplicar también las recomendaciones de esta ficha al compuesto cianuro de hidrógeno, estabilizado, absorbido en material poroso inerte. Otros números NU: 1613, Cianuro de hidrógeno, solución acuos.<20 % de cianuro de hidrógeno; 1614, Cianuro de hidrógeno, estabilizado, absorbido en material poroso inerte; 3294, Cianuro de hidrógeno, solución en alcohol, no más del 45% de cianuro de hidrógeno. Nunca trabajar solo en un área si hay posibilidad de exposición a cianuro de hidrógeno. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición.</p>				
<p>Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61S1051 Código NFPA: H 4; F 4; R 2.</p>				
INFORMACION ADICIONAL				
Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm	Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 2-040			
ICSC: 0492	CIANURO DE HIDROGENO			
© CE, IPCS, 2003				
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.			

SULFATO DE AMONIO

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	
Empresa: REPSOL YPF Dirección: Av. Gobernador Vergara, Km. 2.7 Ensenada Bs. As. ARGENTINA Tel. # 0221-429-8450 Fax # 0221-429-8451	Nombre comercial: SULFATO DE AMONIO Nombre químico: Sulfato amónico. Sinónimos: Sulfato diamónico.
	Fórmula: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ CAS # 7783-20-2
<u>Teléfono de emergencia:</u> (+ 54221) 429 8615	Nº CE (EINECS) # 231-984-1 Nº Anexo I (Dir. 67/548/CEE) # NP

2. COMPOSICIÓN			
Componentes peligrosos:	Rango %	Clasificación	
		R	S
NP			

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO / QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Puede resultar peligroso si alcanza tomas de agua.	<p>Inhalación: La inhalación del polvo causa irritación del sistema respiratorio.</p> <p>Ingestión/aspiración: La ingestión puede causar irritación del tracto digestivo.</p> <p>Contacto piel/ojos: El contacto con la piel o los ojos puede causar irritación.</p>
	Efectos tóxicos generales: La inhalación del polvo y el contacto con la piel o los ojos puede causar irritación. La ingestión puede causar irritación del tracto digestivo.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Sacar a la persona afectada al aire libre. Si la respiración es difícil suministrar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/aspiración: Si la persona afectada está consciente darle de beber agua. No inducir el vómito. No administrar nada oralmente si el afectado está inconsciente o con convulsiones. Situar a la persona en una posición estable y mantenerla caliente. Solicitar asistencia médica.

Contacto piel/ojos: Lavar la parte afectada con abundante agua durante al menos 15 minutos. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua durante al menos 15 minutos.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Dióxido de carbono, agua pulverizada, polvo químico seco, espumas antialcohol.

Contraindicaciones: No utilizar chorro de agua directo.

Productos de combustión: Gases tóxicos (NO_x , NH_3 , SO_2)

Medidas especiales: Alejar el recipiente de la zona de fuego si puede hacerse sin riesgo. Aplicar agua fría a los recipientes que están expuestos a las llamas hasta que el fuego se haya extinguido. Mantenerse alejado de los recipientes. En caso de fuego intenso en la zona de carga, utilizar mangueras o sistemas automáticos de extinción de incendios, sin manipulación directa por personas, para evitar riesgos. Si no es posible controlar el fuego, abandonar la zona y dejar que arda. Consultar y aplicar planes de seguridad y emergencia en caso de que existan.

Peligros especiales: Si es mezclado accidentalmente con oxidantes como el clorato potásico, nitrato potásico o nitrito potásico, existe riesgo de explosión.

Equipos de protección: Guantes y trajes resistentes al calor. Equipo de respiración autónoma en caso de elevadas concentraciones de vapores o humos densos.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: Evitar que el producto alcance fuentes de agua. Debido a su solubilidad en el agua, puede ser peligroso para los organismos acuáticos a causa del ión NH_4^+ .	Precauciones personales: Prohibir la entrada de personal innecesario. Evitar el contacto y la inhalación del polvo.
---	--

Eliminación y limpieza: Recoger y depositar en un recipiente adecuado.	Protección personal: Ropa de protección adecuada, guantes, gafas de seguridad o visores y máscara de protección respiratoria en caso de alta concentración de polvo.
---	---

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**Manipulación:**

Precauciones generales: Utilizar ropa de protección para evitar el contacto con el producto y protección respiratoria para evitar la inhalación de polvo. No comer, beber o fumar durante la manipulación del producto o en las áreas de almacenamiento del mismo.

Condiciones específicas: Sistema de ventilación local eficiente. Máscara con filtro en presencia de altas concentraciones de polvo.

Usos: Fertilizante.

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: Por encima de 280 °C, el producto se descompone, emitiendo humos tóxicos e irritante (amoniaco y óxidos de azufre).

Reacciones peligrosas: La mezcla de clorato potásico con sulfato amónico se descompone incandescentemente cuando se calienta. Cuando se añade un poco de sulfato amónico a nitrito potásico fundido, se produce una reacción vigorosa con llama.

Condiciones de almacenamiento: Recipientes resistentes al producto, correctamente cerrados y etiquetados. Almacenar en lugares frescos y bien ventilados. Proteger contra el daño físico y el fuego. Separar de oxidantes fuertes, tales como cloratos, nitratos y nitritos.

Materiales incompatibles: Agentes oxidantes (sales de potasio-nitrato, clorato, cloro e hipoclorito). Evitar contacto con materiales con cubiertas de zinc y cobre y que contienen cobre.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL**Equipos de protección personal:**

Protección respiratoria: Máscara con filtro en caso de concentración de polvo elevada. *Protección ocular:* Gafas de seguridad.

Protección cutánea: Guantes y ropa de protección adecuada. *Otras protecciones:* Duchas y lava-ojos en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto y la inhalación de polvo. Las ropas contaminadas deben ser retiradas.

Prácticas higiénicas en el trabajo: La adopción de prácticas higiénicas en el trabajo evita exposiciones innecesarias. Lavarse las manos con agua y jabón después de manejar el producto.

Controles de exposición: NP

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Aspecto: Cristales o gránulos	pH: 5.5 (solución 1.3%)
Color: Incoloro o castaño.	Olor: Inodoro.
Punto de ebullición: NP	Punto congelación: 513 °C
Intervalo de inflamación: NP	Autoinflamabilidad:
Propiedades explosivas: NP	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor: NP	Densidad: 1.769 g/cm ³ a 50 °C
Tensión superficial: NP	Coef. reparto (n-octanol/agua):
Densidad de vapor: NP	Poder calorífico superior: NP
Hidrosolubilidad: 43g/100 ml a 20 °C	Solubilidad: Insoluble en acetona, alcohol y amoniaco.
Otros datos relevantes: Peso molecular: 132.14 g/mol	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad: Estable a temperatura ambiente.	Condiciones a evitar: Temperaturas por encima de 200°C y daños físicos.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes: cloratos, nitratos y nitritos.	
Productos de descomposición/combustión peligrosos: NO _x , NH ₃ , SO _x . El producto descompone emitiendo humos tóxicos e irritante (amoniaco y óxidos de azufre).	
Riesgo de polimerización: NP	Condiciones a evitar: NP

11. TOXICOLOGÍA	
Vías de entrada: Inhalación. Contacto con la piel y ojos.	
Efectos agudos y crónicos: La inhalación del polvo y el contacto con la piel o los ojos puede causar irritación. La ingestión puede causar efectos adversos sobre la salud.	
Carcinogenicidad: NP	
Toxicidad para la reproducción: No hay datos disponibles.	
Condiciones médicas agravadas por la exposición: Deficiencias respiratorias y problemas dermatológicos.	

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS**Forma y potencial contaminante:**

Persistencia y degradabilidad: Es soluble en agua. Los grupos amonio se oxidan biológicamente a nitratos por procesos bacterianos. El ión NH₄⁺ produce efectos adversos sobre los organismos acuáticos.

Movilidad/bioacumulación: Debido a su alta solubilidad en agua, el producto es muy móvil en el suelo. No se bioacumula en los organismos.

Efecto sobre el medio ambiente/ecotoxicidad: Puede causar efectos adversos sobre los organismos acuáticos.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Reciclaje y recuperación del producto si es posible.

Residuos: Residuos procedentes de procesos industriales.

Eliminación: Neutralizar con carbonato sódico anhídrico y eliminar el amoniaco resultante teniendo en cuenta la posible contaminación del aire. Las aguas residuales que contienen sulfato amónico son tratadas con sulfuro cálcico y óxido cálcico. Cuando el producto es incinerado directamente, es posible la emisión de NO_x.

Manipulación: Recipientes cerrados y etiquetados. Evitar en lo posible el contacto con la piel.

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones existentes relativas a la gestión de residuos u otras disposiciones municipales, provinciales y/o nacionales en vigor.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Transportar en contenedores correctamente cerrados y etiquetados.

Información complementaria: Número ONU: NP
ADR / RID: NP

IATA-DGR: NP
IMDG: NP

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**CLASIFICACIÓN**

NP

ETIQUETADO

Símbolos: NP

Frases R: NP

Frases S: NP

Otras regulaciones: El producto está listado en el Inventario Químico TSCA (EPA).

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadas:

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

Normativa consultada:

Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 1999/45/CE de preparados peligrosos (incluyendo enmiendas y adaptaciones en vigor).
Dir. 91/689/CEE de residuos peligrosos / Dir. 91/156/CEE de gestión de residuos.
Real Decreto 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Real Decreto 255/2003: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

GLOSARIO:

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos	DL ₅₀ : Dosis Letal Media
IARC: Agencia Internacional para la	CL ₅₀ : Concentración Letal Media
Investigación del Cáncer	TDL ₅₀ : Dosis Tóxica Mínima
TLV: Valor Límite Umbral	LDL ₅₀ : Dosis Letal Mínima
TWA: Media Ponderada en el tiempo	CE ₅₀ : Concentración Efectiva Media
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración	CI ₅₀ : Concentración Inhibitoria Media
REL: Límite de Exposición Recomendada	BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
PEL: Límite de Exposición Permitido	NP: No Pertinente
VLA: Valor Límite Ambiental	BEI: Índice de Exposición Biológica
	: Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

5.7. Seguridad referente a los tanques de almacenamiento

-Distancias mínimas de seguridad.

Para aclarar las distancias mínimas se pueden observar los artículos 17 y 18 de la ITC-MIE-APQ1.

Artículo 17. Distancia entre instalaciones en general.

1. Las distancias mínimas entre las diversas instalaciones que componen un almacenamiento y de éstas a otros elementos exteriores no podrán ser inferiores a los valores obtenidos por la aplicación del siguiente procedimiento:

- a. En el cuadro II.1, obtener la distancia entre las dos instalaciones a considerar.
- b. En el cuadro II.2, obtener el posible coeficiente de reducción en base a la capacidad global de almacenaje y aplicarlo a la distancia obtenida en 17.1.a).
- c. En el cuadro II.3, obtener el posible coeficiente multiplicador, si procede, y aplicarlo a la distancia resultante en 17.1.b).
- d. Aplicar los criterios del cuadro 11.4 a la distancia resultante en 17.1.c).
- e. Las distancias así obtenidas no podrán ser inferiores a 2 m, excepto las distancias entre instalaciones que puedan contener líquidos de clase B (recipientes, cargaderos y balsas separadoras) y los conceptos 6, 10 y 11 del cuadro II.1, que no podrán ser inferiores a:

Subclase B1 = 12 m.

Subclase B2 = 8 m.

2. Cuando en alguna instrucción técnica complementaria del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos se establezcan distancias a/o desde puntos concretos, las distancias entre ellas establecidas tendrán prioridad a los valores obtenidos siguiendo este procedimiento, siempre que aquéllas sean superiores a éstas.

3. Si existen antorchas, éstas se situarán a una distancia mínima de 60 m de cualquier instalación, excepto del concepto 11 del cuadro II.1, al que distará un mínimo de 100 m. Su distancia a los conceptos 1 y 6 del mencionado cuadro no es objeto de este Reglamento.

4. A los efectos de medición de estas distancias se consideran los límites de las áreas de las instalaciones que se definen en el artículo 5.

5. Se consideran instalaciones independientes, a efectos de la capacidad global del almacenamiento, aquellas en que sus recipientes disten entre sí más de la distancia resultante de aplicar al concepto 6 del cuadro II-1 los coeficientes correspondientes de los cuadros II-2 y II-3 a cada una de las instalaciones consideradas.

6. La variación de la capacidad global de almacenamiento, como consecuencia de nuevas ampliaciones obliga a la modificación de distancias en las instalaciones existentes, salvo que el interesado justifique que no se origina un riesgo adicional grave, mediante certificación extendida por un organismo de control autorizado para la aplicación del Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

CUADRO II. 1

Distancia en metros (11) entre instalaciones fijas de superficie en almacenamientos con capacidad superior a 50.000 m³

1	(1)										
2	(3) 20	(2)									
3.1	60	(4) 30	(6)								
3.2	30	(4) 15	(6)	(6)							
3.3	30	(4) 15	(6)	(6)	(6)						
3.4	10	(4) 10	(6)	(6)	(6)	(6)					
4.1	60	(5) 30	(7) 30	(7) 30	(7) 30	(7) 30	(2)				
4.2	30	(5) 20	(7) 30	(7) 20	(7) 15	(7) 15	(12) 30	(2)			
4.3	20	(5) 15	(7) 25	(7) 20	(7) 15	(7) 10	(2)	(2)	(2)		
5	30	(5) 15	30	20	15	10	30	20	15	(1)	
6	(1)	30	60	30	20	20	60	20	15	30	(1)
7	(1)	20	60	30	20	15	40	20	15	20	(8)

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

8	(1)	20	60	30	25	10	30	30	25	20	20
9	(1)	15	30	20	15	10	30	20	15	(9) 20	(8)
10	(1)	20	60	30	25	10	60	(10) 40	(10) 20	20	(8)
11	(1)	30	100	60	40	20	100	60	30	40	(8)
	1	2	3,1	3,2	3,3	3,4	4,1	4,2	4,3	5	6
(1)		No es objeto de este Reglamento									
(2)		Sin requerimiento especial de distancias.									
(3)		Pertenecientes al parque de almacenamiento									
(4)		Salvo las bombas para transferencia de productos susceptibles de ser almacenados en el mismo cubeto, en cuyo caso es suficiente que estén situados fuera del cubeto. (En casos especiales, por ejemplo, por reducción del riesgo, y para clase D, las bombas podrían situarse dentro del cubeto.)									
(5)		Salvo las bombas de transferencia propias de esta instalación.									
(6)		Aplicar el artículo 18									
(7)		Salvo los recipientes auxiliares de alimentación o recepción directa del cargadero con capacidad inferior a 25 m ³ que pueden estar a distancias no inferiores a: Clase A = 15 m, clase B = 10 m y clases C y D = 2 m.									
(8)		Ver Reglamento de Aparatos a Presión.									
(9)		Si el vallado es de obra de fábrica u hormigón y de altura no inferior a 1,5 m esta distancia no necesita ser superior a 10 m.									
(10)		Respecto a la vía del ferrocarril de la que se derive un apartadero para carga o descarga de vagones cisterna, esta distancia puede reducirse a 15 m con un vallado de muro macizo situado a 12 m del cargadero y altura									

5.Seguridad e higiene

	tal que proteja la instalación.
(11)	Las distancias entre tanques de almacenamiento y otras instalaciones se considerarán individualmente en función de la clase del producto almacenado en cada tanque y no de la clasificación global del cubeto.
(12)	Solamente se requerirá esta distancia cuando se opere simultáneamente en ambos cargaderos con emisión de vapores en alguno de ellos.
1.	Unidades de proceso.
2.	Estaciones de bombeo y compresores.
3.1	Recipientes de almacenamiento. Clase A (Paredes del tanque).
3.2	Recipientes de almacenamiento. Clase B (Paredes del tanque).
3.3	Recipientes de almacenamiento. Clase C (Paredes del tanque).
3.4	Recipientes de almacenamiento. Clase D (Paredes del tanque).
4.1	Cargaderos. Clase A.
4.2	Cargaderos. Clase B.
4.3	Cargaderos. Clases C y D.
5.	Balsas separadoras.
6.	Zonas de fuego abierto.
7.	Edificios administrativos y sociales, laboratorios, talleres, almacenes y otros edificios independientes.
8.	Estaciones de bombeo de agua contra incendios.
9.	Vallado de la planta.

10.	Límites de propiedades exteriores en las que pueda edificarse y vías de comunicación públicas.
11.	Locales y establecimientos exteriores de pública concurrencia.

CUADRO II-2Coeficientes de reducción por capacidad

Capacidad global de almacenamiento de la instalación m^3	Coeficiente para el cuadro II-1	reducción distancias
$Q \geq 50.000$	1	
$50.000 > Q \geq 20.000$	0,95	
$20.000 > Q \geq 10.000$	0,90	
$10.000 > Q \geq 7.500$	0,85	
$7.500 > Q \geq 5.000$	0,80	
$5.000 > Q \geq 2.500$	0,75	
$2.500 > Q \geq 1.000$	0,70	
$1.000 > Q \geq 500$	0,65	
$500 > Q \geq 250$	0,60	
$250 > Q \geq 100$	0,50	
$100 > Q \geq 50$	0,40	
$50 > Q \geq 5$	0,30	
$5 > Q$	0,20	
Nota 1:	No se computará a efectos de capacidad global de la instalación la que pueda existir en recipientes móviles ni en recipientes enterrados.	
Nota 2:	La capacidad computable es la máxima real y no la geométrica.	

CUADRO II-3

Coeficientes multiplicadores

Características de los productos y/o de los almacenamientos	Coefic.	Clases de líquidos a los que es aplicable
Líquidos inestables	2,0	A, B, C y D
Almacenamiento con venteos de emergencia que permitan el desarrollo de presiones superiores a 0,15 bar	1,5	B, C y D
Nota 1:	Después de la aplicación de estos coeficientes de aplicación simultánea cuando proceda, las distancias obtenidas no necesitan ser superiores a 150 metros para líquidos de la clase A, 100 m para líquidos de la clase B y 75 metros para los de las clases C y D.	
Nota 2:	Para líquidos inestables de clases A, B y C, la distancia desde tanques o estaciones de carga/descarga a los conceptos 6, 7, 8, 10 y 11 del cuadro II-1 no será inferior a 45 metros, después de la aplicación de los coeficientes de este cuadro II-3.	

CUADRO II-4Reducciones de las distancias entre instalaciones fijas de superficie por protecciones adicionales a las obligatorias señaladas en el capítulo IV

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	---	No hay reducción.
1	Una.	0,75
1	Dos o más.	0,50
2	Una.	0,50
2	Dos o más.	0,40
Nota:	Solamente se puede aplicar una (y por una sola vez) de entre las reducciones que figuran en el cuadro II-4.	

1. Las distancias mínimas entre las instalaciones fijas de superficie para productos de las clases B, C o D pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios. Las distancias susceptibles

de reducción son las correspondientes al elemento de la instalación dotado de protección adicional respecto a otros que tengan o no protección adicional.

2. A efecto de reducciones se definen los niveles de protección siguientes:

Nivel 0. Protecciones obligatorias según el capítulo IV.

Nivel 1.

Pueden ser:

1. Muros RF-120 situados entre las instalaciones o revestimiento ignífugo de los recipientes RF-90.
2. Sistemas fijos de agua pulverizada, aplicada mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendios, con accionamiento situado en lugar protegido y accesible durante el incendio.
3. Sistemas fijos de espuma para la inundación o cubrición del elemento de instalación considerado, con accionamiento situado en lugar protegido y accesible durante el incendio.
4. Otros sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual (por ejemplo: Polvo seco, CO₂) especialmente adecuados al riesgo protegido.
5. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante formación adecuada, periódica y demostrable) incluyendo los medios adecuados, que deben determinarse específicamente, y un plan de autoprotección, así como una coordinación adecuada con un servicio de bomberos.

Es equivalente a lo anterior la localización de la planta en una zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tales como áreas de inflamables y similares) y con una distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera, con un servicio de bomberos a menos de 10 kilómetros y con un sistema de aviso adecuado.

6. Sistemas de agua de DCI (red, reserva y medios de bombeo) con capacidad de reserva y caudales 1,5 veces los de diseño obligado.
7. Tener red de DCI conforme al apartado 2 del artículo 25 de esta ITC las instalaciones que no estén obligadas.

Dicha red deberá ser capaz de aportar como mínimo un caudal de 24 m³/h de agua durante una hora.

8. Tener medios para verter, de forma rápida y eficaz, espuma en el área de almacenamiento considerada, las instalaciones que no están obligadas a ello.

Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 1 1,4 m³/h durante, al menos, 30 minutos.

9. Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes, que además estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a uno de ellos.
10. Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración) en la zona circundante a la instalación.
11. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonable y justificada, en los proyectos.

a. Nivel 2

Pueden ser:

1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes de almacenamiento.
2. Los sistemas mencionados en los puntos 8.b)2), 8.b)3) y 8.b)4) de este artículo, pero dotados de detección y accionamiento automáticos.
3. Las instalaciones que no estén obligadas, tener red D.C.I. con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de 2 horas y media con caudal mínimo de 60 m³/h y presiones mínimas indicadas en el artículo 25.
4. Doble reserva y doble capacidad de aplicación de espuma del que resulte por cálculo en la ITC.
5. Para productos de la subclase B1, techo flotante en el tanque de almacenamiento y sistema fijo de espuma, de accionamiento manual.
6. Monitores fijos con garantía de operación durante el incendio que protejan las áreas circundantes a la instalación considerada, supuesto que se disponga del caudal de agua requerida para la alimentación de los mismos.

Respecto al artículo 18, sobre la distancia entre recipientes se dispone lo siguiente:

Artículo 18. Distancia entre recipientes.

1. No está permitido situar un recipiente encima de otro.

2. La distancia entre las paredes de los recipientes será la mayor obtenida del cuadro II-5 con la reducción aplicable del cuadro II-6. En ningún caso estas distancias serán inferiores a las mínimas señaladas en el cuadro II-5.

CUADRO II-5

Distancia entre paredes de recipientes

Clase de producto	Tipos de recipiente sobre los que se aplica la distancia	Distancia mínima (D- Dimensión según notas 1 y 6)	Observaciones
A/A1	Entre recipientes de subclase A1.	1/2 de la suma de los diámetros de los recipientes.	Nota 2.
	A recipientes para productos de las clases A2, B, C ó D.	D (mínimo: 15 metros).	Nota 2.
A/A2	Entre recipientes a presión para productos de la subclase A2.	1/4 de la suma de los diámetros de los recipientes con un mínimo de 2 metros.	Nota 2.
	A recipientes para productos de las clases B, C ó D.	D (mínimo: 15 metros).	Nota 2.
B	A recipientes para productos de las clases B, C ó D.	0,5 D (mínimo: 1,5 metros). El valor puede reducirse a 25 metros si es superior.	Nota 5.
C	A recipientes para productos de las clases C ó D.	0,3 D (mínimo: 1,5 metros). El valor puede reducirse a 17 metros si es superior.	Nota 5.
D	A recipientes para productos de clase D.	0,25 D (mínimo: 1,5 metros).	Notas 3, 4 y 5.
Líquidos inestables	A recipientes para productos de cualquier clase.	D (mínimos: Los indicados arriba según su clasificación A1, A2, B, C ó D).	-
Nota 1.	D será igual al diámetro del recipiente, salvo que su generatriz sea superior a 1,75 veces el diámetro, en cuyo caso se tomará como D la semisuma de generatriz y diámetro.		

Planta de producción de Acrilonitrilo

5.Seguridad e higiene

	El valor de D a considerar será el que, una vez aplicadas las distancias del cuadro II-5 , de lugar a la distancia mayor.
Nota 2.	Cuando la capacidad total de almacenamiento sea inferior a 100 m ³ se considerarán las distancias fijadas en el Capítulo VIII <<Características específicas para almacenamiento de productos de la clase A>>, en los demás casos se aplicará el presente cuadro.
Nota 3.	Si el almacenamiento de estos productos se efectúa a temperaturas superiores a su punto de inflamación, las distancias entre los recipientes se mantendrán de acuerdo con lo preceptuado para los productos de la clase B.
Nota 4.	Si el almacenamiento de estos productos coexiste con el de las clases B ó C, dentro de un mismo cubo, la distancia mínima será de 0,3 D (mínimo: 1,5 metros).
Nota 5.	El límite de distancia mínima podrá reducirse a un metro para productos de las clases B, C o D, cuando la capacidad de los tanques sea inferior a 50 m ³ .
Nota 6.	Si los recipientes son cilíndricos horizontales y dispuestos paralelamente (batería) la distancia mínima de separación entre las generatrices de los mismos se basará en el diámetro exclusivamente.
En caso de disposición en línea se considerará la nota 1 para aplicar la tabla.	

CUADRO II-6

Reducciones de las distancias entre recipientes por protecciones adicionales a las obligatorias en el capítulo IV

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	---	No hay reducción
1	Una	0,90
1	Dos o más	0,80
2	Una	0,80
2	Dos	0,70
2	Más de dos	0,65
Nota:	Solamente se puede aplicar una, y por una sola vez, de entre las reducciones que figuran en el cuadro II-6	

3. Las distancias mínimas entre recipientes para productos de las clases B, C y D pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios.
 4. Las distancias susceptibles de reducción son las correspondientes al recipiente con protección adicional con respecto a otro que tenga o no protección adicional.
 5. A efectos de reducción se definen los niveles de protección siguientes:
 - a. Nivel 0. Protecciones obligatorias según el capítulo IV.
 - b. Nivel 1. Pueden ser:
 1. Muros RF-120 situados entre los recipientes o revestimiento ignífugo del recipiente RF-90.
 2. Sistemas fijos de agua pulverizada, aplicada sobre los recipientes mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendios, con accionamiento situado en lugar protegido y accesible durante el incendio.
 3. Sistemas fijos de espuma para la inundación del recipiente, con accionamiento situado en lugar protegido y accesible durante el incendio.
 4. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante la formación adecuada, periódica y demostrable), incluyendo los medios adecuados, que deben determinarse específicamente, y un plan de autoprotección, así como una coordinación adecuada con un servicio de bomberos.
- Es equivalente a la anterior la localización de la planta en una zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tales como áreas de inflamables o similares), y con una distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera, con servicio de bomberos a menos de 10 km y con un sistema de aviso adecuado.
5. Sistemas de agua de DCI con capacidad de reserva y caudales 1,5 veces, como mínimo, los de diseño obligado.
 6. Tener red de DCI de acuerdo con el artículo 25.2 y con el [cuadro IV-1](#) durante una hora las instalaciones que no estén obligadas a ello.
 7. Tener medios para verter, de forma rápida y eficaz, espuma en el cubeto las instalaciones que no estén obligadas a ello.

5.Seguridad e higiene

Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 11,4 m³/h durante, al menos, treinta minutos.

8. Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes, que además estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a uno de ellos.
9. Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración) en la zona circundante a los tanques.
10. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonada y justificada, en los proyectos.

a. Nivel 2. Pueden ser:

1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes.
2. Los sistemas mencionados en los puntos 5.b).2) y 5.b).3) de este artículo, pero dotados de detección y accionamiento automáticos.
3. Brigada propia y permanente de bomberos, dedicada exclusivamente a esta función.
4. Para productos de la subclase B1, techo flotante en el tanque de almacenamiento y sistema fijo de espuma de accionamiento manual, accionable desde lugar protegido y accesible durante el incendio.
5. Las instalaciones que no estén obligadas, tener red DCI con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de una hora y media con caudal mínimo de 60 m³/h y presión mínima indicada en el apartado 2 del [artículo 25](#).
6. Doble reserva, doble caudal y doble sistema para inyección de espuma en los recipientes subclase B1, del que resulte por cálculos según la ITC.
7. Doble reserva y doble caudal de vertido de espuma al cubeto del que resulte por cálculos según la ITC. No es aplicable a cubetos que contengan solamente productos de la clase A.

Respecto a los productos corrosivos, como el ácido cianhídrico, se puede consultar la ITC-MIE-APQ6 para consultar la información necesaria.

- Medidas de seguridad generales en los tanques.

-Sistema de venteo de presión para prevenir la formación de vacío o de presión interna para evitar la deformación del tanque.

-Sistemas fijos de agua pulverizada para aplicar sobre los recipientes durante un posible incendio.

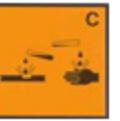
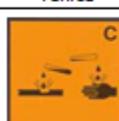
-Brigada propia contra incendios, incluyendo los medios adecuados.

-Uso de pinturas en los tanques para protección contra corrosión ambiental.

-Cubeta de retención para evitar que se disperse el fluido en caso de fuga.

-Sistemas de control de nivel.

Seguidamente se presenta una tabla de compatibilidad de sustancias a la hora de ser almacenadas, ya que es importante conocerlo.

	 E Explosius	 O Comburents	 F Inflamables	 T Tóxicos	 C Corrosius	 Xn Nocius
 E Explosius	+	-	-	-	-	-
 O Comburents	-	+	-	-	-	1
 F Inflamables	-	-	+	-	2	+
 T Tóxicos	-	-	-	+	+	+
 C Corrosius	-	-	2	+	+	+
 Xn Nocius	-	1	+	+	+	+

Dónde:

Sustancias compatibles → +, sustancias incompatibles → -, 1 → Posibilidad de almacenaje conjunto con ciertas medidas de prevención y 2 → Almacenaje conjunto si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles.

5.8. Señalización

La señalización es imprescindible para un tipo de empresa como la nuestra.

De acuerdo con el RD485/1997 se dispone de los siguientes tipos de señales:

- a. Señalización de seguridad y salud en el trabajo: una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.
- b. Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- c. Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.
- d. Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.
- e. Señal de salvamento o de socorro: una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- f. Señal indicativa: una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en los párrafos b) a e).
- g. Señal en forma de panel: una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.
- h. Señal adicional: una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en el párrafo g) y que facilita informaciones complementarias.
- i. Color de seguridad: un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.
- j. Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.
- k. Señal luminosa: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- l. Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

5.Seguridad e higiene

- m. Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.
- n. Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirla por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos.
	Peligro-alarma.	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios.	Identificación y localización.
Amarillo o amarillo anaranjado.	Señal de advertencia.	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco.
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro.
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

Respecto a las tuberías, la tabla que se presenta a continuación resume todo lo referente a su señalización.

Fluido	Color Básico	Estado Fluido	Color Complementario	Ejemplo
ACEITES	Marrón	Gas-oil	Amarillo	
		De alquitrán	Negro	
		Bencina	Rojo	
		Benzol	Blanco	
ÁCIDO	Naranja	Concentrado	Rojo	
AIRE	Azul	Caliente	Blanco	
		Comprimido	Rojo	
		Polvo carbón	Negro	
AGUA	Verde	Potable	Verde	
		Caliente	Blanco	
		Condensada	Amarillo	
		A presión	Rojo	
		Salada	Naranja	
		Uso industrial	Negro	
		Residual	Negro + Negro	
ALQUITRÁN	Negro			
BASES	Violeta	Concentrado	Rojo	
GAS	Amarillo	Depurado	Amarillo	
		Bruto	Negro	
		Pobre	Azul	
		Alumbrado	Rojo	
		De agua	Verde	
		De aceite	Marrón	
		• Acetileno	Blanco + Blanco	
		• Ácido carbónico	Negro + Negro	
		• Oxígeno	Azul + Azul	
		• Hidrógeno	Rojo + Rojo	
		• Nitrógeno	Verde + Verde	
		• Amoníaco	Violeta + Violeta	
VACÍO	Gris			
VAPOR	Rojo	De alta	Blanco	
		De escape	Verde	

Finalmente, en los anexos siguientes del RD 485/1997 nombrado antes, se pueden consultar los tipos de señales existentes.

5.9. Disposiciones mínimas de seguridad y salud

Referente a este tema toda la información necesaria se encuentra en el RD 486/1997.

5.10. Riesgos principales de la industria

5.10.1. Fuga

Las fugas son uno de los mayores riesgos en la industria química ya que pueden provocar incendios y efectos sobre el medio ambiente y la salud.

Las fugas pueden ser continuas (pluma) o instantáneas (puff). Para caracterizar la fuga hay que tener en cuenta la cantidad vertida, la velocidad del viento, la estabilidad atmosférica, la altura, etc.

La fuga debe ser eliminada o reducida lo antes posible para evitar efectos dañinos. En caso de no poder ser eliminadas es recomendable la colocación de tanques especiales vacíos, que puedan almacenar todo el fluido vertido.

5.10.2. Incendio

Hay diferentes tipos de incendio, siendo estos los siguientes:

-Incendio de un líquido. Es necesario que el combustible se vaporize.

-Incendio de un gas.

-BLEVE. Incendio que puede tener lugar cuando se dispone de líquido y gas a la vez.

Para poder tener un fuego es necesario que haya una fuente de ignición o energía de activación, un oxidante y un combustible. El aire suele actuar como oxidante y, por tanto, para evitar riesgos trabajando con productos inflamables, la inertización mediante nitrógeno es una muy buena opción. Los tres elementos descritos anteriormente forman el triángulo del fuego, y para atacar o evitar un fuego es necesario eliminar uno de los tres elementos.

Los métodos de extinción de un incendio son los siguientes:

-Eliminación. Separación física de la sustancia combustible de la llama.

-Sofocación. Eliminación, parcial o total, del oxígeno presente.

-Enfriamiento. Reducción de la temperatura del combustible o de la llama.

-Inhibición. Aplicar productos químicos que modifiquen la química de la combustión.

5.10.3. Explosión

En general se puede definir una explosión como una liberación repentina de energía, que genera una onda de presión que se desplaza alejándose de la fuente mientras va

disipando energía. Esta liberación tiene que ser, no obstante, bastante rápida y concentrada para que la onda que se genera sea audible.

No es necesario, pues, que se produzcan daños para poder considerar este fenómeno como explosión.

Los tipos de explosión son los siguientes:

En espacios cerrados:

- ignición de mezclas gaseosas inflamables (en la literatura anglosajona, indicada generalmente con las siglas CVE, *confined vapor explosion*);
- ignición de polvo combustible en suspensión.

En espacios abiertos:

- ignición de nubes de vapor no confinado (en inglés UVCE, *unconfined vapor cloud explosion*).

Por explosión de recipientes:

- de gas comprimido;
- de gas licuado o líquido sobrecalentado (en inglés BLEVE, *boiling liquid expanding vapor explosion*);
- reacciones fuera de control (en inglés *runaway reactions*).

5.10.4. Exposición a productos químicos

Una exposición no controlada a agentes químicos puede provocar efectos crónicos y malatías no deseadas.

Para evitar daños es necesario conocer los productos químicos con los que se trabaja y aplicar las medidas de control necesarias. Para ello se pueden revisar las fichas de seguridad presentadas en el apartado 5.6.4.

Las opciones más comunes de exposición a productos químicos son la inhalación, la ingestión y la absorción cutánea.

5.11. Protección contra incendios

5.11.1. Introducción

Todo el aspecto referente a la protección contra incendios se puede consultar en el RD 2267/2004.

El objetivo principal es definir y establecer los requisitos a cumplir por parte de las instalaciones industriales para su seguridad en caso de incendio, para prevenir y para dar una respuesta adecuada en caso de producirse y para posibilitar su extinción.

Este Real Decreto se aplicara con carácter complementario a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales, en los aspectos no previstos en ellas.

Por tanto, se considera que las disposiciones incluidas en el MIE APQ-1 referentes al reglamento de almacenaje de productos químicos serán de completa aplicación.

Para poder presentar el proyecto se debe entregar un certificado firmado por un técnico titulado que incluya la adecuación de las instalaciones contra un posible incendio. Debe incluir el nivel de riesgo intrínseco, el número de sectores y el riesgo intrínseco de cada uno de ellos, así como las características constructivas que justifiquen el cumplimiento del RD.

En Europa existen los siguientes tipos de incendios:

-Clase A: Son los fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con la formación de brasas,1 como la madera, tejidos, goma, papel, y algunos tipos de plástico.

-Clase B: Son los fuegos de líquidos o de sólidos licuables,2 como el petróleo o la gasolina, pintura, algunas ceras y plásticos.

-Clase C: incendios que implican gases inflamables, como el gas natural, el hidrógeno, el propano o el butano.

-Clase D: incendios que implican metales combustibles, como el sodio, el magnesio, el potasio o muchos otros cuando están reducidos a virutas muy finas.

En ciertos países también existen los siguientes:

-Clase F o K: Son los fuegos derivados de la utilización derivados de aceites para cocinar.3 Las altas temperaturas de los aceites en un incendio excede con mucho las de otros líquidos inflamables, haciendo inefectivos los agentes de extinción normales.

-Clase E: De origen radioactivo.

A continuación se presentan las diferentes configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales.

-TIPO A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

-TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos. Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

-TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

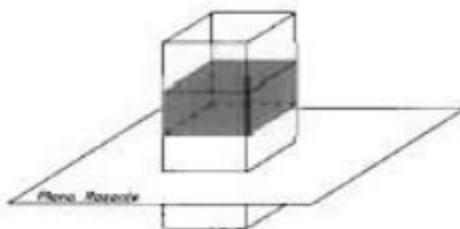
Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:

-TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

-TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento.

TIPO A: estructura portante común con otros establecimientos

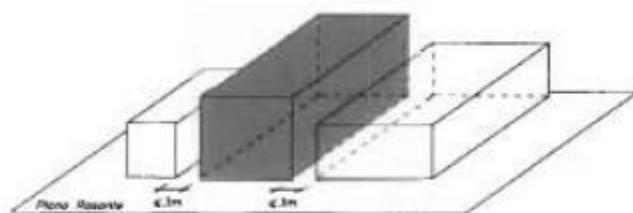
En vertical



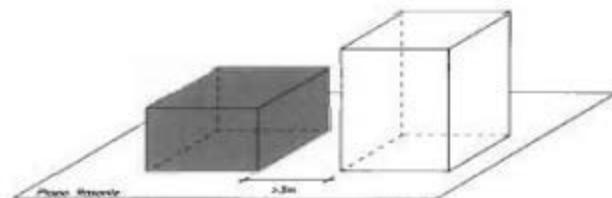
En horizontal

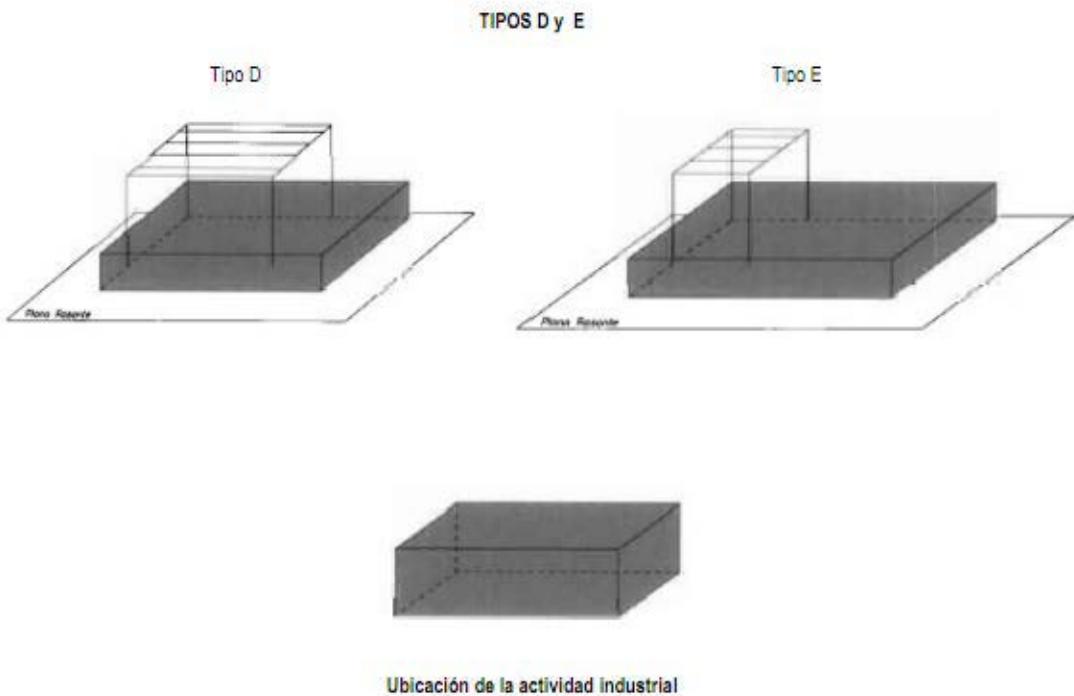


TIPO B



TIPO C





En una planta química suele haber más de un tipo de configuración. En nuestra planta se considerara que, para los tipos A, B y C, el sector de incendio es el espacio del edificio encerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo establecido en cada caso. Para las configuraciones D y E, en cambio, se considerará que la superficie que ocupan constituye una área de incendio abierta, definida únicamente por su perímetro.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará:

1. Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i^L G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot K \cdot R_a$$

Dónde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

5.Seguridad e higiene

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

En función de los niveles de Q_s se dispondrá de un nivel diferente de riesgo intrínseco. A continuación se presenta una tabla con la clasificación del riesgo.

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

5.11.2. Evaluación del riesgo de incendio

Una vez determinado el nivel de riesgo intrínseco de incendio en cada zona de la planta se tomaran las medidas necesarias dispuestas en el RD 2267/2004. El nivel de riesgo intrínseco se presenta en la siguiente tabla.

Área	Descripción	Tipo sector	Nivel intrínseco
100	Almacenamiento	E	8
200	Tratamiento del aire	E	1
300	Reacción	C	6
400	Purificación	C	5
500	Medio ambiente	E	4
600	Turbinas	C	2
700	Servicios	C	4
800	Piscina contra incendios	C	1
900	Productos acabados	E	3
1000	Oficinas	C	1
1100	Parking	E	1

5.11.3. Agentes extintores

No todos los agentes extintores pueden ser utilizados para todos los fuegos. A continuación se indican los principales agentes extintores y sus usos.

- Agua

Es el más abundante y económico de todos los agentes extintores. Extingue el fuego principalmente por enfriamiento y puede ser utilizada a chorro o pulverizada.

Tiene por misión específica absorber calor, reduciéndose así la temperatura del material en ignición, a fin de llegara la extinción de la llama. La cantidad de calor que absorbe el agua depende de la masa de aquella que está en contacto con el fuego, por lo tanto, cuanto más pulverizada se encuentre el agua, mejor actuará contra el fuego.

Solo en casos particulares, el agua estará especialmente contraindicada: aquellos en los que la presencia de corriente eléctrica haga presagiar riesgos de electrocución o cortocircuitos, etc. En el caso de que sea necesario su uso, hay establecidas unas distancias mínimas a considerar.

Aplicaciones:

- Chorro: Se utiliza para apagar fuegos de CLASE A a distancia, debido a su gran alcance.
- Pulverizada: Al estar finamente dividida vaporiza con gran rapidez, aumentando su poder de enfriamiento. Se utiliza para la extinción de fuegos de la CLASE A y para el control de los fuegos de la CLASE A,B, y C.

- Polvo seco

Compuesto a base de bicarbonato de sosa y un agente hidrófugo que impide el apelmazamiento del polvo por absorción de la humedad ambiente. Tiene un doble efecto de sofocación e inhibición de la reacción en cadena. El más utilizado es el polvo polivalente, ABC, eficaz para fuegos de tipo A, B y C. Además, existen también una serie de formulaciones especiales para combustibles de tipo D.

Su toxicidad es nula, y bajo el punto de vista de la Seguridad e Higiene no requiere medidas de protección especiales.

El modo de actuar del polvo polivalente sobre la brasa, es de la forma siguiente:

1. Sofocación: El polvo se descompone al ser descargado, produciendo una capa que cubre y aísla el combustible.
2. Inhibición: Reacción con las materias celulósicas, combinándose con los radicales libres e impidiendo que mantengan la combustión.

3. Enfriamiento: Absorbiendo carga y energía calorífica, aunque es el efecto menos importante

- Anhídrido carbónico

El anhídrido carbónico es un gas incoloro e inodoro. Es un extintor muy indicado para fuegos con tensión eléctrica, por no ser conductor y no dejar residuos. Algunas de sus principales características se describen a continuación.

El CO₂ actúa ante el fuego de tres maneras diferentes y simultáneas:

1. Efecto mecánico de corte de las llamas.
2. Efecto de asfixia: añadiendo al aire aproximadamente un 18% de anhídrido carbónico, el fuego se ve privado del oxígeno necesario para su combustión.
3. Efecto de enfriamiento del anhídrido carbónico al salir del extintor y expansionarse, forma una especie de nieve (nieve carbónica), que se vaporiza al contacto con el incendio, produciendo un gran enfriamiento.

ESPUMA FÍSICA

Se forman a partir de la mezcla del agua con espumógenos. Es muy eficaz para combatir incendios de la CASE B, SÓLIDOS GRASOS y también para los de CLASE A SÓLIDOS.

HIDROCARBUROS HALOGENADOS

Son hidrocarburos halogenados. Por ejemplo: haló 1211 bromoclorodifluorometano (CF₂ClBr) y halón 1301 bromotrifluorometano (CF₃Br).

Se aplican en las mismas situaciones que los gases inertes y actúan principalmente en la cadena de enfriamiento.

-EXTINTORES ESPECIALES

Extintores que se utilizan en la clase “D”, es decir en determinados metales combustibles (Magnesio, titanio, sodio, potasio, etc.) que exige un medio extintor de enfriamiento que no reaccione con los metales en combustión.

A continuación se muestra una tabla que clasifica los agentes extintores a utilizar según el tipo de fuego.

Agente Extintor	Tipos de Fuego			
	A(sólidos)	B(Líquidos)	C(Gases)	D(Metales especiales)
Agua pulverizada (2)	xxx	x		
Agua a chorro (2)	xx			
Polvo BC		xxx	xx	
Polvo ABC	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física (2)	xx	xx		
CO ₂ (1)	x	x		

Siendo:

xxx Muy adecuado
 xx Adecuado
 x Aceptable

Notas:

- (1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.
- (2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Debe tenerse en cuenta que el fuego puede tener lugar en presencia de tensión eléctrica, de manera que si es inferior a 25 V independientemente de la clase, se utilizarán los siguientes extintores:

- Polvo polivalente: aceptable hasta una tensión de 1000 V
- Polvo convencional: adecuado
- Anhídrido carbónico: muy adecuado
- Hidrocarburos halogenados: muy adecuados

Los extintores son portátiles si tienen una masa igual o inferior a 20 Kg, sino deberán de disponer de un medio de transporte sobre ruedas.

5.11.4. Medidas de protección contra incendios

Los objetivos de las medidas de protección contra incendios son salvar vidas, minimizar las pérdidas producidas y conseguir que las actividades industriales puedan ponerse en marcha lo más rápido posible.

Las medidas contra incendios se pueden clasificar en medidas activas y pasivas. Las activas se centran en la extinción de los incendios una vez producidos e incluyen una acción directa, mientras que las pasivas afectan al proyecto o a la construcción del edificio.

-Medidas activas. A continuación se presentan las instalaciones de protección activas.

-Instalaciones de detección. Sistemas rápidos que indican si existe un fuego en un lugar determinado. En este apartado se dispone de detectores automáticos o humanos. Respecto a los sistemas automáticos los mayores exponentes son detectores de humo, detectores de gases, detectores de temperatura y detectores de llama. Estos irán actuando de manera secuencial, permitiendo descubrir el incendio lo más rápido posible.

-Central de señalización. A ella están unidas las líneas de detectores y de pulsadores de alarma. Su función es alimentar el sistema a partir de la red.

-Líneas. Unen los detectores y los pulsadores de alarma a la central.

-Instalaciones de alarma. La alarma emite señales acústicas de manera inmediata para informar del posible incendio. Se consideran las siguientes instalaciones de alarma:

-Pulsadores de alarma.



-Instalación de alerta. Su función es transmitir un señal perceptible en toda la zona afectada del incendio.

-Megafonía. Permite la comunicación con los trabajadores para difundir un mensaje general.

-Instalaciones de emergencia. Se pueden dividir en:

-Alumbrado de emergencia. En caso de fallo del alumbrado general se activa y permite la evacuación más fácil.

-Alumbrado de señalización. Señala de forma permanente la situación de las puertas y pasillos de emergencia.

-Instalaciones de extinción. Se dividen en:

-Mangueras antiincendios. No puede haber más de 25 metros sin una boca de incendio.



-Hidratantes de incendio. Fuente de suministro de agua exclusiva para incendios.



-Extintores móviles. Es necesario tener en cuenta que según el tipo de fuego presente será necesario utilizar un tipo u otro de extintor.

-Sistemas fijos de extinción. Su finalidad es extinguir un incendio mediante la descarga automática en el área protegida.

-Medidas pasivas. Las medidas de protección pasiva son aquellas orientadas a dificultar el origen o limitar la propagación del incendio, facilitar la evacuación del personal y minimizar los daños causados.

Estas medidas de protección se basan en tres aspectos:

- Reacción al fuego de los materiales.
- Resistencia al fuego.
- Evacuación y áreas de confinamiento.

5.11.5. Medidas aplicadas

- Pulsadores. Estos se colocaran al lado de cualquier salida de evacuación. Teniendo en cuenta que no puede haber más de 25 metros entre pulsadores, se presenta la tabla siguiente con el número de pulsadores por zona.

Área	Número de pulsadores
100	3
200	-
300	-
400	5
500	-
600	6
700	-
800	1
900	2
1000	
1100	3

- **BIE.** Las mangueras antiincendios se colocaran junto a los pulsadores, por tanto habrá el mismo número de BIEs que de pulsadores. Mediante la tabla siguiente se puede determinar el tipo de mangueras necesarias.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
BAJO	DN 25 mm	2	60 min
MEDIO	DN 45 mm*	2	60 min
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

Dado que el nivel de riesgo intrínseco de la planta es alto serán necesarios DN de 45 mm y se debe disponer de 90 minutos de autonomía. Sabiendo que este tipo de equipos da un caudal de 3,3 l/s y que por normativa el caso desfavorable es que 3 de ellos estén encendidos, las necesidades de agua serán de $35.64 \text{ m}^3/\text{h}$.

- **Hidrantes.** Los hidratantes deben estar colocados a una distancia de 40 metros.

NECESIDADES DE AGUA PARA HIDRANTES EXTERIORES

CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
TIPO	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)
A	500	30	1000	60	---	---
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

5.Seguridad e higiene

Teniendo en cuenta que el nivel de riesgo intrínseco es alto, y teniendo en cuenta además que por real decreto si se dispone de una zona de combustibles como en nuestra planta es necesario incrementar el caudal en $30\text{ m}^3/\text{h}$, se obtiene que el caudal necesario para los hidratantes será de $150\text{ m}^3/\text{h}$. En el peor caso deberán funcionar dos hidratantes a la vez, por lo que el caudal total es de $300\text{ m}^3/\text{h}$.

- Extintores. Se instalarán extintores portátiles en todas las zonas de incendio. Según la APQ-001 es necesario disponer de extintores adecuados en todas las zonas de almacenamiento, sobre todo en las que se disponga de líquidos inflamables, en las que deberán ser del tipo B y de eficacia mínima 144B. Para todas las zonas no exclusivamente industriales (oficinas, parking...) deberá aplicarse el documento básico DB-SI-4.

Área	Número de extintores	Tipo de extintores
100	5	144B
200	2	21-A
300	2	144B
400	2	144B
500	4	144B
600	20	113B
700	4	113B
800	2	21-A
900	3	144B
1000		21A
1100	7	21A

- Rociadores. Deben instalarse rociadores en las áreas que tengan más de 2000 metros cuadrados.

-Reserva de agua. En este caso es necesario aplicar el RD 2267/2004, que indica que el caudal de agua es la suma de caudales requeridos por los BIE y por los hidratantes, mientras que la reserva de agua es la suma de las reservas de agua requeridas por estos. Por parte de los hidrantes, el caudal necesario es de $300\text{ m}^3/\text{h}$, mientras que para los extintores es de $35,64\text{ m}^3/\text{h}$. Teniendo en cuenta que ambos necesitan una autonomía de 90 minutos, y que para dimensionar el depósito de agua se suele aplicar un coeficiente de 1.2, se obtiene un depósito de 604 m^3 .

5.12. Plan de emergencia interior (P.E.I)

Los objetivos de un P.E.I son los siguientes.

-Identificar el edificio y su situación dentro del entorno, así como los riesgos potenciales derivados del propio entorno.

-Identificar los riesgos a los cuales puede estar sometido el edificio y la peligrosidad en los diversos sectores.

-Prevenir y evitar las causas de posibles emergencias.

-Incrementar la protección a través del conocimiento de los medios disponibles en el centro, garantizar el mantenimiento y gestionarlo con eficacia.

-Organizar adecuadamente los medios y recursos disponibles para garantizar la posible evacuación y la intervención inmediata.

-Asegurar la formación del personal.

-Informar al personal que se encuentra esporádicamente en el centro.

La implantación de un PEI debe ser llevada a cabo por la empresa, pudiéndose seguir las fases siguientes:

1. Fase inicial: incluye las actuaciones siguientes:

- Información a los trabajadores
- Formación específica a aquellos trabajadores a los que se les asigna alguna responsabilidad concreta
- Documentación escrita: folletos, carteles indicadores, manuales, fichas de actuación, etc.
- Simulacros iniciales

2. Fase de mantenimiento

- Revisión de los procedimientos
- Revisión de la organización
- Revisión de los simulacros realizados
- Medios de protección
- Puesta al día periódica

5.13. Equipos de protección individual (EPI)

Los equipos de protección individual se definen como cualquier medio o dispositivo que proteja a una persona contra riesgos que le puedan amenazar.

Los EPI disponibles son los siguientes:

- Protección para la cabeza. En este grupo el principal EPI es el casco de seguridad.
- Protección ojos y cara. Se suelen usar gafas protectoras y, en algunos casos, máscaras de soldador para la protección facial.
- Protección del oído. Si el nivel de ruido supera los 85 decibelios es necesario el uso de protección auditiva (tapones o auriculares).
- Protección de las vías respiratorias. Si es necesario se aplicará el uso de máscaras.
- Protección de manos y brazos. Se puede implementar el uso de guantes.
- Protección de brazos y pies. En algunos casos es necesario usar calzado de seguridad.
- Ropa protectora
- Cinturones de seguridad para trabajar a cierta altura.