



NEW TRICON INDUSTRIES ®

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SEVIN®



Christian Bouani Martínez

Oriol Call Vinyals

Alejandro Díaz Salcedo

Daniel González Alé

David Lougedo García

Adrián Pérez Jiménez

Tutor: Albert Bartrolí

Proyecto final de carrera

Ingeniería Química 2014

VOLUMEN II

5. SEGURIDAD E HIGIENE

ÍNDICE

5.1 LEGISLACIÓN APLICADA.....	1
5.1.1 Legislación general.....	1
5.1.2 Legislación contra incendios.....	2
5.1.3 Legislación para instalaciones eléctricas.....	3
5.1.4 Legislación para maquinaria.....	3
5.1.5 Legislación sobre equipos de protección individual (EPI).....	4
5.1.6 Legislación sobre condiciones ambientales.....	4
5.1.7 Normas generales.....	4
5.2 CLASIFICACIÓN DE LA PLANTA.....	6
5.3 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES.....	7
5.3.1 Características de la obra.....	7
5.3.2 Unidades constructivas que componen la obra.....	7
5.3.3 Oficios, maquinarias y equipos auxiliares implicados en la obra.....	8
5.3.3.1 Oficios implicados en la obra.....	8
5.3.3.2 Maquinaria y medios auxiliares previstos en la realización de las obras.....	8
5.3.4 Identificación de riesgos en el proceso constructivo.....	8
5.3.4.1 Evaluación de riesgos potenciales.....	8
5.3.4.2 Detección de factores causales de tales riesgos.....	12
5.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE LA PLANTA.....	15
5.4.1 Introducción.....	15
5.4.2 Obligaciones del empresario.....	15
5.4.3 Obligaciones de los empleados y empleadas.....	15
5.4.4 Reglamento interior.....	17
5.4.5 Seguridad y primeros auxilios.....	19

5.4.6 Condiciones constructivas	20
5.4.7 Orden, limpieza y mantenimiento	28
5.4.8 Condiciones ambientales en los lugares de trabajo	29
5.4.9 Iluminación de los lugares de trabajo	31
5.4.10 Servicios higiénicos y locales de descanso.....	33
5.4.11 Nivel de ruido en el trabajo	35
5.4.12 Material y locales de primeros auxilios	36
5.5 SISMICIDAD.....	37
5.6 SUSTANCIAS QUÍMICAS	40
5.6.1 Clasificación de las sustancias según sus peligros	40
5.6.1.1 Peligros físicos	41
5.6.1.2 Peligros para la salud.....	51
5.6.2 Frases de peligro y consejos de prudencia	57
5.6.2.1 Frases de indicación de peligro (H)	58
5.6.2.2 Frases de consejos de prudencia (P)	60
5.6.3 Etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas	64
5.6.4 Fichas de datos de seguridad.....	66
5.7 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	67
5.7.1 Introducción.....	67
5.7.2 Medidas de seguridad en los tanques de almacenamiento.....	69
5.7.3 Incompatibilidad de sustancias.....	71
5.7.4 Distancias de seguridad	72
5.7.4.1 Tolueno.....	76
5.7.4.2 MMA.....	77
5.7.5 Cubetos de retención.....	78
5.7.5.1 Cubeto de retención para Tolueno	79

5.7.5.2 Cubeto de retención para MMA	80
5.8 SEÑALIZACIÓN	81
5.8.1 Colores de seguridad	83
5.8.2 Tipos de señales	84
5.8.2.1 En forma de panel	84
5.8.2.2 Luminosas y acústicas	87
5.8.2.3 De comunicación verbal	89
5.8.2.4. Gestuales	90
5.8.2.5 Diversas	90
5.8.3. Señalización de tuberías	91
5.9 PRINCIPALES RIESGOS DE LA INDUSTRIA	93
5.9.1 Incendios	93
5.9.2 Explosiones	96
5.9.3 Derrame	97
5.9.4 Riesgo químico por exposición	98
5.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	102
5.10.1 Introducción	102
5.10.2 Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno	104
5.10.3 Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco	107
5.10.4 Medidas de protección contra incendios	112
5.10.4.1 Medidas pasivas:	113
5.10.4.2 Medidas activas:	113
5.10.5 Medidas aplicadas	121
5.10.5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios	121
5.10.5.2 Sistemas manuales de alarmas de incendios	122
5.10.5.3 Sistemas de bocas de incendio equipadas	124

5.10.5.4	Sistemas de hidrantes exteriores.....	126
5.10.5.5	Extintores de incendio.....	129
5.10.5.6	Rociadores automáticos de agua	131
5.10.5.7	Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	134
5.10.5.8	Sistema de bombas de agua contra incendios.....	136
5.11	PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR (PEI).....	138
5.11.1	Categorías de accidente en la industria química	139
5.11.2	Elaboración del PEI.....	140
5.11.3	PEI aplicado en la planta de producción	142
5.11.3.1	Incendio.....	142
5.11.3.2	Explosión	143
5.11.3.3	Fuga de gases tóxicos, irritantes o corrosivos.....	143
5.11.3.4	Vertido incontrolado de productos peligrosos	144
5.11.4	Mantenimiento del PEI	145
5.12	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)	146
5.12.1	Clasificación de EPIS	147
5.12.2	EPIS de uso obligatorio en la planta.....	150
5.13	ANTORCHA.....	154
5.13.1	Consideraciones generales	154
5.13.2	Conceptos básicos.....	155
5.13.2.1	Protección contra la sobrepresión	155
5.13.2.2	Dispositivos de alivio	157
5.13.2.3	Posibles escenarios para el diseño	159
5.13.3	Diseño de antorcha	160
5.13.3.1	Calor liberado enviado a la antorcha (Q)	164
5.13.3.2	Emisividad	164

5.13.3.3 Límites de radiación	165
5.13.4 Tipos de antorcha	166
5.14 ANÁLISIS DE PELIGROS Y OPERABILIDAD (HAZOP).....	168
5.14.1 Consideraciones generales	168
5.14.2 El concepto básico	169
5.14.3 Palabras clave.....	170
5.14.4 Preparación del estudio HAZOP	172
5.14.4.1 Recopilación de datos	172
5.14.4.2 División de la planta y planificación de la secuencia	173
5.14.4.3 Preparación de una lista de palabras clave.....	173
5.14.4.4 Preparación de encabezamientos de tabla y agenda	174
5.14.4.5 Preparación de un calendario	174
5.14.5 El proceso HAZOP.....	174
5.14.6 Minutas del HAZOP	177
5.14.6.1 Reuniones HAZOP	177
5.14.6.2 Equipo HAZOP	177
5.14.6.3 Documentación utilizada en el HAZOP	177
5.14.6.4 Definición de nodos	177
5.14.6.5 Acciones y recomendaciones HAZOP	177
ANEXO I. Fichas de seguridad	179
ANEXO II. PID contra incendios	274
ANEXO III. NODOS HAZOP	275
ANEXO IV. Planos base HAZOP	292

El estudio de la seguridad e higiene de la planta de producción es una parte fundamental del proyecto, ya que a parte de los riesgos básicos de cualquier planta de producción se debe añadir el hecho de que se están manipulando, ya sea como materia prima, subproducto, etc., sustancias químicas peligrosas tanto para la salud humana como para el medio ambiente.

Es necesario, por tanto, conocer los distintos peligros de las sustancias empleadas en la producción del SEVIN® y respetar las normas de manipulación de cada una de las sustancias, así como la utilización de los equipos de protección individual (EPI) asociados a estos usos.

Son los peligros de estas sustancias las que definirán las bases de seguridad de la planta, desde los equipamientos de lucha contra incendios, hasta las normas de seguridad en su almacenamiento, todo esto definido detalladamente en las diferentes legislaciones aplicables.

5.1 LEGISLACIÓN APLICADA

A continuación se nombran las distintas legislaciones a aplicar y cumplir, en términos de seguridad e higiene, en la planta de producción.

5.1.1 Legislación general

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº26910/11/1995).
- R.D. 374/2001 de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. nº 104 01/05/2001).
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. nº 256 25/10/1997).

- R. D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitarias de los servicios de prevención.
- 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. nº27 31/01/1997).
- R. D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención;
- R.D. 2200/1995 Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7. (B.O.E. nº 112 1/05/2001).

5.1.2 Legislación contra 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 (B.O.E nº298 14/12/1993).
- Norma Básica de la Edificación “NBE-CPI/96: Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios”, aprobada por R.D. 2177/1996, de 4 de octubre.
- Norma UNE 23500:2012. “Sistemas de abastecimiento de aguas contra incendios”.

5.1.3 Legislación para instalaciones eléctricas

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (B.O.E. nº 224 18/09/2002).
- R.D. 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. Modificado: (B.O.E. nº 224 08/03/1969).

5.1.4 Legislación para 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 (B.O.E. nº31 05/02/2009).
- R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre, Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento de los mismos (B.O.E. nº 296 11/12/1985).
- R.D. 1495/1986 de 26 de mayo, Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. nº 173 21/07/1986). Modificado en el B.O.E. nº 238 04/10/986.
- 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).

5.1.5 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 (B.O.E. nº140 12/06/1997).

5.1.6 Legislación sobre condiciones ambientales

- R. D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismo resistente (B.O.E. nº 244 11/10/2002): parte general y edificación (NCSR-02).
- R. D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. (B.O.E. nº60 11/03/2006).
- R. D. 82/2005, de 3 de mayo, por lo que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo de ordenación ambiental de alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que deroga el Real Decreto 2414/1961(B.O.E. nº275 16/11/2007).

5.1.7 Normas generales

- C.T.E: Código Técnico de Edificación.
- N.B.E: Normas Básicas de Edificación
 - NBE-CPI/97: Condiciones de protección contra incendios.
 - NBE-MV-102: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación.

- NBE-MV-103: Acero laminado para estructuras de edificación.
 - NBE AE-88. Acciones a la edificación.
 - NBE CA-88. Condiciones acústicas en los edificios.
 - NBE EA-95. Estructuras de acero en edificación.
 - NBE CPI-96. Condiciones de protección contra incendios de los edificios
- N.T.E.: Norma Tecnológica de Edificación
- NTE-IEE: Iluminación exterior.
 - NTE-IEI: Iluminación interior.
 - NTE-IEP: Puesta a tierra.
 - NTE-IER: Instalaciones eléctricas. Red exterior.
 - NTE-EA: Estructuras de acero.
 - NTE-EH: Estructuras de hormigón.
 - NTE-EME: Estructuras de madera. Encofrados.
 - NTE-CSZ: Cimentaciones superficiales. Zapatas.
 - NTE-CSS: Cimentaciones superficiales corridas.
-
- 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.

5.2 CLASIFICACIÓN DE LA PLANTA

La clasificación se realizará acorde con la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad de aire y protección de la atmósfera que deroga al Real Decreto 2414/1961, por el que se aprobaba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nociva y Peligrosas, a la actividad que se lleva a cabo en la planta.

El artículo 3 de este Real Decreto aparecen las siguientes definiciones:

- Serán calificadas como *molestas* las actividades que constituyan una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen.
- Se calificarán como *insalubres* las que den lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.
- Se aplicará la calificación de *nocivas* a las que, por las mismas causas, puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola.
- Se consideran *peligrosas* las que tengan por objeto fabricar, manipular, expender o almacenar productos susceptibles de originar riesgos graves por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga importancia para las personas o los bienes.

Esta ley tiene por objeto establecer las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

En el Anexo IV de este documento, se muestra un Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, y la producción de carbaril se identifica con el código 04 05 25, cuyos números definen que el proceso corresponde a procesos industriales sin combustión, en la industria química orgánica, y de producción

de pesticidas. También clasifica la actividad como potencialmente contaminante de la atmósfera incluida en el grupo A.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES

5.3.1 Características de la obra

La construcción de la planta tiene lugar en el polígono industrial ficticio “Escritors”, situado en el término municipal de Tarragona. Se ha estimado un plazo de ejecución de la obra de 24 meses hasta su finalización. Se prevé que el número de operarios trabajando en la construcción de la planta sea de aproximadamente 50.

5.3.2 Unidades constructivas que componen la obra

Se considera que las principales unidades constructivas integrantes de la obra son:

- Reconocimiento de la zona por el Contratista acompañado de la Propiedad o de la Dirección Técnica de la Obra.
- Organización previa de los trabajos.
- Obtención de las licencias y/o permisos necesarios.
- Organización de la zona de obra.
- Desarrollo de los trabajos:
 - Cimentaciones
 - Colocación de los anclajes y depósitos
 - Montaje de equipos y tuberías
 - Soldaduras
 - Verificación de soldaduras por rayos X
 - Colocación de las válvulas y accesorios de medida y/o control
 - Obras complementarias

5.3.3 Oficios, maquinarias y equipos auxiliares implicados en la obra

5.3.3.1 Oficios implicados en la obra

Los oficios necesarios previstos en el desarrollo de las unidades constructivas citadas bajo el epígrafe anterior son los siguientes:

- Albañilería
- Montaje
- Manejo de maquinaria

5.3.3.2 Maquinaria y medios auxiliares previstos en la realización de las obras

La maquinaria prevista para la ejecución de las diferentes actividades es la siguiente:

- Camión de transporte de materiales.
- Camión grúa (carga de materiales de desecho).
- Grúa autopropulsada (elevación y descarga de equipos).
- Herramientas en general (radiales, cizallas cortadoras y similares).
- Compresor móvil.

En cuanto a equipos y medios auxiliares necesarios en la ejecución de la obra se citan:

- Andamios.
- Escaleras de mano.
- Grupo electrógeno.
- Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico.
- Cables, eslingas.

5.3.4 Identificación de riesgos en el proceso constructivo

5.3.4.1 Evaluación de riesgos potenciales

Los riesgos presentes en cada fase, elemento o unidad de obra del proceso constructivo se detallan a continuación:

- Excavación de zanjas, pozos y cimientos
 - Desprendimiento de tierras
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas al interior de la zanja
 - Atrapamiento por maquinaria.
 - Interferencias por conducciones.
 - Inundación.
 - Golpes por objetos.
 - Caídas de objetos.
 - Caídas de maquinaria y material al interior de la zanja.
 - Generación de polvo. Proyección de partículas en los ojos.
 - Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.
 - Ruido ambiental.
- Relleno de tierras
 - Exceso de carga de vehículos.
 - Caídas al mismo nivel de personas y materiales.
 - Caídas a distinto nivel de personas y materiales.
 - Interferencias entre vehículos.
 - Atropellos de personas.
 - Vibraciones.
 - Generación de polvo. Proyección de partículas en los ojos.
 - Ruido ambiental.
- Colocación de tuberías y canalizaciones
 - Caídas al mismo nivel de personas y materiales.
 - Caídas a distinto nivel de personas y materiales.
 - Golpes y cortes.
 - Interferencias con otras conducciones.
 - Salpicaduras de polvo.
 - Atrapamientos.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Heridas en manos y pies.

- Ruido ambiental.

- Obras de hormigonado
 - Caídas al mismo nivel de personas y materiales.
 - Caídas a distinto nivel de personas y materiales.
 - Hundimientos de encofrados.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Contactos con hormigón.
 - Corrimientos de tierras.
 - Atrapamientos.
 - Vibraciones.
 - Electrocuci3n.
 - Golpes y cortes.
 - Atropellos.
 - Vuelco de maquinaria.
 - Proyecci3n violenta de hormig3n.
 - Dermatitis provocadas por el contacto de la piel con el cemento.
 - Neumoconiosis originada por la aspiraci3n del polvo de cemento.

- Montajes
 - Caídas al mismo nivel de personas y materiales.
 - Caídas a distinto nivel de personas y materiales.
 - Sobresfuerzos.
 - Atrapamientos.
 - Golpes y cortes por uso de herramientas.
 - Cortes por manejo de cables.
 - Desprendimientos de unidades a montar.

- Instalaci3n de líneas eléctricas y luminarias
 - Caídas al mismo nivel de personas y materiales.
 - Caídas a distinto nivel de personas y materiales.

- Cortes y golpes.
 - Contactos eléctricos.
 - Pinchazos de manos.
 - Electrocutación o quemaduras.
 - Incendios.
 - Riesgos producidos por falta de limpieza y orden.
-
- Pruebas de presión y estanqueidad
 - Impactos por rotura de tuberías o desprendimientos de accesorios.
 - Proyección de objetos y partículas.
 - En caso de rotura cuando las pruebas se llevan a cabo con gases inertes en lugares cerrados o mal ventilados, posible riesgo de asfixia.
-
- Maquinaria
 - Camiones y grúa autopropulsada.
 - Caída de objetos en la manipulación.
 - Choques y golpes contra objetos móviles e inmóviles.
 - Proyección de objetos y partículas.
 - Vuelco por hundimiento del terreno.
 - Atrapamientos.
 - Aplastamiento.
 - Ruido ambiental.
 - Cortadora
 - Golpes y cortes por objetos y herramientas.
 - Proyección de fragmentos y partículas.
 - Ruido ambiental.
 - Otros: rotura de disco.
 - Vibrador
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Proyección de fragmentos y partículas: salpicaduras.
 - Descarga eléctrica.

- Sierra circular
 - Golpes y cortes por objetos y herramientas.
 - Proyección de fragmentos y partículas.
 - Ruido ambiental.
 - Incendio.
 - Otras: rotura de disco.
- Soldadura
 - Quemaduras.
 - Proyección.
 - Exposición a diversos compuestos (polvos, humos y gases) perjudiciales para la salud de los trabajadores.
 - Exposición a rayos luminosos, llamas o arcos eléctricos, que tienen un efecto perjudicial para la vista y la piel en exposiciones continuadas.
- Productos químicos
 - Salpicaduras.
 - Derrames.
 - Irritación de la piel y ojos.
 - Atmósfera tóxica o no respirable.
 - Explosión.
 - Incendio.

5.3.4.2 Detección de factores causales de tales riesgos

- Excavación de zanjas, pozos y cimientos
 - 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.
 - No empleo de los equipos de protección colectiva.
 - Presencia de mala climatología.

- No guardar distancias de seguridad.
- No evacuación de las aguas.

- Relleno de tierras
 - Maquinarias en malas condiciones.
 - Falta de organización en el trabajo.
 - Deficiente formación de los trabajadores.
 - No empleo de los equipos de protección colectiva.
 - Presencia de mala climatología.
 - No guardar distancias de seguridad.

- Colocación de tuberías y canalizaciones
 - Maquinaria en malas condiciones.
 - Falta de organización en el trabajo.
 - Deficiente formación de los trabajadores.
 - No empleo de los equipos de protección colectiva.
 - Presencia de mala climatología.
 - No guardar distancias de seguridad.

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

- Instalación de líneas eléctricas y luminarias
 - Falta de organización en el trabajo.
 - Deficiente formación de los trabajadores.
 - No empleo de los equipos de protección colectiva.

- Presencia de mala climatología.
- No guardar distancias de seguridad.
- Deficiente utilización de los equipos y medios auxiliares.
- Contactos eléctricos.

- Pruebas de presión y estanqueidad
 - Falta de organización en el trabajo.
 - Deficiente formación de los trabajadores.
 - No empleo de los equipos de protección colectiva.
 - Presencia de mala climatología.

- Maquinaria
 - Falta de organización en el trabajo.
 - Deficiente formación de los trabajadores.
 - No empleo de los equipos de protección colectiva.
 - Presencia de mala climatología.
 - No guardar distancias de seguridad.
 - Contactos eléctricos.

- Productos químicos
 - Deficiente formación de los trabajadores.
 - No empleo de los equipos de protección individual.
 - Manipulación inadecuada por parte de los trabajadores.

5.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE LA PLANTA

5.4.1 Introducción

El Real Decreto 468/1997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, entendiendo como lugar de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder a razón de su trabajo.

Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Las instalaciones de servicios o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos.

5.4.2 Obligaciones del empresario

En base al Real Decreto 486/1997, el empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores o, si no fuese posible, reducir los riesgos al mínimo.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el RD mencionado en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso y material y locales de primeros auxilios.

5.4.3 Obligaciones de los empleados y empleadas

Las obligaciones generales de los empleados y empleadas están contenidas en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales del 95. El concepto de empleados incluye a todos/as: directores/as, operadores/as, trabajadores/as temporales, autónomos/as o contratistas.

De manera especial, todos los/las empleados/as:

- Deben cuidar razonablemente la seguridad y salud de ellos mismos, la de las otras personas (incluyendo al público) que previsiblemente podrían quedar afectadas por determinados actos u omisiones en el trabajo, y de la protección del medio ambiente.
- Deben tener presente estas normas de prevención de riesgos y cualquier otra obligación o requerimiento que esta empresa imponga en materia de seguridad, salud y medio ambiente.
- Deberán colaborar entre sí permitiendo que se cumplan eficazmente las normas de prevención de riesgos
- No deben interferir intencionada o temerariamente con los propósitos de estas normas de prevención de riesgos, ni hacer un mal uso de cualquier cosa que pueda significar una violación de las mismas.
- No deben utilizar maquinaria, equipos, sustancias, elementos de transporte u otros medios de producción o de seguridad que no estén de acuerdo con la formación e instrucciones dadas por esta empresa.
- Deben notificar a su encargado toda situación de la que sean conscientes que presente un serio e inminente peligro potencial para la seguridad, la salud o el medio ambiente.
- Deben notificar a su encargado cualquier cortocircuito en medidas de protección del que tengan conocimiento.
- Deben notificar a su encargado sobre accidentes, incidentes y casi-accidentes producidos.

5.4.4 Reglamento interior

- Los encargados inmediatos son responsables de que se cumplan las normas de prevención de riesgos y de asegurar la formación de todos los empleados a su cargo. Todos los trabajos se deben realizar de forma segura.
- Se deben estudiar y conocer estas normas de prevención de riesgos. Es responsabilidad de los trabajadores familiarizarse con ellas y cumplirlas.
- El trabajador debe estar seguro de comprender su trabajo. Nunca debe iniciar un trabajo sin saber lo que se hará. Si tiene alguna duda, debe preguntar a su encargado inmediato, que le instruirá adecuadamente.
- Se debe prestar atención al trabajo y evitar acciones peligrosas. No se debe improvisar y se deben seguir las normas. Se debe informar de cualquier anomalía.
- Se debe obedecer y cumplir las instrucciones. En lugares determinados hay señales e indicaciones de ciertos peligros. Se deben leer y actuar de acuerdo con ellas. También es importante conservarlas en buen estado, comunicando cualquier deterioro.
- Las bromas y juegos están prohibidos
- La posesión de alcohol o drogas, o trabajar bajo su influencia está prohibido dentro de las dependencias de esta empresa.
- Se debe prestar atención al caminar y al subir o bajar escaleras. Se deben utilizar los pasamanos o barandillas en escaleras y plataformas. No se debe correr. Se deben extremar las precauciones en las zonas de movimiento de vehículos, cerca de las puertas y esquinas. No se debe chillar ni andar hacia atrás.

- Para tener acceso y poder permanecer en la planta, todos los visitantes deben identificarse, solicitar permiso de recepción y llevar siempre visible la identificación. Los visitantes deben cumplir las normas de prevención de riesgos: si hay visitantes u otros empleados en zonas peligrosas y no llevan el equipo de protección exigido, se les debe avisar cortésmente de las normas de la planta.
- Prohibida la entrada de animales a la planta
- Las zonas acordonadas o marcadas por alguna señal de seguridad especial son peligrosas. Solo se permite el paso a los empleados que estén trabajando en las mismas.
- Está terminantemente prohibido fumar en toda la planta.
- El uso de teléfonos móviles no expresamente diseñados para el trabajo en planta, están prohibidos.
- Se deben respetar las señales de paso restringido.
- No se puede abandonar el lugar de trabajo sin comunicación previa al encargado inmediato.
- Los trabajos de mantenimiento/ingeniería a realizar en un área determinada, deben ponerse en conocimiento del responsable del área antes de su inicio.
- Los equipos de seguridad/emergencia como extintores, válvulas de seguridad, discos de ruptura, alarmas, fijaciones, etc. no pueden ser retirados o puestos fuera de servicio, sea por inspección o por reparación, sin contar con la aprobación del encargado de mantenimiento y del encargado de producción.

- Ante una fallada de suministro eléctrico, todo el personal presente en la fábrica deberán ir de inmediato a su lugar de trabajo donde recibirá las instrucciones oportunas de su encargado.

5.4.5 Seguridad y primeros auxilios

- Todas las lesiones por pequeñas que sean, deberán comunicarse al responsable inmediato. Él tomará las medidas necesarias para que el lesionado reciba el tratamiento adecuado. No se deben correr riesgos: un pequeño corte sin importancia puede constituir una vía de entrada de contaminantes al organismo.
- Se debe evitar el contacto directo con cualquier producto químico. La limpieza personal es esencial para controlar riesgos de enfermedades profesionales o de posibles lesiones.
- Para eliminar el riesgo de traslado de contaminantes químicos fuera del trabajo es necesario como medida higiénica ducharse y cambiarse de ropa al final de la jornada laboral.
- En las áreas que lo requieran hay instalados lava-ojos y duchas de emergencia. Se debe conocer donde están ubicados y como utilizarlos adecuadamente.
- El acceso a cualquier lava-ojos y ducha de emergencia debe estar permanentemente limpio y sin elementos que entorpezcan el acceso.
- Está prohibido comer, beber y guardar alimentos o bebidas en las áreas de trabajo. Esta medida previene a los empleados y a los productos que se fabrican en la planta de riesgos de contaminación.

- Si la ropa resulta salpicada o manchada con cualquier producto químico, se debe cambiar. No se debe trabajar con la ropa sucia, es un riesgo para la salud. Se debe informar al encargado inmediato sobre la naturaleza del producto. El encargado indicará si se debe tomar alguna medida suplementaria y si es aconsejable acudir al médico.
- Para lavar exteriormente la ropa de posible contaminación de polvo no se debe utilizar aire comprimido ya que se podría inhalar polvo así. Se debe hacer con un aspirador adecuado.
- No se debe comer ni beber con ropa de trabajo sucia, es un riesgo de salud.
- Escupir o tirar basura en la planta son malos hábitos higiénicos que representan un riesgo para la salud de todos y están prohibidos.
- Se deben respetar los servicios e instalaciones sanitarias.
- Se debe colocar toda la basura en cubos y recipientes adecuados.
- Si el trabajador tiene algún corte o herida externa que pueda sangrar o si padece algún tipo de enfermedad contagiosa, se deberá comunicar al encargado.

5.4.6 Condiciones constructivas

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a riesgos de patinazos o caídas, choques o golpes contra objetos y hundimientos o caídas de materiales sobre los trabajadores. Además deberán facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Los lugares de trabajo deben cumplir los siguientes requisitos:

I. Seguridad estructural

Los edificios deben tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos y disponer de un sistema armado, sujeción o soporte que asegure su estabilidad.

Se prohíbe sobrecargar los elementos especificados. El acceso a los techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solamente se podrá autorizar cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda hacerse de forma segura.

II. Espacios de trabajo y zonas peligrosas

- Las dimensiones de los locales de trabajo deben permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:
 - a) 3 metros de altura desde el suelo hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura se puede reducir a 2.5 metros.
 - b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
 - c) 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.
- La separación entre los elementos materiales existentes en el lugar de trabajo será la suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su tarea en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando, por razones inherentes al lugar de trabajo, el espacio libre disponible no permite que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria

para desarrollar su actividad, deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del lugar de trabajo.

- Se deben tomar las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados al acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de éstos puede verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Así mismo, deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a estas zonas.
- Las zonas de los lugares de trabajo en que haya riesgo de caída, de caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos, deben estar claramente señalizadas.

III. Suelos, oberturas y desniveles, y barandillas

- Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no deslizantes, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Las oberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalentes, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la obertura. Se deben proteger en particular:
 - a. Las oberturas en el suelo.
 - b. Las oberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones supongan un riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria si la altura de caída es inferior a 2 metros.

- c. Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán pasamanos a una altura mínima de 90 centímetros si la anchura de la escalera es mayor de 1.2 metros. Si es menor que 1.2 metros los dos lados son cerrados y, al menos uno de los dos llevará pasamanos.
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

IV. Vías de circulación

- Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como las del interior de éstos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escaleras fijas, rampas y muelles de carga, se deben poder utilizar de acuerdo con su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los viandantes o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades. El nombre, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales se deben adecuar al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.
- En el caso de muelles y rampas de carga se debe tener en cuenta especialmente las dimensiones de las cargas transportadas.
- La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.

- La anchura de las vías por las cuales puedan circular medios de transporte y viandantes deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.
- Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, zonas de circulación de viandantes, pasillos y escaleras.
- Los muelles de carga deberán tener como mínimo una salida, o una a cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.
- Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación debe estar claramente señalizado.

V. Rampas, escaleras fijas y de servicio

- El pavimento de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo será de materiales no deslizantes o dispondrán de elementos antideslizantes.
- En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm.
- Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea inferior a 3 metros, del 10% cuando su longitud sea inferior a 10 metros o del 8% en el resto de casos.
- Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro excepto en las de servicio que será de 55 centímetros.

- Los escalones de una escalera deben tener las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.
- Los escalones de las escaleras que no estén de servicio deben tener una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio deben tener una extensión mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.
- La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3.7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical de los escalones no será inferior a 2.2 metros.

VI. Escaleras de mano

Las escaleras de mano de los lugares de trabajo se deben ajustar a lo que establezca su normativa específica.

VII. Vías y salidas de evacuación

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas se deben ajustar a lo que dispone la normativa específica. En todo caso, y exceptuando las disposiciones específicas de la normativa mencionada, estas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establezcan en los puntos de este apartado.

- Las vías y salidas de evacuación deben permanecer expeditas y desembocar de la manera más directa posible al exterior o a una zona de seguridad.

- En caso de peligro, los trabajadores deben poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependen del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.
- Las puertas de emergencia se deben abrir hacia el exterior y no deben estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
- Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deben estar señalizadas de manera adecuada. Se deben poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas también se deben poder abrir.
- Las vías y salidas específicas de evacuación se deben señalar de acuerdo con lo que se establece en el RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización se debe fijar en los lugares adecuados y ser duradera.
- Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas no deben estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no se deben cerrar con llave.

- En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deben estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

VIII. Condiciones de protección contra incendios

- Los lugares de trabajo se deben ajustar a lo que dispone la normativa que sea de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.
- En todo caso, y exceptuando disposiciones específicas de la normativa mencionada, estos lugares deben satisfacer las condiciones que se señalan en los puntos de este apartado.
- Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y , si es necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Estos dispositivos se deben señalar de acuerdo con el que dispone el RD485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización se debe fijar en los lugares adecuados y ser duradera.

IX. Instalación eléctrica

Aunque la instalación eléctrica de los lugares de trabajo se debe ajustar a lo que dispone su normativa específica, la instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los puntos de este apartado.

- La instalación eléctrica no debe comportar riesgos de incendio o de explosión. Los trabajadores deben estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deben tener en cuenta la tensión, los factores extremos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

X. Minusválidos

Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar condicionados para que estos trabajadores puedan utilizarlos.

5.4.7 Orden, limpieza y mantenimiento

Según el anexo II del RD 486/1997 se deben tener en cuenta las siguientes disposiciones en la planta:

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible la utilización sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantener en todo momento las condiciones higiénicas adecuadas. Con esta finalidad, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan esta limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez basura, manchas de grasa, residuos de sustancias peligrosas y otros

productos residuales que puedan causar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándolas para tal fin en el momento, de la forma y con los medios adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de manera que, sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto y se arreglen con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. Si se utiliza una instalación de ventilación, se deberá mantener en un buen estado de funcionamiento y un sistema de control deberá indicar todas las averías siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores. En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

5.4.8 Condiciones ambientales en los lugares de trabajo

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Así mismo, las condiciones ambientales en los lugares no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. Por eso se deben evitar las altas temperaturas y humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques de cristal.

En los lugares de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones.

- En trabajos sedentarios, propios de oficinas o similares, la temperatura debe permanecer entre 17 y 27°C. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros debe permanecer entre 14 y 25°C.
- La humedad relativa debería oscilar entre el 30 y el 70% excepto en los locales donde haya riesgo por electricidad estática, donde el límite será un 50%.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 1. Trabajos en ambientes no calurosos: 0.25m/s
 2. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0.5m/s
 3. Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0.75m/s

Estos límites no se aplicaran a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado para las cuales el límite será de 0.25m/s en caso de trabajos sedentarios y 0.35m/s en los otros casos.

- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30metros cúbicos de aire limpio por hora y por trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminantes por humo de tabaco, y de 50metros cúbicos, en el resto de casos, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables. El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire en el local de trabajo.
- En los lugares de trabajo al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados se deberán tomar medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

Además, según la ley 28/2005 y su modificación 42/2010 de medidas sanitarias contra el tabaquismo, la venta, suministro, consumo y publicidad de productos del tabaco están prohibidos, tanto en locales cerrados como abiertos. Debido a ello, no se programaran zonas especiales de descanso para fumadores ni otras instalaciones similares. Se debe matizar que, con anterioridad a la contratación del personal, esta cláusula será expuesta al futuro trabajador. La aplicación de esta ley no excluye que en todas las zonas, sobre todo las consideradas de riesgo de incendio, se deba instalar el pictograma correspondiente a la prohibición de fumar. Se debe añadir que esta medida no solo mejora la sanidad del trabajador, sino que además reduce el riesgo de incendio provocado por la presencia de combustibles en muchas zonas de la planta.

5.4.9 Iluminación de los lugares de trabajo

- La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo se deberá adaptar a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
- Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En estos casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada con otra localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.
- Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la tabla 5.4.9-1.

Tabla 5.4.9-1. Niveles mínimos de iluminación en los lugares de trabajo.

Zona o parte del lugar de trabajo		Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecutan tareas con:		
1)	Bajas exigencias visuales	100
2)	Exigencias visuales moderadas	200
3)	Exigencias visuales altas	500
4)	Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional		50
Áreas o locales de uso habitual		100
Vías de circulación de uso ocasional		25
Vías de circulación de uso habitual		50

Estos niveles mínimos de deberán duplicar cuando se tengan las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y vías de circulación cuando, debido a sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se realizan tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros, o cuando el contraste de las luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las condiciones siguientes:

- La distribución de los niveles de iluminación será el más uniforme posible.

- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre esta y sus alrededores.
- Se evitara los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso estas se colocaran sin protección en el campo visual del trabajador.
- Se evitara, así mismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectoras situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizaran sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos y la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscopios.
- Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, el que dispone la normativa específica vigente.
- Por último, en caso de fallada en el suministro eléctrico se debe instalar un grupo electrógeno autónomo. Este equipo debe poder servir electricidad a aquellas zonas vitales para la seguridad y así los trabajadores disponen de una iluminación de emergencia para efectuar la evacuación si se hace necesario. Los equipos críticos podrán operar hasta que se llegue a un estado de seguridad.

5.4.10 Servicios higiénicos y locales de descanso

La normativa indica que todas las nuevas obras a partir de la entrada en vigor de este RD deben cumplir las siguientes disposiciones:

- Agua potable: los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación de ésta. En las fuentes se deberá indicar la potabilidad del agua.

- Vestuarios, duchas y lavabos:
 - En esta planta los operarios deberán llevar ropa especial de trabajo, por tanto, se deberá disponer de vestidores. Estos deberán estar provistos de asientos y taquillas con llave y con capacidad para guardar la vestimenta y el calzado.

 - En las proximidades de los lugares de trabajo y de los vestuarios, debe haber lavabos con espejo, agua corriente, caliente si es necesaria, jabón, toallas u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Se deberá disponer de duchas de agua corriente, caliente o fría cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En estos casos se suministran a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios. Los lavabos dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los lavabos que deban ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y una percha. Deben ser de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza. Los lavabos deberán estar separados para hombre y mujeres.

- Locales de descanso: cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, se deberá disponer de locales de descanso de fácil acceso. Se dispondrán salas de descanso para el personal que no trabaje en la zona de oficinas. Estas zonas tendrán unas dimensiones de acuerdo con el número de personas que la utilicen simultáneamente. Las trabajadoras embarazadas y

madres lactantes deben tener la posibilidad de descansar tumbadas en las condiciones adecuadas.

- Locales provisionales y trabajos al aire libre: en caso de que los trabajadores residan a una distancia tal del centro de trabajo que les sea imposible ir y venir, se dispondrán comedores para éstos.

5.4.11 Nivel de ruido en el trabajo

Según el RD 1.316/1989 del 27 de Octubre, en los lugares de trabajo en los cuales el nivel diario equivalente supere los 80dBA deberán adoptarse las medidas siguientes:

- Proporcionar a cada trabajador información y, si es necesaria, formación en relación a:
 - La evaluación de su exposición al ruido y los riesgos potenciales para su audición.
 - Las medidas preventivas adoptadas que específicamente deban llevar a cabo los mismos trabajadores.
 - La utilización de protectores auditivos.
 - Los resultados del control médico de su audición
- Realizar un control médico inicial de la función auditiva de los trabajadores y posteriores controles médicos periódicos cada cinco años como mínimo.
- Proporcionar protectores auditivos a los trabajadores que lo soliciten.

Si el nivel diario equivalente supera los 85dBA, de las anteriores medidas se modificarán algunos aspectos:

- El control médico periódico de la función auditiva se deberá realizar cada tres años como mínimo.

- Se deberán suministrar protectores auditivos a todos los trabajadores.

Si el nivel diario equivalente supera los 85dBA, se analizarán los motivos de superación de los límites y se desarrollará un programa de medidas técnicas que disminuirán la generación o propagación del ruido, y medidas organizativas que reduzcan la exposición. De todo ello se informará a los trabajadores afectados, a sus representantes y a los órganos internos competentes en seguridad y salud laboral.

Cuando no sea posible técnica y razonablemente reducir el nivel diario equivalente o el nivel pico por debajo de estos límites y, en todo caso, mientras se desarrolle el programa de medidas concebido para ese fin, se adoptarán las medidas indicadas anteriormente con las siguientes modificaciones:

- Los controles médicos periódicos de la función auditiva de los trabajadores se deberán realizar anualmente como mínimo.
- Todos los trabajadores deberán utilizar protectores auditivos. Su uso obligatorio se señalará siguiendo aquello que dispone el RD 485/1997.
- Siempre que el riesgo lo justifique y sea posible técnica y razonablemente, los lugares de trabajo serán delimitados y objeto de una restricción de acceso.

Para determinar estos niveles se realizarán medidas con métodos certificados (ISO). En el asesoramiento de esta materia se previene la contratación de una empresa externa, la cual proporcionará un estudio exhaustivo del nivel de ruido y un mapa de ruido. De esta manera se podrán tomar medidas oportunas para la protección de los trabajadores.

5.4.12 Material y locales de primeros auxilios

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios, en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a la cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso del centro de asistencia médica más próximo.

El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

Como mínimo debe disponer de un botiquín portátil que cuente con desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo y vendas, esparadrapo y apósitos adhesivos, tijeras y pinzas y guantes de un solo uso. Este botiquín deberá estar bien señalizado.

En los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y a otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer de ello los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores cuando así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. Este local deberá tener una camilla, un botiquín y acceso a agua potable.

Así mismo deberá haber 3 personas, como mínimo, de la plantilla con formación específica en primeros auxilios.

5.5 SISMICIDAD

La norma de construcción sismo resistente NCSE-02, incluida en el RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba dicha norma, tiene como objetivo proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

Esta norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta.

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, 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 especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

Este grupo hace referencia, entre otras construcciones, a los *edificios e instalaciones industriales* incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Por ello, la planta de producción de SEVIN® se encuentra en el grupo de construcciones de importancia especial.

Para poder afirmar la necesidad del cumplimiento de la Norma en la planta de producción proyectada, primero es necesario conocer el valor de aceleración sísmica básica (a_b), ya que según el apartado 1.2.3 de la presente norma, la planta podría quedar exenta de su cumplimiento si se obtiene un valor de a_b inferior a 0,04g, en edificaciones de importancia especial como la planta que nos ocupa.

El valor de la aceleración sísmica básica se presenta en la figura 5.5-1, dónde situando el punto de construcción de la planta es posible conocer el valor para a_b .

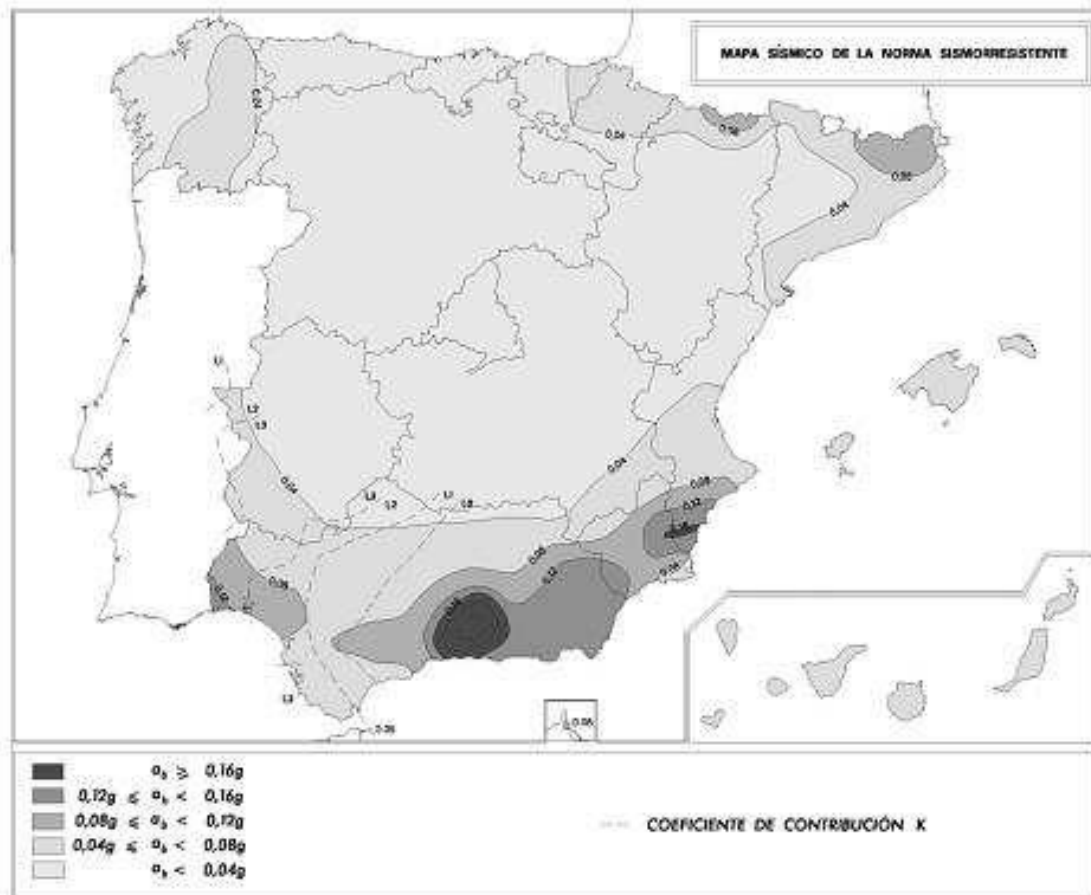


Figura 5.5-1. Mapa de Peligrosidad Sísmica.

Se observa que para la situación de la planta de producción, en Tarragona, el valor que se obtiene de aceleración sísmica básica está en el rango comprendido entre 0,04g y 0,08g, por tanto la planta deberá cumplir con la presente Norma sobre construcción sismo resistente.

5.6 SUSTANCIAS QUÍMICAS

Recientemente, hay vigente una nueva normativa de clasificación de las sustancias y mezclas químicas y etiquetado de estas.

El Reglamento (CE) 1272/2008CLP (Classification, Labeling and Packaging) entró en vigor el 20 de enero de 2009, a partir de esta fecha se puede aplicar, pero se establecen unos periodos de adaptación al nuevo sistema de clasificación y etiquetado (distinguiendo sustancias y mezclas), hasta llegar a su aplicación total y obligatoria.

Por un elemento químico y sus compuestos naturales o los obtenidos por algún proceso industrial, la aplicación obligatoria del Reglamento CLP es a partir del 1 de diciembre de 2010. No obstante, se da un plazo de adaptación de dos años a las sustancias que se hayan clasificado, etiquetado y envasado de conformidad con el Real Decreto 363/1995 y que se hayan comercializado antes del 1 de diciembre de 2010, que no tendrán que ser etiquetadas y envasadas aplicando el Reglamento CLP hasta el 1 de diciembre del 2012.

Por una mezcla o solución compuesta por dos o más sustancias, la aplicación obligatoria del Reglamento CLP es a partir del 1 de junio del 2015. No obstante, se da un plazo de adaptación de dos años a las mezclas que se hayan clasificado, etiquetado y envasado de conformidad con el Real Decreto 255/2003 y que se hayan comercializado antes del 1 de junio de 2015, que no tendrán que ser etiquetadas y envasadas aplicando el Reglamento CLP hasta el 1 de junio de 2017.

5.6.1 Clasificación de las sustancias según sus peligros

Para poder manipular las sustancias químicas vinculadas en el proceso, hace falta conocer sus propiedades de peligrosidad.


Los peligros se dividen en tres grupos, peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente, que se clasifican en clases, y estas clases, a su vez, en categorías.

5.6.1.1 Peligros físicos

- EXPLOSIVOS**

Son sustancias (o mezclas) sólidas o líquidas que de manera espontánea, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños a su entorno. Se dividen en 7 categorías: explosivos inestables y 6 divisiones, de la 1.1 a la 1.6. Véase la tabla 5.6.1.1-1.

Tabla 5.6.1.1-1. Clasificación y etiquetado de las sustancias explosivas.

Clasificación	Explosivo inestable	División 1.1	División 1.2	División 1.3	División 1.4	División 1.5
Pictograma del SGA						-
Palabra de advertencia	Peligro				Atención	Peligro
Indicación de peligro	H200: Explosivo inestable	H201: Explosivo, peligro de explosión en masa	H202: Explosivo, grave peligro de proyección	H203: Explosivo, peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección	H204: Peligro de incendio o de proyección	H205: Peligro de explosión en masa en caso de incendio
Consejos de prudencia — Prevención	P201, P202, P281	P210, P230, P240, P250, P280		P370+P380 P372 P373	P210, P240, P250, P280	P210, P230, P240, P250, P280
Consejos de prudencia — Respuesta	P372, P373, P380	P370+P380, P372, P373				
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P401					
Consejos de prudencia — Eliminación	P501					

- INFLAMABLES**

Las sustancias o mezclas inflamables se agrupan según sus características físicas en gases, líquidos, sólidos y aerosoles.

- Gases inflamables

Son gases que se inflaman con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa. Se dividen en 2 categorías según sus márgenes de inflamabilidad en aire. Ver la clasificación en la tabla 5.6.1.1-2.

Tabla 5.6.1.1-2. Clasificación y etiquetado de los gases inflamables.

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2
Pictograma del SGA		-
Palabra de advertencia	Peligro	Atención
Indicación de peligro	H220: Gas extremadamente inflamable	H221: Gas inflamable
Consejos de prudencia — Prevención	P210	
Consejos de prudencia — Respuesta	P377, P381	
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P403	

- Líquidos inflamables

Son líquidos con un punto de inflamación no superior a 60 °C. Se dividen en 3 categorías:

- Categoría 1: Punto de inflamación < 23 °C y punto inicial de ebullición ≤ 35 °C
- Categoría 2: Punto de inflamación < 23 °C y punto inicial de ebullición > 35 °C
- Categoría 3: Punto de inflamación ≥ 23 °C y ≤ 60 °C. Ver la tabla 5.6.1.1-3.

Tabla 5.6.1.1-3. Clasificación y etiquetado de los líquidos inflamables.


Clasificación	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Pictograma del SGA			
Palabra de advertencia	Peligro		Atención
Indicación de peligro	H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables	H225: Líquido y vapores muy inflamables	H226: Líquido y vapores inflamables
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280		
Consejos de prudencia — Respuesta	P303+P361+P353, P370+P378		
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P403+P235		
Consejos de prudencia — Eliminación	P501		

- Sólidos inflamables

Son sustancias sólidas que se inflaman con facilidad o que pueden provocar fuego o contribuir a provocar fuego por fricción. Las sustancias sólidas fácilmente inflamables son sustancias pulverulentas, granulares o pastosas, que son peligrosas en situaciones en las que es fácil que se inflamen por breve contacto con una fuente de ignición, tal como una cerilla encendida, y si la llama se propaga rápidamente. Los polvos metálicos o las aleaciones metálicas se clasifican como sólidos inflamables si hay ignición y si la reacción se propaga

en 10 minutos o menos a todo lo largo de la muestra. Se dividen en 2 categorías según su velocidad de combustión. Ver la tabla 5.6.1.1-4.

Tabla 5.6.1.1-4. Clasificación y etiquetado de los sólidos inflamables.

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2
Pictogramas del SGA		
Palabra de advertencia	Peligro	Atención
Indicación de peligro	H228: Sólido inflamable	
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P240, P241, P280	
Consejos de prudencia — Respuesta	P370+P378	


- Aerosoles inflamables

Esta categoría se refiere a los generadores de aerosoles, definidos como recipientes no recargables fabricados en metal, vidrio o plástico y que contienen un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin líquido, pasta o polvo. Estos recipientes están dotados de un dispositivo de descarga que permite expulsar su contenido en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión en un gas; en forma de espuma, pasta o polvo; o en estado líquido o gaseoso.

Un aerosol se clasifica como inflamable cuando uno de sus componentes está clasificado como tal, concretamente: un gas, un sólido o un líquido con un punto de inflamación ≤ 93 °C.

Se clasifican en 2 categorías según su grado de inflamabilidad. Ver la tabla 5.6.1.1-5.

Tabla 1.6.1.1-5. Clasificación y etiquetado de los aerosoles inflamables.

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2
Pictograma del SGA		
Palabra de advertencia	Peligro	Atención
Indicación de peligro	H222: Aerosol extremadamente inflamable	H223: Aerosol inflamable
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P211, P251	
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P410+P412	

- **COMBURENTES**

Son sustancias que, en contacto con otras, particularmente con inflamables, producen una reacción exotérmica. Muchas veces se identifican también como oxidantes, ya que ésta es su clasificación desde el punto de vista químico. Se agrupan también según sus características físicas en gases, líquidos y sólidos.

- Gases comburentes

Son gases que, generalmente liberando oxígeno, pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire. Se clasifican en una sola categoría. Ver la tabla 5.6.1.1-6.

Tabla 5.6.1.1-6. Clasificación y etiquetado de los gases comburentes.

Clasificación	Categoría 1
Pictograma del SGA	
Palabra de advertencia	Peligro
Indicación de peligro	H270: Puede provocar o agravar un incendio; comburente
Consejos de prudencia — Prevención	P220, P244
Consejos de prudencia — Respuesta	P370+P376
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P403

- Líquidos comburentes

Los líquidos comburentes se dividen en 3 categorías según un ensayo basado en la determinación del tiempo medio de aumento de presión en la inflamación de una mezcla del líquido con celulosa. Ver la tabla 5.6.1.1-7.

Tabla 5.6.1.1-7. Clasificación y etiquetado de los líquidos comburentes


Clasificación	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Pictograma del SGA			
Palabra de advertencia	Peligro		Atención
Indicación de peligro	H271: Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	H272: Puede agravar un incendio; comburente	
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P220, P221, P280, P283	P210, P220, P221, P280	
Consejos de prudencia — Respuesta	P306+P360, P371+P380+P375, P370+P378		P370+P378
Consejos de prudencia — Eliminación	P501		

- Sólidos comburentes

Son sustancias o mezclas sólidas que, sin ser necesariamente combustibles en sí, pueden por lo general, al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión

de otras sustancias. Se dividen en 3 categorías según el tiempo medio de combustión de una mezcla del sólido con celulosa. Ver la tabla 5.6.1.1-8.

Tabla 5.6.1.1-8. Clasificación y etiquetado de los sólidos comburentes.

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Pictograma del SGA			
Palabra de advertencia	Peligro		Atención
Indicación de peligro	H271: Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	H272: Puede agravar un incendio; comburente	
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P220, P221, P280, P283	P210, P220, P221, P280	
Consejos de prudencia — Respuesta	P306+P360, P371+P380+P375, P370+P378		P370+P378
Consejos de prudencia — Eliminación	P501		

- **GASES A PRESIÓN**

Son gases comprimidos contenidos en recipientes a la presión de 200 kPa o superior o que están licuados o licuados refrigerados o bien disueltos. Se dividen en 4 categorías:

- Comprimidos: gases envasados a presión totalmente gaseosos a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Licuados: gases envasados a presión, parcialmente líquidos a $>-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se subdividen en alta presión (temperatura crítica entre $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$) y baja presión (temperatura crítica $>65\text{ }^{\circ}\text{C}$).
 - Licuados refrigerados: gases que cuando se envasan, se encuentran parcialmente en estado líquido a causa de su baja temperatura.
 - Disueltos: gases envasados a presión, disueltos en un disolvente en fase líquida. El ejemplo más característico es el acetileno disuelto en acetona.
- Ver la tabla 5.6.1.1-9.

Tabla 5.6.1.1-9. Clasificación y etiquetado de los gases a presión.

Clasificación	Gas comprimido	Gas disuelto	Gas licuado	Gas licuado refrigerado
Pictograma del SGA				
Palabra de advertencia	Atención			
Indicación de peligro	H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento		H281: Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	
Consejos de prudencia — Prevención			P282	
Consejos de prudencia — Respuesta			P336, P315	
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P410+P403		P403	

- SUSTANCIAS Y MEZCLAS QUE REACCIONAN ESPONTÁNEAMENTE**

Las sustancias o mezclas que reaccionan espontáneamente (llamadas de manera simplificada autorreactivas) son sustancias térmicamente inestables, líquidas o sólidas, que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno (aire). Se considera que una sustancia que reacciona espontáneamente tiene características propias de los explosivos si en los ensayos de laboratorio puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar alguna reacción violenta cuando se calienta en condiciones de confinamiento.

Se distribuyen en 7 categorías denominadas tipos A, B, C, D, E, F y G según las características del peligro y su comportamiento en ensayos de laboratorio. Los tipos C y D y E y F se tratan conjuntamente. Ver la tabla 5.6.1.1-10.

Tabla 5.6.1.1-10. Clasificación y etiquetado de las sustancias autorreactivas.

Clasificación	Tipo A	Tipo B	Tipos C y D	Tipos E y F
Pictograma del SGA				
Palabra de advertencia	Peligro			Atención
Indicación de peligro	H240: Peligro de explosión en caso de calentamiento	H241: Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento	H242: Peligro de incendio en caso de calentamiento	
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P220, P234, P280			
Consejos de prudencia — Respuesta	P370+P378, P370+P380+P375		P370+P378	
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P403+P235, P411, P420			
Consejos de prudencia — Eliminación	P501			

- **SUSTANCIAS PIROFÓRICAS**

Son sustancias o mezclas líquidas o sólidas que, aún en pequeñas cantidades, pueden inflamarse al cabo de 5 minutos de entrar en contacto con el aire. En el caso de los líquidos se incluyen aquellos que, cuando se vierten sobre un papel de filtro, provocan la carbonización o inflamación del mismo en menos de 5 minutos. Se clasifican en 1 categoría de líquidos y 1 categoría de sólidos. En la tabla 5.6.1.1-11 se presentan de manera conjunta.

Tabla 5.6.1.1-11. Clasificación y etiquetado de las sustancias pirofóricas.

Clasificación	Categoría 1
Pictograma del SGA	
Palabra de advertencia	Peligro
Indicación de peligro	H250: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P222, P280
Consejos de prudencia — Respuesta	P302+P334 (líquidos), P335+P334 (sólidos), P370+P378
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P422

- **SUSTANCIAS QUE EXPERIMENTAN CALENTAMIENTO EXPONTÁNEO**


Son sustancias o mezclas sólidas o líquidas, que pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire sin aporte de energía. Difieren de las pirofóricas en que sólo se inflaman cuando están presentes en grandes cantidades (kg) y después de un período de tiempo largo (horas o días).

El calentamiento espontáneo que experimentan algunas sustancias o mezclas y que da lugar a que entren en combustión espontánea se debe a que reaccionan con el oxígeno del aire y a que el calor generado no se disipa en el ambiente con suficiente rapidez. La combustión espontánea se produce cuando la

producción de calor es más rápida que su pérdida y se alcanza la temperatura de combustión espontánea.

Se dividen en 2 categorías según el resultado obtenido en unos ensayos efectuados con muestras de 25 y 100 mm³ a 140 °C. Ver la tabla 5.6.1.1-12.


Tabla 5.6.1.1-12. Clasificación y etiquetado de las sustancias que experimentan calentamiento espontáneo.

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2
Pictograma del SGA		
Palabra de advertencia	Peligro	Atención
Indicación de peligro	H251: Se calienta espontáneamente; puede inflamarse	H252: Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse
Consejos de prudencia — Prevención	P235+P410, P280	
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P407, P413, P420	

- **SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA DESPRENDEN GASES INFLAMABLES**

Son sustancias o mezclas sólidas o líquidas que, por interacción con el agua, tienden a volverse espontáneamente inflamables o a desprender gases inflamables en cantidades peligrosas. Se agrupan en 3 categorías según su velocidad de reacción en contacto con el agua y la velocidad de emanación del gas inflamable. Ver la tabla 5.6.1.1-13.

Tabla 5.6.1.1-13. Clasificación y etiquetado de las sustancias que en contacto con agua desprenden gases inflamables.

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Pictograma del SGA			
Palabra de advertencia	Peligro		Atención
Indicación de peligro	H260: En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente	H261: En contacto con el agua desprende gases inflamables	
Consejos de prudencia — Prevención	P223, P231+P232, P280		P231+P232, P280
Consejos de prudencia — Respuesta	P335+P334, P370+P378		P370+P378
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P402+ P404		
Consejos de prudencia — Eliminación	P501		




- **PERÓXIDOS ORGÁNICOS**

Son sustancias o mezclas orgánicas líquidas o sólidas que contienen la estructura bivalente -O-O-, que puede considerarse derivada del peróxido de hidrógeno en el que uno o ambos átomos de hidrógeno se hayan sustituido por radicales orgánicos.

Pueden ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva, arder rápidamente, ser sensibles a los choques o a la fricción y reaccionar peligrosamente con otras sustancias. Se considerará que un peróxido orgánico tiene propiedades explosivas cuando, en un ensayo de laboratorio, pueda detonar, deflagrar rápidamente o mostrar un efecto violento al calentarlo en ambiente confinado.

Se agrupan en 7 categorías denominadas tipos A, B, C, D, E, F y G según el tipo de peligro y su comportamiento en ensayos de laboratorio en cuanto a la capacidad de detonar o deflagrar en distintas condiciones ambientales. Los tipos C y D y E y F se tratan conjuntamente. Ver la tabla 5.6.1.1-14.

Tabla 5.6.1.1-14. Clasificación y etiquetado de los peróxidos orgánicos.


Clasificación	Tipo A	Tipo B	Tipos C y D	Tipos E y F
Pictograma del SGA				
Palabra de advertencia	Peligro			Atención
Indicación de peligro	H240: Peligro de explosión en caso de calentamiento	H241: Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento	H242: Peligro de incendio en caso de calentamiento	
Consejos de prudencia — Prevención	P210, P220, P234, P280			
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P411+P235, P410, P420			
Consejos de prudencia — Eliminación	P501			

- **CORROSIVOS PARA METALES**

Son sustancias o mezclas las cuales, por medio de una acción química, pueden dañar gravemente, o incluso destruir, los metales. Se clasifican en una única

categoría en la que se agrupan las sustancias o mezclas que presenten una velocidad de corrosión en superficies de acero o aluminio superior a 6,25 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C, cuando se evalúa en ambos materiales. Ver la tabla 5.6.1.1-15.

Tabla 5.6.1.1-15. Clasificación y etiquetado de las sustancias corrosivas para metales.

Clasificación	Categoría 1
Pictograma del SGA	
Palabra de advertencia	Atención
Indicación de peligro	H290: Puede ser corrosivo para los metales
Consejos de prudencia — Prevención	P234
Consejos de prudencia — Respuesta	P390
Consejos de prudencia — Almacenamiento	P406

5.6.1.2 Peligros para la salud

- **TOXICIDAD AGUDA**



Se refiere a los efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de una sustancia o mezcla, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas.

- **CORROSIÓN O IRRITACIÓN CUTÁNEA**



Corrosión es la aparición de una lesión irreversible en la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 horas. Las reacciones corrosivas se caracterizan por úlceras, sangrado, escaras sangrantes y, tras un período de observación de 14 días, por decoloración debida al blanqueo de la piel, zonas completas de alopecia y cicatrices. Irritación cutánea es la aparición de una lesión reversible de la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 hora.

- **LESIONES OCULARES GRAVES / IRRITACIÓN OCULAR**



Lesión ocular grave es un daño en los tejidos del ojo o un deterioro físico importante de la visión, como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie del ojo, no completamente reversible en los 21 días siguientes a su aplicación. Irritación ocular es la producción de alteraciones oculares como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo, totalmente reversible en los 21 días siguientes a la aplicación.

- **SENSIBILIZACIÓN CUTÁNEA O RESPIRATORIA**



Sensibilizante respiratorio es una sustancia cuya inhalación induce hipersensibilidad de las vías respiratorias.

Sensibilizante cutáneo es una sustancia que induce una respuesta alérgica por contacto con la piel.

- **MUTAGENICIDAD**



Sustancias o mezclas que aumentan la frecuencia de mutación en las poblaciones celulares, en los organismos o en ambos. Una mutación es un cambio permanente en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula. El término «mutación» se aplica tanto a los cambios genéticos hereditarios que pueden manifestarse a nivel fenotípico como a las modificaciones subyacentes del ADN cuando son conocidas (incluidos, por ejemplo, cambios en un determinado par de bases y translocaciones cromosómicas).

En relación a la clasificación para mutagenicidad en células germinales, las sustancias se asignan a una de las dos categorías siguientes:

Categoría 1: Sustancias que se sabe o se considera que inducen mutaciones hereditarias en las células germinales humanas.

Categoría 1A: Existen pruebas positivas en humanos obtenidas a partir de estudios epidemiológicos.

Categoría 1B: Se basa en:

- Resultados positivos de ensayos de mutagenicidad hereditaria en células germinales de mamífero «in vivo»
- Resultados positivos de ensayos de mutagenicidad en células somáticas de mamífero «in vivo», junto con prueba que haga suponer que la sustancia puede causar mutaciones en células germinales.
- Resultados positivos de ensayos que muestran efectos mutagénicos en células germinales de personas, sin que esté demostrada la transmisión a los descendientes.

- **CARCINOGENIDAD**



Una sustancia o mezcla que induce cáncer o aumenta su incidencia. Las sustancias que han inducido tumores benignos y malignos en animales de experimentación, en estudios bien hechos, serán consideradas

también supuestamente carcinógenos o sospechosos de serlo, a menos que existan pruebas convincentes de que el mecanismo de formación de tumores no sea relevante para el hombre. En función de la solidez de las pruebas y de otras consideraciones, se clasifican en las categorías siguientes:

Categoría 1: Carcinógenos o supuestos carcinógenos para el hombre.

Categoría 1A: Se sabe que es un carcinógeno para el hombre, en base a la existencia de pruebas en humanos.

Categoría 1B: Se supone que es un carcinógeno para el hombre, en base a la existencia de pruebas en animales.

Categoría 2: Sospechoso de ser carcinógeno para el hombre. Se basa en la existencia de pruebas limitadas de carcinogenicidad en el hombre o en los animales. Las pruebas procedentes de estudios en humanos o con animales no son lo suficientemente convincentes como para clasificarlas en las categorías 1A o 1B.

- **TOXICIDAD PARA LA REPRODUCCIÓN**

Incluye los efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres adultos, y los efectos adversos sobre el desarrollo de los descendientes.



A efectos de clasificación se establecen dos categorías para la toxicidad para la reproducción. A su vez, dentro de cada categoría se consideran por separado los efectos sobre la función sexual y la fertilidad y los efectos sobre el desarrollo. Se incluye, además, una categoría de peligro exclusiva para los efectos sobre la lactancia.

Categoría 1: Sustancias que se sabe o se supone que son tóxicas para reproducción humana:

Categoría 1A: Se sabe que son tóxicos para la reproducción humana. Existen pruebas en humanos.

Categoría 1B: Se supone que son tóxicos para la reproducción humana. Existen datos procedentes de estudios con animales.

Categoría 2: Sustancias de las que se sospecha que son tóxicos para la reproducción humana. Las pruebas no son lo suficientemente convincentes como para clasificar la sustancia en la categoría 1.

- **EFFECTOS SOBRE LA LACTANCIA O A TRAVÉS DE ELLA**



Sustancias que son absorbidas por las mujeres y cuya interferencia en la lactancia ha sido demostrada o aquellas que pueden estar presentes en la leche materna, en cantidades suficientes para amenazar la salud de los lactantes.

- **TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS POR EXPOSICIÓN ÚNICA**



Toxicidad no letal que se produce en determinados órganos tras una única exposición a una sustancia o mezcla. Se incluyen todos los efectos significativos para la salud que pueden provocar alteraciones funcionales, tanto reversibles como irreversibles, inmediatas y/o retardadas.

Categoría 1: Sustancias que han producido una toxicidad significativa en el hombre o de las que, en base a pruebas procedentes de estudios en animales de experimentación, se puede esperar que produzcan una toxicidad significativa en el hombre, tras una exposición.

Categoría 2: Sustancias de las que, en base a pruebas procedentes de estudios en animales de experimentación, se puede esperar que sean nocivas para la salud humana tras una exposición única.

Categoría 3: Efectos transitorios en determinados órganos. Sólo incluye los efectos narcóticos y la irritación de las vías respiratorias.

- **TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS POR EXPOSICIÓN REPETIDA**



Toxicidad específica que se produce en determinados órganos tras una exposición repetida a una sustancia o mezcla. Se incluyen todos los efectos significativos para la salud que pueden provocar alteraciones funcionales, tanto reversibles como irreversibles, inmediatas y/o retardadas.

Categoría 1: Sustancias que han producido una toxicidad significativa en el hombre o de las que, en base a pruebas procedentes de estudios en animales de experimentación, se puede esperar que sean nocivas para el hombre, tras exposiciones repetidas.

Categoría 2: Sustancias de las que, en base a pruebas procedentes de estudios en animales de experimentación, se puede esperar que sean nocivas para la salud humana tras exposiciones repetidas.

- **PELIGRO POR ASPIRACIÓN**



Por aspiración se entiende la entrada de una mezcla, líquida o sólida, directamente por la boca o la nariz, o indirectamente por regurgitación, en la tráquea o en las vías respiratorias inferiores. La toxicidad pos aspiración puede entrañar graves efectos agudos tales como neumonía química, lesiones pulmonares más o menos importantes e incluso la muerte.

5.6.1.3 Peligros para el medio ambiente

- PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO



La toxicidad acuática es la propiedad de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos tras una exposición de corta duración (aguda) o durante exposiciones determinadas en relación con el ciclo de vida del organismo (crónica).

En la figura 5.6.1.3-1 que se muestra a continuación se muestra un resumen de los diferentes pictogramas que conforman el sistema global armonizado (GHS).



Figura 5.6.1.3-1. Pictogramas de peligro que conforman el GHS.

5.6.2 Frases de peligro y consejos de prudencia

El Reglamento (CE) 1272/2008 CLP, también supone una modificación en las frases de peligro (R) y consejos de prudencia (S). En el nuevo Reglamento, estas frases son sustituidas por las nuevas frases H y P.

5.6.2.1 Frases de indicación de peligro (H)

Las indicaciones de peligro son frases que, asignadas a una clase o categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo, cuando proceda, el grado de peligro.

Las indicaciones de peligro se agrupan en peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente. Estas frases aparecen en las tablas 5.6.2.1-1, 5.6.2.1-2 y 5.6.2.1-3, correspondientes.

Tabla 5.6.2.1-1. Indicaciones de peligros físicos.

Frase	Indicación de peligro
H200	Explosivo inestable.
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa.
H202	Explosivo; grave peligro de proyección.
H203	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección.
H204	Peligro de incendio o de proyección.
H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
H220	Gas extremadamente inflamable.
H221	Gas inflamable.
H222	Aerosol extremadamente inflamable.
H223	Aerosol inflamable.
H224	Líquido y vapores extremadamente inflamables.
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H226	Líquidos y vapores inflamables.
H228	Sólido inflamable.
H240	Peligro de explosión en caso de calentamiento.
H241	Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento.
H242	Peligro de incendio en caso de calentamiento.
H250	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
H251	Se calienta espontáneamente; puede inflamarse.
H252	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse.
H260	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente.
H261	En contacto con el agua desprende gases inflamables.
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
H271	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente.
H272	Puede agravar un incendio; comburente.
H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
H281	Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
H290	Puede ser corrosivo para los metales.

Tabla 5.6.2.1-2. Indicaciones de peligro para la salud humana.

Frase	Indicación de peligro
H300	Mortal en caso de ingestión.
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H310	Mortal en contacto con la piel.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H312	Nocivo en contacto con la piel.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H315	Provoca irritación cutánea.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H318	Provoca lesiones oculares graves.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H330	Mortal en caso de inhalación.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H332	Nocivo en caso de inhalación.
H334	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo.
H340	Puede provocar defectos genéticos (1).
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos (1).
H350	Puede provocar cáncer (1).
H351	Se sospecha que provoca cáncer (1).
H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (1)(2).
H361	Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto (1)(2).
H362	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
H370	Provoca daños en los órganos (1)(3).
H371	Puede provocar daños en los órganos (1)(3).
H372	Provoca daños en los órganos (3) tras exposiciones prolongadas o repetidas (1).
H373	Puede provocar daños en los órganos (3) tras exposiciones prolongadas o repetidas (1).

(1) Indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía.
(2) Indíquese el efecto específico si se conoce.
(3) Indíquense todos los órganos afectados, si se conocen.

Tabla 5.6.2.1-3. Indicaciones de peligro para el medio ambiente.

Frase	Indicación de peligro
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H413	Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

5.6.2.2 Frases de consejos de prudencia (P)

Los consejos de prudencia son frases que describen la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.

Los consejos de prudencia (equivalentes a las anteriores frases S) se seleccionan de entre los establecidos, debiendo figurar en las etiquetas para cada clase de peligro. Se agrupan en consejos de prudencia generales (tabla 5.6.2.2-1), de prevención (tabla 5.6.2.2-2), de respuesta (tabla 5.6.2.2-3) y de almacenamiento y eliminación (tabla 5.6.2.2-4).

Tabla 5.6.2.2-1. Consejos de prudencia generales.

Frase	Consejo de prudencia
P101	Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
P102	Mantener fuera del alcance de los niños.
P103	Leer la etiqueta antes del uso.

Tabla 5.6.2.2-2. Consejos de prudencia de prevención.

Frase	Consejo de prudencia
P201	Pedir instrucciones especiales antes del uso.
P202	No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.
P210	Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes (El fabricante o el proveedor especificarán las fuentes de ignición aplicables). No fumar.
P211	No pulverizar sobre una llama abierta u otra fuente de ignición.
P220	Mantener o almacenar alejado de la ropa o materiales combustibles. (El fabricante o el proveedor especificarán los materiales incompatibles)
P221	Tomar todas las precauciones necesarias para no mezclar con materias combustibles (El fabricante o el proveedor especificarán los materiales incompatibles)
P222	No dejar que entre en contacto con el aire.
P223	Mantener alejado de cualquier posible contacto con el agua, pues reacciona violentamente y puede provocar una llamarada.
P230	Mantener humedecido con (El fabricante o el proveedor especificarán los materiales apropiados)
P231	Manipular en gas inerte.
P232	Proteger de la humedad.
P233	Mantener el recipiente herméticamente cerrado. (Si el producto es volátil y puede generar una atmósfera peligrosa)
P234	Conservar únicamente en el recipiente original.
P235	Mantener en lugar fresco.
P240	Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción. (Si el producto tiene sensibilidad electrostática o puede generar una atmósfera peligrosa)
P241	Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación antideflagrante. (El fabricante o el proveedor especificarán otros equipos)
P242	Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas.
P243	Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
P244	Mantener las válvulas de reducción limpias de grasa y aceite.
P250	Evitar la abrasión/el choque/la fricción. (El fabricante o el proveedor especificarán lo que constituye un manejo descuidado)
P251	Recipiente a presión: no perforar ni quemar, aun después del uso.
P260	No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/ el aerosol. (El fabricante o el proveedor especificarán las condiciones aplicables)
P261	Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/ el aerosol. (El fabricante o el proveedor especificarán las condiciones aplicables)
P262	Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.
P263	Evitar el contacto durante el embarazo/lactancia.
P264	Lavarse concienzudamente tras la manipulación. (El fabricante o el proveedor especificarán las partes del cuerpo que hay que lavar tras la manipulación)
P270	No comer, beber ni fumar durante su utilización.
P271	Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.
P272	Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo.
P273	Evitar su liberación al medio ambiente. (Si no es éste su uso previsto)
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. (El fabricante o el proveedor especificarán el tipo de equipo)
P281	Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
P282	Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara.
P283	Llevar prendas ignífugas/resistentes al fuego/resistentes a las llamas.
P284	Llevar equipo de protección respiratoria. (El fabricante o el proveedor especificarán el tipo de equipo)
P285	En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria. (El fabricante o el proveedor especificarán el tipo de equipo)
P231+ P232	Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad.
P235+ P410	Conservar en un lugar fresco. Proteger de la luz del sol.

Tabla 5.6.2.2-3. Consejos de prudencia de respuesta.

Frase	Consejo de prudencia
P301*	EN CASO DE INGESTIÓN:
P302*	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL:
P303*	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo):
P304*	EN CASO DE INHALACIÓN:
P305*	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:
P306*	EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA:
P307*	EN CASO DE exposición:
P308*	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta:
P309*	EN CASO DE exposición o malestar:
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.
P311	Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.
P312	Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar.
P313	Consultar a un médico.
P314	Consultar a un médico en caso de malestar.
P315	Consultar a un médico inmediatamente.
P320	Se necesita urgentemente un tratamiento específico (ver Referencia a instrucciones de primeros auxilios en esta etiqueta).
P321	Se necesita un tratamiento específico (ver Referencia a instrucciones de primeros auxilios en esta etiqueta).
P322	Se necesitan medidas específicas (ver Referencia a instrucciones de primeros auxilios en esta etiqueta).
P330	Enjuagarse la boca.
P331	NO provocar el vómito.
P332*	En caso de irritación cutánea:
P333*	En caso de irritación o erupción cutánea:
P334	Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P335	Sacudir las partículas que se hayan depositado en la piel.
P336	Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada.
P337*	Si persiste la irritación ocular:
P338	Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P340	Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P341	Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P342*	En caso de síntomas respiratorios:
P350	Lavar suavemente con agua y jabón abundantes.
P351	Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.
P352	Lavar con agua y jabón abundantes.
P353	Aclararse la piel con agua/ducharse.
P360	Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa.
P361	Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas.
P362	Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas.
P363	Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.
P370*	En caso de incendio:
P371*	En caso de incendio importante y en grandes cantidades:
P372	Riesgo de explosión en caso de incendio.
P373	NO luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos.
P374	Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales.
P375	Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.
P376	Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
P377	Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.
P378	Utilizar (el fabricante o el proveedor especificarán los medios apropiados, si el agua hace que aumente el riesgo) para apagarlo
P380	Evacuar el área.
P381	Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
P390	Absorber el vertido para que no dañe otros materiales
P391	Recoger el vertido.
P301 +P310	EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P301 +P312	EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal.
P301 +P330 +P331	EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.
P302 +P334	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.
P302 +P350	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar suavemente con agua y jabón abundantes.
P302 +P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P303 +P361 +P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.
P304 +P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P304 +P341	EN CASO DE INHALACIÓN: Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
P305 +P351 +P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P306 +P360	EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA: Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa.
P307 +P311	EN CASO DE exposición: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P308 +P313	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico.
P309 +P311	EN CASO DE exposición o si se encuentra mal: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P332 +P313	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.
P333 +P313	En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico.
P335 +P334	Sacudir las partículas que se hayan depositado en la piel. Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.

P337 +P313	Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.
P342 +P311	En caso de síntomas respiratorios: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P370 +P376	En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
P370 +P378	En caso de incendio: Utilizar <i>(el fabricante o el proveedor especificarán los medios apropiados, si el agua hace que aumente el riesgo)</i> para apagarlo.
P370 +P380	En caso de incendio: Evacuar la zona.
P370 +P380 +P375	En caso de incendio: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.
P371 +P380 +P375	En caso de incendio importante y en grandes cantidades: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión.
* Acompañada siempre de otra frase. Ver combinaciones de frases.	

Tabla 5.6.2.2-4. Consejos de prudencia de almacenamiento y eliminación.

Frase	Consejo de prudencia
P401	Almacenar <i>(De conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional (especifíquese))</i>
P402	Almacenar en un lugar seco.
P403	Almacenar en un lugar bien ventilado. <i>(Si el producto es volátil y puede generar una atmósfera peligrosa)</i>
P404	Almacenar en un recipiente cerrado.
P405	Guardar bajo llave.
P406	Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión <i>(El fabricante o el proveedor especificarán otros materiales compatibles)</i> con revestimiento interior resistente.
P407	Dejar una separación entre los bloques/los palés de carga.
P410	Proteger de la luz del sol.
P411	Almacenar a temperaturas no superiores a <i>(El fabricante o el proveedor especificarán la temperatura)</i> .
P412	No exponer a temperaturas superiores a 50 °C/122°F.
P413	Almacenar las cantidades a granel superiores a <i>(El fabricante o el proveedor especificarán la masa)</i> y a temperaturas no superiores a <i>(El fabricante o el proveedor especificarán la temperatura)</i>
P420	Almacenar alejado de otros materiales.
P422	Almacenar el contenido en <i>(El fabricante o el proveedor especificarán el líquido o el gas inerte apropiados)</i>
P402+P404	Almacenar en un lugar seco. Almacenar en un recipiente cerrado.
P403+P233	Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. <i>(Si el producto es volátil y puede generar una atmósfera peligrosa)</i>
P403+P235	Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.
P410+P403	Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.
P410+P412	Proteger de la luz del sol. No exponer a temperaturas superiores a 50 °C/122°F.
P411+P235	Almacenar a temperaturas no superiores a <i>(El fabricante o el proveedor especificarán la temperatura)</i> . Mantener en lugar fresco.
P501	Eliminar el contenido/el recipiente en <i>(De conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional (especifíquese))</i>

5.6.3 Etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas

El Reglamento CLP establece el contenido de la etiqueta y la manera en que deben organizarse los diferentes elementos de etiquetado, así como las dimensiones de la etiqueta según el tamaño del envase. La etiqueta no será necesaria cuando sus elementos figuren claramente en el propio envase.

La información que debe figurar en la etiqueta CLP incluye:

- Nombre, la dirección y el número de teléfono del proveedor(es) de la sustancia mezcla;
- Cantidad nominal de la sustancia o mezcla contenida en los envases (salvo que esta cantidad se encuentre especificada en otro lugar del envase);
- Identificadores del producto: el nombre químico de las sustancias
- Y, cuando proceda, pictogramas de peligro, palabras de advertencia, indicaciones de peligro (H), consejos de prudencia (P) e información complementaria que pueda incluir información requerida por otra legislación, por ejemplo la legislación sobre biocidas, plaguicidas o detergentes.

Los pictogramas de peligro deben ser perfectamente identificables y estará marcado claramente y de manera que no se pueda borrar.

La etiqueta estará fijada firmemente en el envase y deberá poder leerse en sentido horizontal cuando el envase esté en su posición normal.

Dado que la clasificación de una sustancia o mezcla puede dar lugar a una duplicación o redundancia de los elementos de etiquetado tales como palabras de advertencia, pictogramas de peligro e indicaciones de peligro y consejos de prudencia, se han creado principios de prioridad con el fin de limitar estas duplicaciones o redundancias.

Ejemplo: *Etiquetaje según Reglamento CE núm. 1272/2008 CLP (Opcional desde el 20 de enero del 2009. Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010 para sustancias, y a partir del 1 de junio de 2015 para mezclas).*

Pictogramas de peligro

Identificador del producto (nº CAS y denominación IUPAC o comercial)

Cantidad nominal de la sustancia o mezcla

Nombre del proveedor:
Dirección:
Teléfono:

Palabras de advertencia

PELIGRO

Identificación de peligro

H 225: Líquido y vapores muy inflamables
H 319: Provoca irritación ocular grave
H 336: Puede provocar somnolencia o vértigo
EUH066: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

Consejos de prudencia: Prevención

P210: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. -no fumar

Consejos de prudencia: Respuesta

P305 + P351 + P338: En caso de contacto con los ojos aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Consejos de prudencia: Eliminación

PG01: Eliminar el recipiente a través de un gestor autorizado

Información suplementaria.

Figura 5.6.3-1. Ejemplo para el etiquetado de una sustancia química peligrosa.

5.6.4 Fichas de datos de seguridad

Según el reglamento REACH (Reglamento (CE) nº 1907/2006), que es el reglamento europeo relativo al registro, evaluación, autorización y la restricción de las sustancias químicas y mezclas, es obligatorio que en cualquier planta en la que se utilicen, consuman y/o fabriquen sustancias químicas, se disponga de las fichas de datos de seguridad de dichas sustancias.

Este reglamento marca además, la necesidad de conservar estas fichas hasta 10 años después del último uso, consumo o fabricación de una sustancia química.

Con la entrada en vigor de este reglamento, también aparece un nuevo tipo de hojas de seguridad de las sustancias químicas, las llamadas Extended Safety Data Sheet (eSDS), en las que además de la información clásica contenida en las fichas anteriores se anexionan los llamados escenarios de exposición (ES). Estos escenarios reflejan los usos seguros de las sustancias químicas, los valores de exposición de los trabajadores a las sustancias en dichos usos y el impacto sobre el medio ambiente derivado del uso de dichas sustancias.

Debido a que la creación de las eSDS es un proceso que se está dando actualmente, es complicado conseguir dichas fichas, por eso a continuación se muestran las fichas tradicionales (MSDS) de las sustancias químicas y/o mezclas que se consumen y producen en la planta de producción de SEVIN®.

Las fichas de datos de seguridad de las distintas sustancias presentes en la planta de producción pueden encontrarse en el anexo I.

5.7 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

5.7.1 Introducción

El Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril, tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos.

El presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) se aplicarán a las instalaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones o modificaciones de las existentes.

MIE APQ-1: almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles

MIE APQ-2: almacenamiento de óxido de etileno

MIE APQ-3: almacenamiento de cloro

MIE APQ-4: almacenamiento de amoníaco anhidro

MIE APQ-5: almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión

MIE APQ-6: almacenamiento de líquidos corrosivos

MIE APQ-7: almacenamiento de líquidos tóxicos

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este reglamento, además de los indicados en las diferentes ITCs, los almacenamientos de productos químicos de capacidad inferior a la que se indica a continuación:

- a. Sólidos tóxicos: clase T⁺, 50 kgs; clase T, 250 kgs; clase X_n, 1.000 kgs.
- b. Comburentes: 500 kgs.
- c. Sólidos corrosivos: clase a, 200 kgs; clase b, 400 kgs; clase c, 1.000 kgs.
- d. Irritantes: 1.000 kgs.
- e. Sensibilizantes: 1.000 kgs.
- f. Carcinogénicos: 1.000 kgs.
- g. Mutagénicos: 1.000 kgs.
- h. Tóxicos para la reproducción: 1.000 kgs.
- i. Peligrosos para el medio ambiente: 1.000 kgs.

Para la inscripción de las instalaciones el titular presentará ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma un proyecto firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial que corresponda. Si existe una instrucción técnica complementaria (ITC) el proyecto se redactará de conformidad a lo previsto en la misma.

Cada cinco años a partir de la fecha de puesta en servicio de la instalación su titular deberá presentar un certificado de organismo de control autorizado donde se acredite la conformidad de las instalaciones con los preceptos de la instrucción técnica complementaria.

El incumplimiento de lo establecido en el Real Decreto será sancionado de acuerdo con lo establecido en el Título V de la Ley 21/1992 de 16 de Julio de Industria.

Para saber que instrucciones técnicas complementarias deberán aplicarse para cada producto químico almacenado se deberán estudiar sus peligrosidades y considerarlas en la aplicación de la normativa. En el caso de la planta de producción de SEVIN® proyectada, se muestran en la tabla 5.7.1-1, las distintas sustancias y las ITC que les aplican.

Tabla 5.7.1-1. Sustancias y las ITC que les aplican.

	Peligrosidad	RD Aplicado	ITC aplicada
Tolueno	Muy inflamable Irritante	RD 379/2001	MIE APQ 1
MMA	Extrem. Inflamable Irritante	RD 379/2001	MIE APQ 1

Cabe destacar que tan solo el Tolueno y la MMA son objeto de estudio desde las ITC, ya que otras sustancias peligrosas como el Fosgeno, quedan fuera de las MIE-APQ.

5.7.2 Medidas de seguridad en los tanques de almacenamiento

A continuación se destacan las medidas de seguridad instaladas para el almacenamiento de las distintas sustancias químicas presentes en la planta de producción de SEVIN®.

- Tolueno

En el caso del tolueno, debido a la disponibilidad de espacio suficiente, no se dispone de medidas de seguridad más allá de las obligatorias en materia de protección contra incendios, como podrían ser espuma para los cubetos, sistemas rociadores de agua, etc.

Los depósitos de tolueno disponen de conexiones de línea de nitrógeno para inertizar y desplazar el oxígeno.

- Fosgeno

El caso del fosgeno es especial, ya que no se encuentra dentro de ninguna de las ITC MIE APQ, esto es debido a que la MIE APQ para productos tóxicos, excluye explícitamente los gases licuados como el fosgeno.

Para el almacenamiento de Fosgeno se han tenido en cuenta las medidas de seguridad específicas, algunas de las cuales son:

- Los sistemas de venteo de los tanques de almacenamiento de Fosgeno deben estar conectados a un scrubber álcali.
- Las conducciones de fosgeno deben tener doble capa (doble pared), como una tubería dentro de otra.
- Cuando el Fosgenos sea almacenado en tanques no enterrados, estos deben estar provistos de doble coraza.
- Tanto las tuberías exteriores como la coraza exterior de tanques deben disponer de detectores de Fosgeno con alarmas.

- Metilamina

El caso de la MMA es similar al del Tolueno, ya que no se implementarán medidas de seguridad adicionales a las mínimas necesarias según la MIE APQ 1.

- MIC

Para el almacenamiento del MIC, se tienen que tener en cuenta medidas especiales debido a la peligrosidad de esta sustancia, que está excluida de las normativas técnicas MIE APQ.

A continuación se enumeran algunas de las medidas de seguridad tomadas para el almacenamiento del MIC:

- Doble pared esmaltada.
- Depósitos semienterrados.
- Refrigerados con NBA, que es una sustancia que no interacciona con el MIC, a diferencia del agua de refrigeración.
- Alarmas de Temperatura, presión y nivel para detectar cualquier situación anómala en los depósitos.
- Se dispone de un depósito vacío para, en caso de necesidad, trasvasar producto de cualquier otro depósito.

5.7.3 Incompatibilidad de sustancias













Otra dato importante que se debe tener en cuenta en el almacenaje de sustancias químicas es las posibles incompatibilidades que presentan las distintas sustancias entre sí.

En la tabla 5.7.3-1 se muestran las incompatibilidades que presentan las distintas sustancias peligrosas entre ellas, así como algunos requisitos que se tienen que cumplir en el caso de ser almacenadas conjuntamente.

Donde:

- +, Sustancias compatibles
- -, Sustancias incompatibles
- 1, Se podrán almacenar juntas si se adoptan ciertas medidas de prevención.
- 2, Se podrán almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles.

Tabla 5.7.3-1. Tabla de incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas.

	 Explosivos	 Comburentes	 Inflamables	 Toxicos	 Corrosivos	 Nocius
 Explosivos	+	-	-	-	-	-
 Comburentes	-	+	-	-	-	1
 Inflamables	-	-	+	-	2	+
 Toxicos	-	-	-	+	+	+
 Corrosivos	-	-	2	+	+	+
 Nocius	-	1	+	+	+	+

5.7.4 Distancias de seguridad

Según las ITC MIE APQ, existen unas distancias mínimas entre los tanques de almacenamiento de producto y las distintas zonas que conforman la planta de producción.

En la tabla 5.7.3-2 que se muestra a continuación aparece la clasificación de las sustancias a almacenar a las cuales aplican las normas ITC MIE APQ. En esta tabla se muestra la clasificación o clase que se le da a cada una de las sustancias por parte de la normativa, que de esta dependen las distancias a considerar.

Tabla 5.7.3-2. Clasificación de las sustancias a almacenar.

	Punto inflamación (°C)	Presión de vapor (bar) (20°C)	Clase
Tolueno	4,4	0,038	B1
MMA	-10	3	A2

Una vez clasificadas las sustancias se pueden obtener las distancias en la sección 2, almacenamiento en recipientes fijos, capítulo II, artículos 17 y 18 de la MIE APQ 1.

Con la tabla 5.7.3-3 que se muestra a continuación, presente en el artículo 17, es posible obtener s distancias mínimas, previa implantación de medidas extras de seguridad.

Tabla 5.7.3-4. Coeficientes de reducción por capacidad.

Capacidad global de almacenamiento de la instalación m ³	Coeficiente para reducción de distancias del cuadro II-1
$Q \geq 50.000$	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.

Además de las distancias a instalaciones es necesario conocer las distancias mínimas permitidas entre recipientes de almacenamiento. Para ello se utiliza la tabla 5.7.3-5 que aparece a continuación.

Tabla 5.7.3-5. 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.	<p>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.</p> <p>El valor de D a considerar será el que, una vez aplicadas las distancias del cuadro II-5, de lugar a la distancia mayor.</p>		

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 cubeto, 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.	

Según esta tabla, la distancia mínima permitida entre los depósitos de almacenamiento de Tolueno y los depósitos de MMA debe ser de mínimo 15 metros.

5.7.4.1 Tolueno

- **Distancias a instalaciones**

Para el caso del Tolueno, con un volumen máximo de almacenamiento de 35 m³, se puede aplicar un factor de reducción de 0,3.

En la tabla X.X se muestran las distancias mínimas a diversas instalaciones para el almacenamiento de Tolueno.

Tabla 5.7.4.1-1. Tabla de distancias para el almacenamiento de Tolueno.

	Distancia inicial (m)	Distancia corregida (m)
A vías públicas	30	9
A vallado de planta	20	6
A edificios de planta	30	9
A bombas de descarga	15	4,5

- **Distancia entre paredes**

Según la tabla 5.7.3-5, la distancia entre paredes para sustancias de clase B debe calcularse como $0,5 \cdot D$, con un mínimo valor de 1,5 metros. Esta distancia puede reducirse siempre que la capacidad de los tanques de almacenamiento sea inferior a 50 m^3 (Nota 5).

La distancia seleccionada para los tanques de Tolueno será la mínima de 1 metro.

5.7.4.2 MMA

- **Distancia a instalaciones**

Para el caso de la Metilamina se han tenido en cuenta las características específicas para almacenamientos de productos de la clase A (capítulo VIII de la MIE APQ 1).

En el artículo 47 están especificadas las características para los productos de clase A2 como la MMA.

Según este capítulo, y para recipientes con capacidad inferior a 100 m^3 , las distancias mínimas a mantener serán las especificadas en la tabla 5.7.4.2-1.

Tabla 5.7.4.2-1. Distancias mínimas para depósitos de capacidad global inferior a 100 m³.

Capacidad global m ³	Distancia a límite de propiedad que puede edificarse, vía pública de comunicación o edificios exteriores		Entre depósitos Metros	Entre depósitos y bocas de descarga Metros
	Superficie Metros	Enterrado Metros		
Hasta 0,50	3	2	-	3
De 0,51 a 2,50	3	3	1	3
De 2,51 a 10	8	8	1	8
De 10,1 a 100	15	15	1,5	15

Según esta tabla, las distancias requeridas para el almacenamiento de la MMA serán las correspondientes a una capacidad global de almacenamiento de 10,1 a 100 m³, ya que se dispone de una capacidad, en la planta de producción, para almacenar hasta 20 m³ de este producto.

- **Distancia entre paredes**

La distancia entre depósitos de MMA será la mínima marcada por la tabla X.X mostrada anteriormente, es decir, 1,5 metros.

5.7.5 Cubetos de retención

Según la normativa aplicable, tanto los depósitos de Tolueno como los de MMA deben disponer de un cubeto de retención para evitar la dispersión de producto en caso de derrames.

- **Reglas generales**

En todos los cubetos los recipientes no deben estar dispuestos en más de dos filas. Es preciso que cada fila de recipientes tenga adyacente una calle o vía de acceso que permita la intervención de la brigada de lucha contra incendios.

La distancia en proyección horizontal entre la pared del recipiente y el borde interior inferior del cubeto será, como mínimo, de 1 metro.

- **Capacidad del cubeto**

Cuando un cubeto contenga dos o más recipientes, su capacidad se establece:

- a. Referido al recipiente mayor, considerando que no existe éste, pero sí los demás, es decir, descontando del volumen total del cubeto vacío el volumen de la parte de cada recipiente que quedaría sumergido bajo el nivel del líquido, excepto el del mayor.
- b. Referido a la capacidad global de los recipientes: el volumen total del cubeto, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

5.7.5.1 Cubeto de retención para Tolueno

Según la normativa, para cubetos de recipientes con sustancias de clase B:

Cuando un cubeto contenga un solo recipiente, su capacidad será igual al 100 por 100 de la capacidad del mismo.

Cuando varios recipientes se agrupan en un mismo cubeto, la capacidad de éste será, al menos, igual al mayor de los dos valores siguientes:

1. 100 por 100 de la capacidad calculada según el apartado a) de este artículo.
2. 10 por 100 de la capacidad calculada según el apartado b) de este artículo.

Teniendo en cuenta esta normativa, y la necesidad de disponer de entradas a los cubetos, mínimo 2 por legislación y de 2,5 metros de anchura, las dimensiones del cubeto serán más elevadas que las mínimas necesarias según la APQ 1. Las medidas del cubeto de los depósitos de Tolueno son las que se muestran en la tabla 5.7.5.1-1.

Tabla 5.7.5.1-1. Dimensiones del cubeto de los depósitos de almacenamiento de Tolueno.

Altura (m)	Anchura (m)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Vol. ocupado	Vol. Real (m ³)
0,8	4,3	9,1	31,3	0,4	30,9

El ancho del cubeto de retención a instalar para el Tolueno será de 0,4 metros.

5.7.5.2 Cubeto de retención para MMA

Según la normativa MIE APQ 1, los líquidos de la subclase A2 y recipientes a presión de la subclase A1 deberán disponer de un cubeto a distancia.

Los recipientes estarán en un área rodeada de muretes. El fondo de ésta deberá ser compacto y tener una pendiente tal que todo producto líquido derramado discurra rápidamente hacia el cubeto a distancia, sin pasar por debajo de otros recipientes, tuberías y elementos de mando de la red de incendios.

El cubeto a distancia deberá tener, al menos, una capacidad igual al 20 por 100 de la capacidad global de los recipientes en él contenidos.

La altura máxima de los muretes de los cubetos será de 1 metro y la mínima de 0,50 metros, si son de tierra, y de 0,30 metros si son de obra de fábrica.

El cubeto a distancia deberá estar a una distancia suficiente como para evitar que, en caso de un posible incendio del líquido derramado, las llamas no incidan directamente sobre las paredes de los recipientes.

En consonancia con la normativa explicada, las dimensiones del cubeto a distancia para la Metilamina serán las que se muestran en la tabla 5.7.5.2-1.

Tabla 5.7.5.2-1. Dimensiones del cubeto a distancia para los tanques de MMA.

Altura (m)	Anchura (m)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Ancho pared (m)
1	3	3	9	0,3
				% de retención
				40%

La altura de los muretes que rodean los tanques de MMA será de 0,5 metros. La distancia desde la pared de los depósitos hasta el cubeto a distancia será de 5,5 metros.

5.8 SEÑALIZACIÓN

Las disposiciones mínimas en cuanto a señalización vienen marcadas por el Real Decreto 485/1997.

A efectos de este Real Decreto se entenderá por:

1. 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.
2. Señal de prohibición: una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
3. Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.

4. Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.
5. 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.
6. Señal indicativa: una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en las letras b) a e).
7. 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.
8. Señal adicional: una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en la letra g) y que facilita informaciones complementarias.
9. Color de seguridad: un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.
10. 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.
11. 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.
12. Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
13. Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.
14. 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.

5.8.1 Colores de seguridad

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización o constituirlos por sí mismos. En la tabla 5.8.1-1 se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso.

Tabla 5.8.1-1. Significado de los distintos colores de seguridad.

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Stop, 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, lugares de salvamento o auxilio, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Cuando el color de fondo sobre el que se deba aplicar el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la tabla 5.8.1-2.

Tabla 5.8.1-2. Colores de contraste.

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 pintada tendrán que mantener proporción con las del elemento y permitir una fácil identificación.

Los porcentajes de ocupación del color de seguridad en la señal se muestran en la tabla 5.8.1-3.

Tabla 5.8.1-3. Ocupación de los colores de seguridad.

Tipos de señal	Ocupación color de seguridad
Advertencia	≥ 50%
Prohibición	≥ 35%
Obligación	≥ 50%
Equipos de lucha contra incendios	≥ 50%
Salvamento o auxilio	≥ 50%

5.8.2 Tipos de señales

5.8.2.1 En forma de panel

Las señales en forma de panel tienen las siguientes características:

- Forma y color determinado
 - Simplicidad del mensaje
 - Material resistente
 - Dimensiones para una buena visibilidad
 - Altura en proporción al ángulo de visión
 - Bien iluminadas y accesibles
 - Alejadas de otras señales
-
- **Señales de advertencia:** tienen forma triangular. El color de contraste (negro) ocupará los márgenes de la señal y el color de seguridad, el fondo.



Figura 5.8.2.1-1. Algunas de las señales de advertencia.

Las señales de productos nocivos o irritantes serán de color naranja para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

- **Señales de prohibición:** tienen forma redonda. El color de seguridad será el rojo y ocupará los márgenes y la banda transversal descendente de izquierda a derecha con un ángulo de 45º.



Figura 5.8.2.1-2. Algunas de las señales de prohibición.

- **Señales de obligación:** tienen forma redonda también. El pictograma es de color blanco sobre fondo azul.



Figura 5.8.2.1-3. Algunas de las señales de obligación.

- **Señales referidas a equipos de lucha contra incendios:** tienen forma rectangular o cuadrada. El pictograma es de color blanco sobre color rojo.



Figura 5.8.2.1-4. Algunas de las señales referidas a equipos de lucha contra incendios.

- **Señales de salvamento o auxilio:** tienen forma rectangular o cuadrada. El pictograma es de color blanco sobre fondo verde.



Figura 5.8.2.1-5. Algunas de las señales de salvamento o auxilio.

5.8.2.2 Luminosas y acústicas

- **Señales luminosas**
 - La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado con respecto a su entorno en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción sin producir deslumbramiento.
 - La superficie luminosa que tenga una señal podrá ser de color uniforme o incorporar un pictograma sobre un fondo determinado ajustándose a las normas de color de seguridad y a los paneles mostrados anteriormente.

- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida. En caso de utilizar una señal intermitente, la duración y frecuencia de las ráfagas deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continúa o que pueda confundirse con otras señales.
 - No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa poco diferenciada.
 - Los dispositivos de emisión de señales luminosas para un uso en caso de peligro grave, requerirán revisiones especiales o ir previstos de una bombilla auxiliar.
- **Señales acústicas**
 - La señal acústica deberá tener un nivel sonoro mayor al ambiental de forma que sea claramente audible pero sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
 - El tono de la señal acústica o, en caso de tratarse de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberán permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales. No se podrán utilizar dos señales acústicas a la vez.
 - Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variable o intermitentes, o un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, en contraste con las segundas para situaciones con

un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida. El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Tanto las señales luminosas como las acústicas indicaran, al activarse, la necesidad de realizar una determinada acción y se mantendrán mientras sea necesario. Una vez finalizada la emisión de una de estas señales, se adoptaran de inmediato las medidas que permitan volverlas a utilizar en caso de necesidad.

5.8.2.3 De comunicación verbal

- La comunicación verbal se establece entre un locutor y un emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas. Este lenguaje estará codificado.
- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible.
- La comunicación verbal será directa (voz humana) o indirecta (voz humana o sintética difundida por un medio apropiado).
- Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, para poder pronunciar y comprender correctamente la señal verbal y adoptar, en función de esta, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad y la salud.
- Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales deberán utilizarse palabras como las de la tabla 5.8.2.3-1

Tabla 5.8.2.3-1. Significado de algunas de las señales verbales.

Señal	Significado
Inicio	Indicar toma de posición
Stop	Interrumpir o finalizar un movimiento
Fin	Finalizar operaciones
Subir	Subir la carga
Bajar	Bajar la carga
Dirección	Indicar el sentido de un movimiento

Peligro	Efectuar una parada de emergencia
Rápido	Acelerar un movimiento por motivos de seguridad

5.8.2.4. Gestuales

Una señal gestual debe ser precisa, simple, fácil de realizar y comprender y claramente diferenciable de cualquier otra señal gestual. Además, es necesario que el encargado de efectuar dichas señales sea fácilmente identificable.









A) Gestos generales			B) Movimientos verticales		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	
C) Movimientos horizontales					
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.		Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	

Figura 5.8.2.4-1. Ejemplos de señales gestuales.

5.8.2.5 Diversas

- **Riesgo de caídas, choques y golpes:**

La señalización se hará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45º tal y como se muestra a continuación:



Figura 5.8.2.5-1. Señal de riesgo de caídas, choques y golpes.

- **Señalización de vías de circulación:**

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo.

La delimitación deberá respetar las distancias necesarias de seguridad entre vehículos y objetos cercanos, y entre viandantes y vehículos.

Las vías exteriores permanentes que se encuentren en las cercanías de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando sea necesario, excepto cuando se disponga de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva de delimitación.

5.8.3. Señalización de tuberías

Los recipientes y tubos visibles, que contengan productos sobre los cuales sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o preparados peligrosos deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la normativa. Las etiquetas se tienen que enganchar, fijar o pintar en lugares visibles de los recipientes y de las tuberías. En este caso, a lo largo de la tubería, en número suficiente y en puntos de riesgo especial (válvulas, conexiones, etc.).

El etiquetado podrá ser sustituido por señales de advertencia contempladas en el RD, con el mismo pictograma o símbolo.

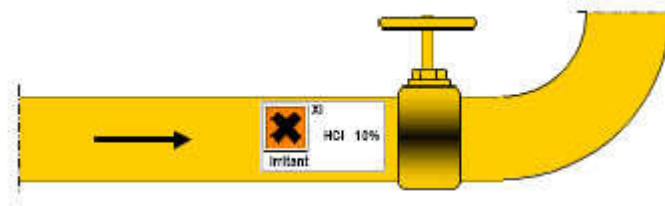


Figura 5.8.3-1 Señalización de tuberías

La señalización de tuberías se lleva a cabo mediante una combinación de colores, tal y como muestra la tabla 5.8.3-2.

Según la norma DIN 2403 uno de los extremos del panel de señalización debe acabar en punta para indicar la dirección del fluido.

Tabla 2. Coloración de tuberías.

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	

5.9 PRINCIPALES RIESGOS DE LA INDUSTRIA

5.9.1 Incendios

Los incendios son reacciones de oxidación, con el oxígeno como comburente. Para que un incendio se produzca se tienen que dar los cuatro componentes del llamado tetraedro de fuego, que son, a parte del oxígeno, un combustible, calor y como último componente la reacción en cadena.

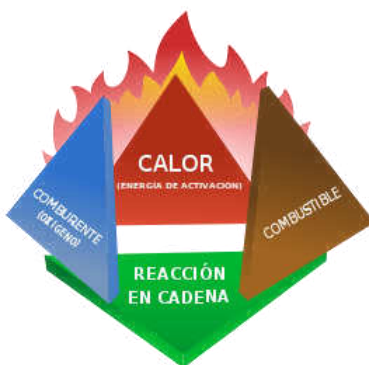


Figura 5.9.1-1. Tetraedro de fuego.

A continuación se explican las diferentes clases de fuego que se pueden dar dentro de una planta de producción.

- Incendios de líquidos en disposición abierta (*pool fire*)

Se trata de un caso en el que el incendio se produce en condiciones abiertas (no presurizadas).

a) Líquido derramado en un área más o menos extensa.

b) Recipiente abierto (sin tapa) o a presión atmosférica.

Las manifestaciones de este tipo de incendio suelen ser la emisión de calor radiante y humo.

- Incendio de líquido con derrames violentos (*boil-over* y *slop-over*)

Se trata de complicaciones del caso anterior, generalmente, se dan en los incendios de tanques para el almacenamiento donde la altura de líquido combustible es considerable. Los dos fenómenos que se consideran dan lugar a proyecciones o derrames que pueden propagar el incendio y sus efectos.

La combustión en la superficie del líquido genera calor que se transmite (por conducción y convección) hacia las capas inferiores del mismo. En estas últimas se da la presencia de agua (decantada o emulsionada) proveniente del propio almacenamiento (*boil-over*) o de la inyección extintora de agua o espuma (*slop-over*)

- Incendio de gases o vapores en nube abierta (*bola de fuego*)

Es el caso de la inflamación inmediata de una nube de gases o vapores que se ha situado de forma rápida en espacios abiertos. Sus efectos intrínsecos son:

- a) Radiación térmica y de corta duración originada en una flama voluminosa.
- b) Evolución hacia la forma de hongo por la ascensión de gases muy calientes y más ligeros que el aire.
- c) Sobrepresión no significativa.

- De gases o vapores en fuga local presurizada (*dard/jet-fire*)

Cuando hay una fuga localizada de gases o vapores inflamables a presión estos se pueden incendiar dando lugar a un fuego similar al de un dardo de un soplador. Este tipo de incendios tienen un peligro relativamente bajo, pero si el dardo afecta a algún equipo cercano, puede dar lugar a otros accidentes más graves.

Los métodos de extinción de un incendio son:

- Eliminación*: Separación física de la sustancia combustible de la llama.
- Sofocación*: Eliminar o reducir la cantidad de oxígeno.
- Enfriamiento*: Reducir la temperatura del combustible o de la llama.
- Inhibición*: Aplicar productos químicos que modifiquen la química de la combustión.

Para prevenir los incendios se debe tener en cuenta:

- Queda prohibido llevar durante el trabajo cerillas, mecheros y cualquier otro elemento que pueda originar algún tipo de ignición.
- Se deben conocer las alarmas y sistemas contra incendios de que dispone la planta.
- Cuando se realice un trasvase de disolvente, producto inflamable o combustible, se tiene que asegurar la puesta a tierra de todo el circuito.

5.9.2 Explosiones

Una explosión es la liberación de energía en un intervalo temporal ínfimo. La potencia de explosión es proporcional al tiempo.

Las explosiones pueden ser físicas o químicas, según la causa que las provoca:

- Físicas: debidas a un exceso de presión que da lugar a una fallada mecánica seguida de una deformación del recipiente.
- Químicas: debidas a una reacción química que hace aumentar mucho la temperatura.

Las explosiones también se pueden clasificar según el lugar donde se produzcan:

- Explosiones confinadas: vapores debidos a un derrame en un área confinada que, en presencia de una fuente de ignición y estando dentro de los límites de inflamabilidad, dan lugar a una explosión.

Si la relación L/D (dimensiones del espacio que la envuelve) es aproximadamente 1 y no existen obstáculos, los riesgos son menores. Pero si esta relación es mayor que 1 o existen un gran número de obstáculos se pueden producir aceleraciones dando lugar a detonaciones más destructivas.

Cuando existe un vapor dentro de un recipiente cerrado, la explosión se puede dar cuando la presión originada por el vapor supera la resistencia del recipiente. Los motivos pueden ser defectos de construcción, corrosión, reacción fuera de control, colisión, etc.

- Explosiones no confinadas: se dan en el exterior de edificios o de recipientes de proceso. Pueden ser debidas a la explosión de una nube de vapor no confinado o por ignición de polvo combustible en suspensión.

- Explosión de tipo bleve: es una explosión repentina de vapor en expansión de un líquido que está hirviendo.

Las explosiones tipo bleve se pueden dar por transporte de sustancias en malas condiciones, sobrellenado de recipientes, fuego cercano, colisiones y reacciones fuera de control.

Por otra parte, las explosiones se pueden dividir también en deflagraciones, si las ondas expansivas que se producen son subsónicas, y detonaciones, si son supersónicas.

5.9.3 Derrame

Por su posibilidad de provocar un incendio, su rápida expansión y efectos sobre el medio ambiente, los derrames son uno de los mayores riesgos en la industria química.

Los derrames se pueden clasificar como:

- Continuos: El derrame es constante y se mezcla con el aire gradualmente
- Instantáneos: El derrame dura un tiempo determinado y rápido

Las propiedades del fluido de derrame son muy importantes para saber cómo actuar y qué consecuencias puede haber.

Las condiciones del ambiente dominan el comportamiento del derrame, es decir, la presión, temperatura, velocidad del viento, humedad y la luz solar, son factores clave en comportamiento del derrame.

Las variables clave a tener en cuenta el momento de detectar un derrame son la cantidad derramada, la velocidad del viento, la estabilidad atmosférica, condiciones de la superficie, altura de la fuente del derrame, suspensión del derrame.

Una vez que se ha producido un derrame, es necesario actuar con los medios que permitan eliminar la fuga en el punto de emisión mediante sistemas de taponamiento u obturación.

Si el derrame es muy grande y no se puede eliminar en el punto de emisión es necesario disponer de tanques especiales vacíos para la transferencia del fluido desde la instalación afectada. Estos tanques deben tener una capacidad equivalente a la del recipiente de mayor capacidad. La transferencia se debe poder realizar a través de una instalación fija y mediante un control a distancia.

5.9.4 Riesgo químico por exposición

El riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada de agentes químicos lo que puede producir efectos crónicos y la aparición de enfermedades.

Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición.

La exposición a productos químicos tóxicos puede provocar también tasas mayores de accidentes laborales.

Productos químicos como los solventes o los asfixiantes pueden frenar las reacciones de un trabajador ya que afectan a su sistema nervioso o reducen la cantidad de oxígeno que llega a sus pulmones.

La lentitud en reaccionar puede ser muy grave, incluso mortal, si el trabajador se encuentra en una situación peligrosa que exige una respuesta inmediata.

Se deben conocer los productos químicos con los que se trabaja y tener en cuenta la aplicación de las medidas de control adecuadas.

Los factores más importantes a tener en cuenta son:

- **Composición química de la sustancia**

Se deben consultar las fichas técnicas de todas las sustancias utilizadas para conocer el carácter de cada una de ellas e identificar sus peligros.

- **Forma material de la sustancia**

La forma material de un producto químico puede influir en como penetra en el organismo y, en cierta medida, en la enfermedad que provoca. Las principales formas materiales de los productos químicos son sólidos, en polvo, líquidos, vapores y gases.

- Sólidos:

Los sólidos son la forma de los productos químicos que probablemente ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o si pasan a los alimentos cuando éstos de injieren. Los productos químicos en forma de sólidos pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar, y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel.

- En polvo:

El polvo son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro del polvo es que se puede respirar y penetraría así en los pulmones. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos nocivos, o bien ser absorbidas en el corrientes sanguíneo y a pasar a partes del organismo, o también pueden causar lesiones en los ojos. En determinadas condiciones las partículas en polvo pueden explotar, por ejemplo, en silos de cereales o en harineras.

- Líquidos:

Muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia que sea. La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de la piel al

corriente sanguíneo por el que pueden trasladarse a diferentes partes del organismo. Las humedades y los vapores son invisibles, a veces.

-Vapores:

Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman vapor y permanecen en el aire. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel y su inhalación puede tener consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos.

- Gases:

Es fácil detectar la presencia de algunos gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ni ver ni oler en absoluto y que solamente se detectan con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertir únicamente cuando la salud se encuentra gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos.

- **Vía de penetración**

La penetración de una sustancia química se puede clasificar en:

- Inhalación

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio siendo capaces de llegar hasta los alveolos pulmonares y de allí pasar a la sangre.

Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menos gravedad atacando a los órganos (cerebro, hígado, riñones, etc.). Por eso es imprescindible protegerse.

Las partículas de mayor medida pueden ser filtradas por pelos o por el moco nasal, donde quedarían retenidas.

Algunos gases tóxicos que actúan por absorción inhaladora son:

- Monóxido de carbono
- Ácido cianhídrico
- Sulfuro de hidrógeno
- Vapores de mercurio
- Otras intoxicaciones pueden ser producidas por absorción de vapores procedentes de disolventes como benceno, metanol, nitrobenceno, etc.

- Absorción cutánea

El contacto prolongado de la piel con el tóxico puede producir intoxicación por absorción cutánea ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado en éste.

Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

- Ingestión

La sustancia ingerida comporta un riesgo específico dependiendo de su naturaleza y será diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención, que nunca será poca.

Algunas sustancias muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquella de acción mecánica como los corrosivos.

Otras no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, con lo cual pueden aparentar ser no nocivos en un primer momento.

5.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.10.1 Introducción

La protección contra incendios está basada en el Real Decreto RD 2267/2004 del 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en instalaciones industriales, que tiene por objetivo conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendios en los establecimientos e instalaciones de uso industrial.

El objetivo principal es establecer y definir los requisitos que deben cumplir las instalaciones industriales para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar una respuesta adecuada. Finalmente, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con la finalidad de anular o reducir los daños y pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este sentido, se considera que las disposiciones de la instrucción técnica complementaria MIE APQ-1 del Reglamento de almacenaje de productos químicos son de completa aplicación para el cumplimiento de los requisitos de seguridad contra incendios.

Para poder presentar el presente proyecto se deberá 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 2267/2004.

En Europa los incendios se pueden clasificar en seis clases:

- Clase A: incendios que implican sólidos inflamables que dejan brasas como madera, tejidos, goma, papel y algunos tipos de plástico.
- Clase B: incendios que implican líquidos inflamables o sólidos licuables como el petróleo o gasolina, aceites, 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, magnesio, potasio o muchos otros cuando están reducidos a trozos muy finos.
- Riesgo de electrocución (Clase E): incendios que implican cualquiera de los materiales de las clases A o B pero con la introducción de electrodomésticos, cableado o cualquier otro objeto bajo tensión eléctrica al lado del fuego, donde existen riesgos de electrocución si se utilizan agentes extintores conductores de electricidad.
- Clase K: incendios que implican grasas o aceites de cocina. Las altas temperaturas de los aceites en un incendio exceden a las de los otros líquidos inflamables haciendo inefectivos los agentes de extinción normales.

Dentro de una planta química, el tipo de incendio dependerá de la naturaleza y la disposición del combustible:

1. Incendios de líquidos en disposición abierta: el incendio se produce en un espacio abierto, ya sea por un vertido de un líquido en un área más o menos extensa o por incendio en el propio tanque contenedor. Las consecuencias de estos incendios suelen ser la emisión de calor radiante y humos.
2. Incendios de líquidos y desbordamientos violentos: se producen generalmente en tanques de almacenaje donde la altura del líquido combustible es considerable.

La combustión de la superficie del líquido genera calor que se transmite a las capas interiores del tanque por conducción y convección, donde hay presencia de agua (que se encontraba en el tanque o que procede de los sistema de extinción de incendios) que se evapora formando burbujas de vapor que suben violentamente provocando salpicaduras, responsables de la propagación de la cadena accidental.

3. Escape a presión de gases o vapores: cuando se produce una fuga a presión de gases inflamables, éstos se pueden incendiar dando lugar a una llama. Se trata

de un incendio relativamente poco peligroso pero puede propagar la cadena de accidentes si afecta a los equipos que están a su alrededor.

4. Incendio de gases o vapores no confinados: este tipo de incendios son el caso de una combustión inmediata de una nube de vapor o gas en un espacio abierto. Originan básicamente radiación térmica muy intensa y de corta duración.

Dentro de la planta de producción de SEVIN® de Tarragona se podrían dar incendios de tipo A, B o C teniendo, en algunas zonas, riesgo de electrocución.

Los establecimientos industriales se caracterizan por su configuración y ubicación con relación a su entorno y por su nivel de riesgo intrínseco.

5.10.2 Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Por su configuración y ubicación con relación a su entorno se pueden clasificar en dos grupos:

- I. Establecimientos industriales ubicados en un edificio

Dentro de este grupo existen tres tipos:

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

Los esquemas de este tipo de establecimientos serían los siguientes:

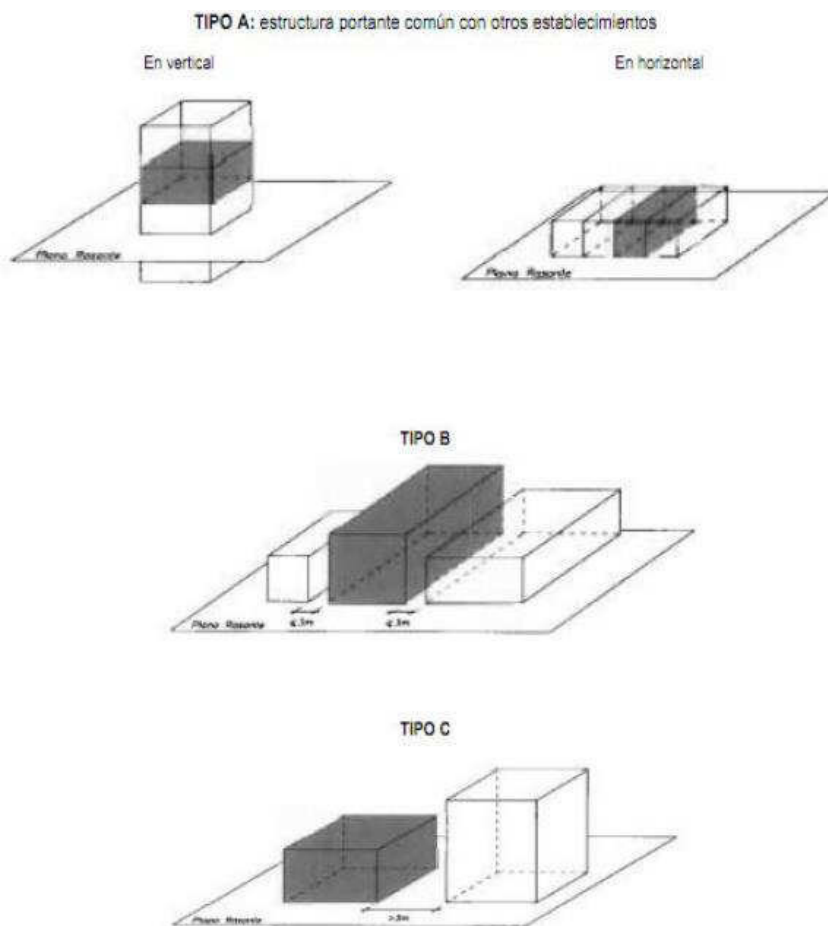


Figura 5.10.2-1 TIPO A, B y C

- II. 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 alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Los esquemas de este tipo de establecimientos serían los siguientes:

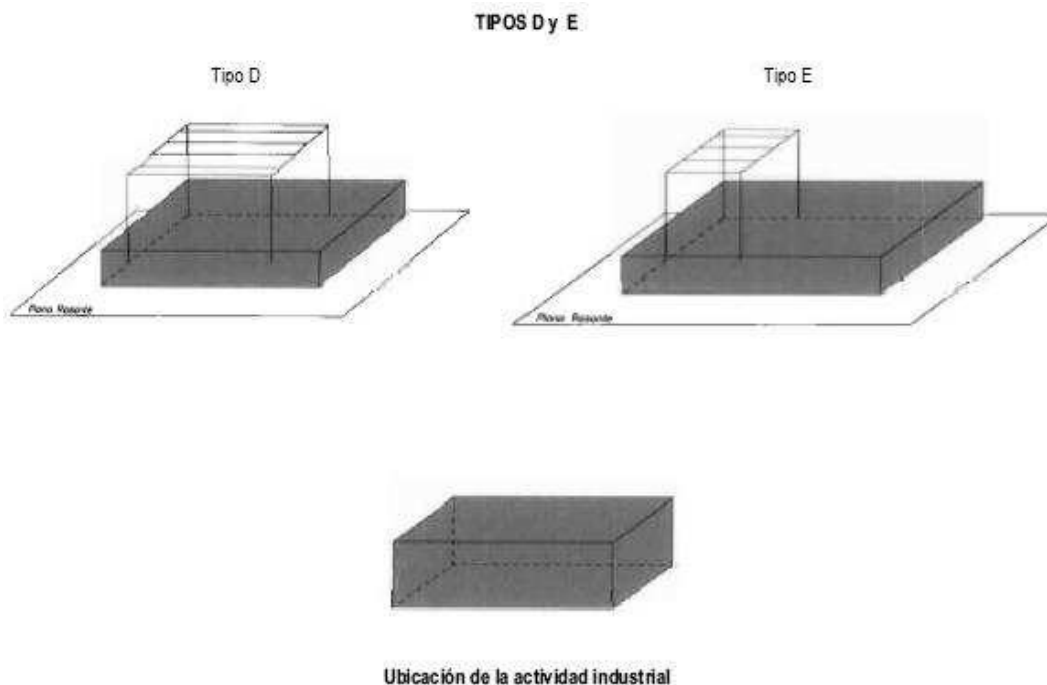


Figura 5.10.2-2 TIPO D y E

Los establecimientos que configuran la planta de producción de SEVIN[®] de Tarragona pueden observarse en la tabla 5.10.2-1 que se muestra a continuación.

Tabla 5.10.2-1. Tipos de establecimientos que configuran el establecimiento industrial.

Área	Actividad	Tipo	Superficie (m ²)
A-100	Almacenamiento de materias primas	E	1608,2
A-200	Producción de MIC/Almacenamiento de MIC	E	3478,1
A-300	Producción de SEVIN [®]	C	2066,6
A-400	Almacenamiento de SEVIN [®] / 1-Naftol	C	1233

A-500	Auxiliares y tratamientos	E	1558,3
A-600	Sala de control / taller de mantenimiento	C	811,5
A-700	Oficinas, parking, laboratorios	C	5617,3
A-800	Zona de servicios	E	1892,5

5.10.3 Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco

Por su nivel de riesgo intrínseco los establecimientos se clasifican utilizando las siguientes dos simplificaciones:

1. Para los tipos A, B y C se consideran “sectores de incendio” el espacio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
2. Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un “área de incendio” abierta, definida solamente por su perímetro.

Entonces, a partir de éstas simplificaciones se calcula el riesgo intrínseco con la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (5.10.3 - 1)$$

Donde,

- Q_s es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- G_i es la masa en kg de cada uno de los combustibles que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

- q_i es el poder calorífico en MJ/kg o Mcal/kg de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio. Se deduce en la Tabla 1.4 del anexo I del RD 2264-2004.
- C_i es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio. Se deduce en la Tabla 1.1. del anexo I del RD 2264-2004 que se presenta a continuación (tabla 5.10.3-1).

Tabla 5.10.3-1. Grado de peligrosidad de los combustibles

GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES		
VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

- R_a es el 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% de la superficie

del sector o área de incendio. Se deduce en la Tabla 1.2 del anexo I del RD 2267-2004.

- A es la superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio en m².

Con el resultado obtenido se deduce el nivel de riesgo intrínseco mediante la lectura en la Tabla 1.3 del anexo I del RD 2264-2004 (tabla 5.10.3-2).

Tabla 5.10.3-2 Riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Para cada una de las sustancias químicas presentes en la planta de producción se han obtenido previamente los valores de q_i y C_i gracias a su clasificación según la MIE-APQ 1 y su grado de peligrosidad obtenido de la 1.1 del anexo I del RD 2264-2004. Estos resultados se muestran en la tabla 5.10.3-3 que aparece a continuación.

Tabla 5.10.3-3. Clasificación, C_i y q_i de las distintas sustancias de la planta de producción.

Sustancia	Clase (MIE-APQ1)	Grado peligrosidad	C_i	Q_i (MJ/kg)
Tolueno	B1	ALTA	1.6	38.2
MMA	A2	ALTA	1.6	35.3

MIC	B1	ALTA	1.6	19.02
SEVIN®		MEDIA	1.3	9.2
Naftol		MEDIA	1.3	33.02
NBA	B1	ALTA	1.6	30.5
Aceite térmico	C	MEDIA	1.3	41.8
Gas natural	B1	ALTA	1.6	49.7

Con los datos de cada una de las sustancias es ya posible calcular los valores de densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada área de incendio. Los resultados del cálculo del nivel de riesgo intrínseco se muestran en la tabla 5.10.3-4.

Tabla 5.10.3-4. Resultados del riesgo intrínseco de cada una de las áreas de la planta de producción.

Área	Actividad	Superficie (m ²)	R _a	Q _s (MJ/m ²)	Nivel de riesgo
A-100	Almacenamiento de materias primas	1608,2	2.0	3288,23	Medio (5)
A-200	Producción de MIC/Almacenamiento de MIC	3478,1	2.0	465,54	Bajo (2)
A-300	Producción de SEVIN®	2066,6	2.0	1791,94	Medio (5)
A-400	Almacenamiento de SEVIN® / 1-Naftol	1233,0	2.0	5420,51	Alto (6)
A-500	Auxiliares y tratamientos	1558,3	2.0	337,17	Bajo (1)
A-600	Sala de control / taller de mantenimiento	811,5	1.5/1.0	-	Bajo (1)
A-700	Oficinas, parking, laboratorios	5617,3	1.0/1.5	-	Bajo (1)
A-800	Zona de servicios	1892,5	2.0	2193,91	Medio (5)

Una vez obtenidos los valores de carga de fuego y el nivel de riesgo para cada una de las áreas que conforman la planta, es posible calcular el valor de carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco para el establecimiento industrial al completo. Para su cálculo se utiliza la expresión siguiente.

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (5.10.3 - 2)$$

Donde:

- Q_E = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Con la fórmula 5.10.3-2 se ha obtenido un valor de carga de fuego del establecimiento industrial de 1203 MJ/m², correspondiente a un nivel de riesgo intrínseco global de Medio (3).

Conociendo el nivel de riesgo intrínseco para cada área, se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa que marca, también, la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio. En la tabla 5.10.3-5 se pueden apreciar los valores de dichas superficies máximas.

Tabla 5.10.3-5. Máxima superficie construida admisible para cada sector de incendio.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
	MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Comparando los valores especificados en la tabla 5.10.3-5 con los de las superficies de los diferentes sectores que conforman la planta de producción, es posible afirmar que ninguno de estos valores se ve superado.

5.10.4 Medidas de protección contra incendios

Se denomina protección contra incendios al conjunto de medidas de las que se dispone en los edificios para protegerlos contra la acción de fuego.

Generalmente, con ellas se intenta conseguir tres finalidades:

1. Salvar vidas humanas
2. Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego
3. Conseguir que las actividades del edificio puedan ponerse en marcha en el mínimo tiempo posible

Dentro de las medidas contra incendios las hay de dos clases: las activas y las pasivas.

Las medidas pasivas afectan al proyecto o a la construcción de los edificios. Un ejemplo de medida pasiva sería facilitar la evacuación de los usuarios presentes en caso de

incendio mediante caminos (pasillos y escaleras) de suficiente amplitud para que el fuego no se expanda muy rápidamente.

Las medidas activas se centran fundamentalmente en la extinción de los incendios una vez se han producido incluyendo una acción directa y en la utilización de las instalaciones y medios para proteger y luchar contra incendios. Un ejemplo de medida activa sería la utilización de extintores.

5.10.4.1 Medidas pasivas:

Para conseguir una fácil y rápida evacuación de los ocupantes del edificio las diversas normativas determinan:

- La anchura de los pasillos, escaleras y puertas de evacuación.
- Las distancias máximas a recorrer hasta llegar a un lugar seguro.
- Las disposiciones constructivas para retardar el avance del fuego como la división del edificio en sectores de incendio y la apertura de las puertas de dichos sectores en el sentido de evacuación.
- Construcción del suelo con materiales resistentes al fuego.

5.10.4.2 Medidas activas:

Las instalaciones y medios de protección activos se clasifican en detección, alarma, emergencia y extinción que corresponden a las fases del desarrollo de un accidente.

- Instalaciones de detección:

Se entiende como detección el hecho de descubrir y avisar de que hay un fuego en un determinado lugar. La detección no solamente debe descubrir que hay un incendio sino que también debe localizarlo con precisión en el espacio y comunicarlo con fiabilidad a las personas que accionarán el plan de emergencia.

La característica principal de la detección debe ser la rapidez o de lo contrario el desarrollo del fuego llevaría a consecuencias desfavorables.

Esta detección puede ser automática o humana.

Los componentes principales de una instalación automática son:

a. Detectores automáticos

Son los elementos que detectan el fuego a través de algunos fenómenos que los acompañan (humos, temperatura o radiación ultravioletada).

Según los fenómenos que detectan se denominan:

- Detector de gases o iónico



Figura 5.10.4.2-1

- Detector de humos visibles



Figura 5.10.4.2-2

- Detector de temperatura (fija o termo velocímetro)



Figura 5.10.4.2-3

- Detector de llama ultravioletada/infrarroja



Figura 5.10.4.2-4

Como los fenómenos detectados aparecen después de haberse iniciado el incendio, primero actuarán los detectores iónicos, luego los detectores ópticos de humos y, por último, los térmicos los cuales necesitan que el fuego tenga una cierta importancia antes de accionarse.

b. Central de señalización

Es el cerebro del sistema y a ella están unidas las líneas de los detectores y de los pulsadores de alarma. Entre las funciones a desarrollar por una central de señalización destacan:

- Alimentar el sistema a partir de la red, por tanto, debe disponer de batería para la alimentación de emergencia en caso de fallada de la red.
- Dar señales ópticas o acústicas
- Permitir la localización del fuego
- Controlar la realización del plan de emergencia

c. Líneas

Unen los detectores y los pulsadores de alarma a la central y, ésta, a las alarmas ópticas o acústicas. Las líneas deben estar supervisadas periódicamente y no pueden tener una distancia de más de 1000 metros ni tener más de 20 detectores por línea.

- Instalaciones de alarma:

La alarma es utilizada en el campo de la lucha contra el fuego para avisar de forma instantánea mediante señales acústicas.

Se consideran instalaciones de alarma las siguientes:

a. Pulsadores de alarma

Tienen como finalidad la transmisión de una señal a la central de señalización. Los pulsadores deben ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto del edificio hasta el pulsador más próximo debe ser inferior a 25 metros. Los pulsadores deberán estar provistos de una carcasa de protección que impida su activación involuntaria.



Figura 5.10.4.2-5

b. Instalación de alerta

Tiene como finalidad la transmisión, desde la central de señalización, de una señal perceptible en todo el edificio o zona que permita el conocimiento de la existencia de un incendio.

Las señales serán acústicas en todo caso y, además visuales, cuando así se requiera por las características del edificio o de los operarios.

c. Instalación de megafonía

Tiene como finalidad comunicar la existencia de un incendio, así como transmitir las instrucciones previstas en el plano de emergencia.

• Instalaciones de emergencia:

Las instalaciones de emergencia son las siguientes:

a. Iluminación de emergencia

Es aquel que, en caso de fallo de la iluminación general, se activa permitiendo la evacuación segura y fácil del personal hasta el exterior.

Debe estar previsto su funcionamiento durante una hora, como mínimo.

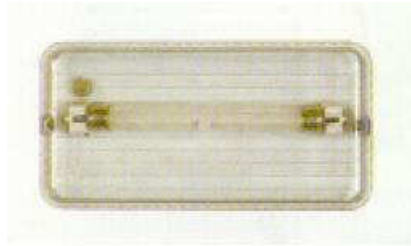


Figura 5.10.4.2-6

b. Iluminación de señalización

Es aquel que se instalará para funcionar de manera continua durante un corto período de tiempo. Éste se debe señalar de forma permanente la situación de puertas, pasillos y escaleras de emergencia.



Figura 5.10.4.2-7

- Instalaciones de extinción:

Se consideran instalaciones de extinción las siguientes:

a. Bocas de incendio

La instalación de bocas de incendio estará compuesta por: Bocas de Incendio Equipadas (BIE), red de tuberías de agua y fuente de abastecimiento.

Las BIE serán de dos tipos: de 25 y de 45 mm.

Las BIE llevarán los siguientes elementos: boquilla, lanza, manguera, racor, válvula, manómetro, soporte y armario.

Las BIE se situaran sobre un soporte rígido a una altura máxima de 1.5 metros y preferentemente al lado de puertas y salidas.

Cualquier punto de la totalidad de la superficie deberá estar protegido por una BIE, al menos, a menos de 25 metros.

Alrededor de cada BIE se mantendrá una zona libre de obstáculos.

La presión dinámica en punta de lanza será como mínimo de 3.5kg/cm^2 y como máximo 5kg/cm^2 .

b. Hidratantes de incendio

Son una fuente de suministro de agua específica y exclusiva contra incendios de la que se alimentan los vehículos del SEIS (Servicio de Extinción de Incendios y Salvamentos).

Su presión no debe ser elevada pero si su caudal.

Un edificio se considera protegido por una red de hidratantes cuando cualquier punto de sus fachadas a nivel de rasante se encuentre a menos de 40 metros de un hidratante.

Los hidratantes serán de 80 o 100mm.

c. Columna seca

Se instalará en el caso de que se tenga más de un piso.

La instalación de una columna seca será exclusiva del SEIS y estará formada por una conducción, normalmente vacía, que tiene bocas de salida y alimentación para la conexión de equipos del SEIS.

Tiene como finalidad la disposición de agua en las distintas plantas del edificio.

d. Extintores móviles

Son aparatos que contienen un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre el fuego por la acción de una persona, con la finalidad de apagarlo.

Deben estar provistos de una placa de timbre de la Delegación de Industria que contendrá el número de registro de timbrado inicial, su fecha y sus revisiones.

Debe llevar una etiqueta donde se indicarán los productos contenidos, los fuegos para los que se puede utilizar y las instrucciones de servicio.

Estos extintores solamente son útiles si el fuego se encuentra en su fase inicial, si se utiliza el extintor adecuado y si se sabe como pulverizar correctamente.

Dependiendo del tipo de fuego, cada tipo de extintor será adecuado o no, tal y como se muestra en la tabla 5.10.4.2-1:

Tabla 5.10.4.2-1 Recomendaciones de uso de elementos extintores.

CLASES DE FUEGOS		ELEMENTOS EXTINTORES								
		AGUA	AFFF	ANHIDRIDO CARBONICO	POLVO ABC	POLVO BC	HCFC 123	POLVO SECO	WATER MIST	WET CHEMICAL
	Materiales que producen brasas (madera, papel, cartón y otros).	SI <small>Acción de enfriamiento</small>	SI <small>Enfría y sofoca</small>	NO <small>No apaga fuegos profundos</small>	SI <small>Se funde sobre los elementos</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	SI <small>Absorbe el calor</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	SI <small>Absorbe el calor</small>	SI <small>Absorbe el calor</small>
	Líquidos inflamables (naftas, alcoholes y otros).	NO <small>Esperde el combustible</small>	SI <small>Sofoca por medio de película de espumígeno</small>	SI <small>Sofoca por desplazar el oxígeno</small>	SI <small>Rompe la cadena de combustión</small>	SI <small>Rompe la cadena de combustión</small>	SI <small>Rompe la cadena de combustión</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>Rompe la cadena de combustión</small>
	Equipos energizados eléctricamente.	NO <small>Conduce la electricidad</small>	NO <small>Conduce la electricidad</small>	SI <small>No es conductor de la electricidad</small>	SI <small>No es conductor de la electricidad</small>	SI <small>No es conductor de la electricidad</small>	SI <small>No es conductor de la electricidad</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	SI <small>No es conductor de la electricidad</small>	NO <small>No es conductor de la electricidad</small>
	Metales combustibles (aluminio, magnesio y otros).	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	SI <small>Es necesario utilizar el polvo adecuado para cada riesgo</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>
	Elementos que involucran aceites y grasas de origen vegetal y mineral.	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	NO <small>No es específico para este uso</small>	SI <small>Actúa por saponificación</small>
REFERENCIAS:		SI	NO ES RECOMENDABLE	NO - PELIGRO						

El recorrido horizontal máximo entre extintor y extintor será de 15m y deben estar accesibles y visibles.

Los extintores deberán llevar al día las inspecciones y mantenimiento.

e. Sistemas fijos de extinción

Tienen como finalidad el control y extinción de un incendio mediante la descarga automática en el área protegida.

5.10.5 Medidas aplicadas

5.10.5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios

La instalación de sistemas automáticos de detección de incendios está sujeta, según el anexo III del RD 2264-2004, a las características de los distintos edificios de la planta de producción.

Según marca dicha normativa sólo se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

1º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

2º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

3º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

4º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

5º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1º Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m² o superior.

2º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

3º Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

4º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.

5º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Teniendo en cuenta esta normativa, en el presente establecimiento industrial sólo sería necesaria la colocación de sistemas automáticos de detección de incendios en el edificio del A-400 de almacenamiento de SEVIN® y 1-Naftol.

Siempre que los sistemas automáticos de detección de incendios a instalar sean de la clase de detectores térmicos, éstos pueden ser sustituidos por rociadores automáticos de agua.

5.10.5.2 Sistemas manuales de alarmas de incendios

Según el anexo III del RD 2264-2004, se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1º Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o

2º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

b) Actividades de almacenamiento, si:

1º Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o

2º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

Teniendo en cuenta la normativa citada, todas las áreas requerirán de pulsadores de alarma de incendio a excepción del A-400 que ya está dotada de un sistema automático de detección de incendios. El número de pulsadores instalados en cada área se muestran en la tabla 5.10.5.2-1 que aparece a continuación.

Tabla 5.10.5.2-1 Número de pulsadores de alarma de incendio a instalar en cada área.

Área	Actividad	Nivel de riesgo	Número de pulsadores
A-100	Almacenamiento de materias primas	Medio (5)	1
A-200	Producción de MIC/Almacenamiento de MIC	Bajo (2)	2
A-300	Producción de SEVIN®	Medio (5)	3
A-400	Almacenamiento de SEVIN® / 1-Naftol	Alto (6)	NA
A-500	Auxiliares y tratamientos	Bajo (1)	1
A-600	Sala de control / taller de mantenimiento	Bajo (1)	1
A-700	Oficinas, parking, laboratorios	Bajo (1)	3
A-800	Zona de servicios	Medio (5)	1

5.10.5.3 Sistemas de bocas de incendio equipadas

Según el anexo III del RD 2264-2004, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- a) *Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.*
- b) *Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.*
- c) *Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m² o superior.*
- d) *Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.*
- e) *Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.*
- f) *Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.*

Teniendo en cuenta esta normativa, y el hecho de que las BIE tengan que estar a una distancia máxima de 25m entre ellas, es de provecho colocarlas junto a los pulsadores de alarma de incendios.

Además, se debe seleccionar el tipo de BIE a instalar dependiendo del nivel de riesgo intrínseco de cada una de las áreas de la planta de producción. Para realizar esta tarea de selección se utiliza la tabla 5.10.5.3-1 que aparece en el anexo III de la normativa aplicable.

Tabla 5.10.5.3-1. Tipo de BIE a instalar según el riego intrínseco de cada área.

NIVEL DE RIESGO INTRINSECO 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

Una vez seleccionado el tipo de BIE a instalar, es posible conocer el requerimiento de agua de todas las BIE's, teniendo en cuenta que una BIE de DN 45 mm tiene un caudal de 3,3 l/s y una de DN 25 mm tienen un caudal de 1,5 l/s.

En la tabla 5.10.5.3-2 se pueden observar, para cada área, las BIE a instalar y sus requerimientos de agua contra incendios.

Tabla 5.10.5.3-2. Distribución y características de las BIE's.

Área	Nivel Riesgo	Nº de BIEs	Tipo de BIE	Simult.	Tiempo de autonomía (min)	Caudal BIE (l/s)	Requer. De agua (m³/h)	Requer. De agua (m³)
A-100	Medio (5)	1	DN 45 mm	2	60	3.3	23,76	23,76
A-200	Bajo (2)	2	DN 25 mm	2	60	1.5	10,8	10,8
A-300	Medio (5)	3	DN 45 mm	2	60	3.3	23,76	23,76
A-400	Alto (6)	1	DN 45 mm	3	90	3.3	35,64	53,46
A-500	Bajo (1)	1	DN 25 mm	2	60	1.5	10,8	10,8
A-600	Bajo (1)	1	DN 25 mm	2	60	1.5	10,8	10,8
A-700	Bajo (1)	3	DN 25 mm	2	60	1.5	10,8	10,8
A-800	Medio (5)	1	DN 45 mm	2	60	3.3	23,76	23,76

En las figuras 5.10.5.3-1 y 5.10.5.3-2 pueden verse dos modelos de BIE's que serian adecuadas para la instalación en la planta, siendo una de DN 45 mm y la otra de DN 25 mm.



Figura 5.10.5.3-1. BIE DN 45 mm.



Figura 5.10.5.3-2. BIE DN 25 mm.

5.10.5.4 Sistemas de hidrantes exteriores

Según el anexo III del RD 2264-2004, se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.

b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente (tabla 5.10.5.3-3):

Tabla 5.10.5.4-1. Hidrantes exteriores en función de la zona, superficie y su nivel de riesgo.

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300 ≥1000	NO SI*	SI SI	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SI	NO SI SI	SI SI SI
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SI	SI SI
D o E	≥5000 ≥15000	SI	SI SI	SI SI

Atendiendo a esta normativa, se considera que todas las áreas de la planta a excepción de las áreas A-600 y A-700 necesitarán de la instalación de sistemas hidrantes exteriores.

La zona protegida por cada uno de los hidrantes es de 40 m, teniendo que estar situados los hidrantes a una distancia de, al menos, 5 metros de la fachada exterior o límite de zona más cercano.

Las necesidades de agua para proteger cada una de las zonas (áreas o sectores de incendio) que requieren un sistema de hidrantes se hará de acuerdo con los valores de la tabla 5.10.5.3-4.

Tabla 5.10.5.4-2. 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

Teniendo en cuenta la presente normativa se ha obtenido la distribución de hidrantes y características que se presentan en la tabla 5.10.5.3-5 mostrada a continuación.

Tabla 5.10.5.4-3. Distribución y características de los hidrantes exteriores.

Área	Nivel de riesgo	Nº de hidrantes	Configuración	Caudal (l/min)	Autonomía (min)	Simult.	Requer. De agua (m3/h)	Requer. De agua (m3)
A-100	Medio (5)	1	E	2500*	60	2	300	300
A-200	Bajo (2)	1	E	1000	30	2	120	60
A-300	Medio (5)	2	C	2000	60	2	240	240
A-400	Alto (6)	1	C	2000	90	3	360	540
A-500	Bajo (1)	1	E	1000	30	2	120	60

A-600	Bajo (1)	-	C	-	-	2	-	-
A-700	Bajo (1)	-	C	-	-	2	-	-
A-800	Medio (5)	1	E	2000	60	2	240	240

*Se ha aumentado el caudal en 500 l/min debido a que existe almacenamiento exterior de productos combustibles en el área 100.

5.10.5.5 Extintores de incendio

Teniendo en cuenta la normativa aplicable que aparece en el anexo III del RD 2264-2004, se ha decidido utilizar extintores portátiles de varias clases según el área en el que estén ubicados.

La distancia máxima entre extintores será de 15 metros.

En la tabla 5.10.5.5-1 se muestra la distribución de los distintos extintores a instalar así como las características de cada tipo de agente extintor.

Tabla 5.10.5.5-1. Distribución y tipo de extintores a instalar en la planta.

Área	Eficacia del extintor	Tipo de extintor	Nº de extintores
100	144B	BC	5
200	144B	BC	17
300	144B/21A	ABC	12
400	113B/21A	ABC	3
500	144B	BC	3
600	113B/21A	ABC	4
700	113B/21A	ABC	6
800	144B/21A	ABC	3

A continuación se muestran las características de cada extintor así como una imagen de ellos:

- Extintor ABC: Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.
- Extintor ABC: Extintor de polvo ABC eficacia 21A-113B-C, de 6 kg, con presión incorporada, nitrógeno, válvula de disparo rápido y dispositivo de control de la presión interna.



Figura 5.10.5.5-1. Extintor polvo ABC.

- Extintor BC: Polvo BC convencional.



Figura 5.10.5.5-2. Extintor polvo BC.

5.10.5.6 Rociadores automáticos de agua

En consonancia con la normativa aplicable del anexo III del RD 2264-2004, por la cual es posible sustituir los elementos térmicos detectores de incendios en las zonas de almacenamiento de superficie y riesgo determinados, se ha decidido instalar una red de rociadores automático de agua en el edificio del área A-400, dónde se almacenan tanto el SEVIN® cómo el 1-Naftol.

Para la selección del tipo de rociador y la distribución de los rociadores dentro de la nave de almacenamiento se debe tener en cuenta la normativa específica para sistemas rociadores automáticos de la UNE-EN 12845.

Acorde con esta normativa se ha decidido instalar rociadores K-160 colgantes de respuesta normal. Debido a que la altura del almacén no excede los 9 metros, la separación lineal de los rociadores puede tener un mínimo de 8 metros y un máximo de 12, tal y como muestra la tabla X.X, siendo la distancia seleccionada para la instalación del sistema de rociadores la intermedia de 10 metros.

Tabla 5.10.5.6-1. Distribución de rociadores para almacenamiento a nivel del techo. Altura máxima 9 metros.

Factor K del rociador	Orientación del rociador	Respuesta del rociador	Separación lineal, m (ft)		Distribución del rociador, m ² (ft ²)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
→ 160 (11,2)	Colgante o montante	Rápida o normal	2,4 (8)	3,6 (12)	7,5 (80)	9,0 (100)
200 (14,0), 240 (16,8)	Colgante	Rápida o normal	2,4 (8)	3,6 (12)	6,0 (64)	9,0 (100)
280 (19,6), 320 (22,4), 360 (25,2)	Montante	Rápida	2,4 (8)	3,6 (12)	6,0 (64)	9,0 (100)
		Normal	2,4 (8)	3,6 (12)	7,5 (80)	9,0 (100)
360EC (25,2EC)	Colgante o montante	Rápida	3,0 (10)	4,2 (14)	9,0 (100)	10,0 (196)

En la figura 5.10.5.6-1 se puede ver el tipo de rociador instalado en la zona de almacenaje.



Figura 5.10.5.6-1. Rociador K160 colgante instalado.

Para la instalación del sistema de rociadores se ha decidido que el tipo de red sea de configuración árbol de alimentación lateral, como se puede ver en la ilustración 5.10.5.6-2. Esta configuración da como áreas de operación más desfavorables las de las zonas más alejadas del centro, debido a la disposición del almacén, este sistema de red es el más adecuado, ya que el número de rociadores es pequeño.

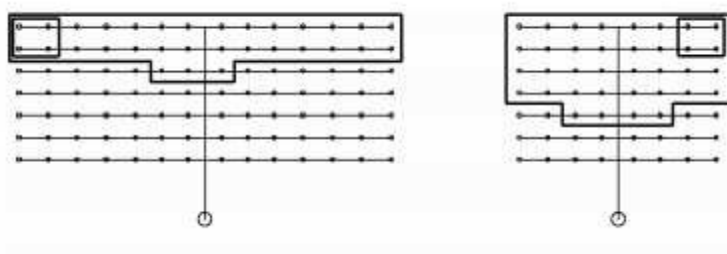


Figura 5.10.5.6-2. Áreas más desfavorables con alimentación lateral.

Los rociadores a instalar en la zona de almacenaje tendrán una temperatura de rotura intermedia, de 93°C (200°F). Estos tendrán por tanto el líquido de la ampolla de color verde, como el que se muestra en la ilustración 5.10.5.6-3.



Figura 5.10.5.6-3. Rociador de temperatura intermedia.

El número total de rociadores a instalar en la zona de almacenamiento compartido de SEVIN® y 1-Naftol será de 6 rociadores.

Para conocer las necesidades de agua que requiere el sistema de rociadores así como la duración del suministro de agua, es posible utilizar los valores que aparecen en la tabla 5.10.5.6-2 que se muestra a continuación.

Tabla 5.10.5.6-2. Demanda y tiempo de suministro de agua para una configuración determinada de rociadores.

<i>Sprinkler Type by Spacing</i>	<i>No. of Sprinklers in Ceiling Design</i>	<i>Hose Demand, gpm (L/ min)</i>	<i>Duration, min</i>
Standard spacing	Up to 12	250 (950)	60
	13 to 19	500 (1,900)	90
	20 or more	500 (1,900)	120
Extended-coverage	*Up to 6	250 (950)	60
	7 to 9	500 (1,900)	90
	10 or more	500 (1,900)	120

Según la tabla 5.10.5.6-2, el sistema de rociadores instalado en la nave del área 400, que corresponde a un espaciado estándar, tendrá una demanda de 950 l/min durante 1 hora. Este requerimiento debe ser tenido en cuenta a la hora de estimar la reserva de agua contra incendios.

5.10.5.7 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

Según el RD 2264/2004, cuando en un establecimiento industrial coexisten varios sistemas de protección contra incendios (BIE, hidrantes, rociadores, etc.), el caudal y la reserva de aguas se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en la tabla 5.10.5.7-1 que se muestra a continuación.

Tabla 5.10.5.7-1. Cuadro resumen para el cálculo del caudal y la reserva de agua para varios sistemas de extinción.

TIPO DE INSTALACIÓN	BIE [1]	HIDRANTES [2]	ROCIADORES AUTOMÁTICOS [3]	AGUA PULVERIZADA [4]	ESPUMA [5]
[1] BIE	Q_B/R_B	(a) Q_H/R_H (b) $Q_B \cdot Q_H / (R_B + R_H)$	Q_{RA}/R_{RA}		
		----- $0,5 Q_H + Q_{RA} \quad 0,5 R_H + R_{RA}$			
[2] HIDRANTES	(a) Q_H/R_H (b) $Q_B + Q_H / R_B + R_H$	Q_H/R_H	Q mayor R mayor (una instal.)	$0,5 Q_H + Q_{AP} / 0,5 R_H + R_{AP}$	Q mayor, R mayor (una instal.)
[3] ROCIADORES AUTOMÁTICOS	Q_{RA}/R_{RA}		Q mayor R mayor (una instal.)	$Q_{AP} + Q_E$	R mayor + R_E
[4] AGUA PULVERIZADA		Q mayor R mayor (una instal.)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$	Q mayor R mayor (una instalación)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$
[5] ESPUMA		Q mayor R mayor (una instal.)	Q mayor R mayor (una instalación)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$	Q_E/R_E

En el caso concreto de la planta de producción de SEVIN®, se tendría la configuración siguiente:

Sistemas de BIE, de hidrantes y de rociadores automáticos [1] + [2] + [3]:

Suma de caudales del 50 por ciento requerido para hidrantes ($0,5 \cdot Q_H$) según tabla del apartado 7.2, y el requerido para rociadores automáticos ($Q \cdot R_A$).

Suma del 50 por ciento de la reserva de agua necesaria para hidrantes ($0,5 \cdot R_H$) y la necesaria para rociadores automáticos (R_{RA}).

Para el cálculo del caudal de hidrantes se debe tomar el valor obtenido de la tabla X.X con la que se caracterizó el requerimiento de agua para los hidrantes de cada área. De esta manera se obtiene que para un establecimiento industrial de clase C como este, que globalmente presenta un riesgo intrínseco Medio, el requerimiento de caudal para hidrantes es de 1500 l/min. Este debe aumentarse en 500 l/min debido a que el establecimiento presenta almacenamiento de productos combustibles en el exterior, por tanto el total sería de 2000 l/min.

Si a este requerimiento de caudal para hidrantes le aplicamos una simultaneidad de 2, se obtiene que el caudal aumenta hasta 4000 l/min.

Ya es conocido que el caudal para los rociadores es de 950 l/min, por tanto el caudal (Q) requerido se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} Q &= 0,5 \cdot Q_H + Q_{RA} = 0,5 * 4000 \frac{l}{min} + 950 \frac{l}{min} = 2950 \frac{l}{min} \\ &= 177 \text{ m}^3/h \quad (5.10.5.7 - 1) \end{aligned}$$

Ya que para los dos medios de lucha contra incendios, según legislación, es requerida una autonomía de 60 minutos, es simple la obtención de la reserva de agua a disponer en la planta, que será de 177 m³.

Normalmente los depósitos de reserva de agua contra incendios se sobredimensionan un 20%, para en caso de accidente no agotar completamente esta reserva. Teniendo en cuenta esto, la necesidad de reserva de agua se ve aumentada hasta los 212,4 m³.

Para la selección del tanque de reserva de agua contra incendios se ha conseguido un catálogo de dimensiones estándar de la empresa J.J. EMERPLAN S.L., que se puede ver a continuación.

Tabla 5.10.5.7-2. Dimensiones y capacidades de tanques de reserva.

TABLA DE DIMENSIONES Y CAPACIDADES MASTIC							
ALTURA	DIÁMETROS						
	6.24	7.02	7.80	8.58	9.36	10.14	10.92
	CAPACIDAD M ³						
4.85	133	168	208	251	299	351	407
5.10	141	178	220	266	316	371	431
5.40	150	190	234	283	337	396	459
5.70	159	201	248	301	358	420	487
6.05	170	215	265	321	382	448	520
6.30	177	224	277	335	399	468	543
6.60	187	236	291	353	420	493	571
6.90	196	248	306	370	440	517	599
7.25	206	261	323	390	464	545	632
7.50	214	271	334	405	482	565	656
7.80	223	283	349	422	502	589	684
8.10	232	294	363	439	523	614	712
8.45	243	308	380	460	547	642	745
8.70	251	317	392	474	564	662	768

Por tanto, el tanque de reserva de agua contra incendios tendrá un diámetro de 6,24 metros y una altura de 7,50 metros.

El depósito cumple con la normativa UNE 23500, y está fabricado en acero galvanizado (según UNE 36086).

El tanque de reserva de agua contra incendios dispone de:

- Escalera de acceso fabricada en aluminio.
- Trampilla de registro en la parte superior del tanque.
- Boca de hombre situada en la primera virola para un fácil acceso al tanque.
- Placa de características dónde se indican capacidad, altura, diámetro, año de fabricación, fabricante y normativas que cumple.
- Hidrómetro para la lectura del nivel de agua interior.

5.10.5.8 Sistema de bombas de agua contra incendios

Según la normativa UNE EN 23500:2012 la planta debe disponer de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios para sistemas combinados de BIE, hidrantes, rociadores, etc. de tipo superior o doble.

La categorización de abastecimiento según los sistemas instalados que marca esta normativa incluye el caso de esta planta como categoría II, ya que dispone de una combinación de BIE, hidrantes y rociadores como equipo de lucha contra incendios.

Para la planta de producción de SEVIN® se ha decidido instalar en la zona de bombas contra incendios, debido al nivel de riesgo intrínseco de la planta, un grupo de bombeo compuesto por una bomba eléctrica, una bomba diesel y una bomba jockey.

Esta última será la encargada de mantener constantemente presurizada la red de agua contra incendios y para compensar las pérdidas. Según la norma UNE 23500:2012, ha de empezar a funcionar cuando la presión del tarado haya disminuido al 90% y tiene que parar de forma automática a una presión comprendida entre 0,8 bar y 1,5 bar. Según normativas internacionales, esta bomba debe dar entre el 2% y el 10% del caudal nominal de la bomba principal.

En el caso de necesitar, por razones de cambios en proceso, la implantación de un segundo grupo de bombeo, para este tipo de abastecimientos (superior), no podrá tener bombas de motor eléctrico, sino que deberá estar compuesto por dos bombas diesel.

5.11 PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR (PEI)

El Plan de Emergencia Interior (PEI) de un establecimiento industrial constituye un instrumento esencial para contrarrestar un posible accidente. Este plan debe ser elaborado por la propia empresa según la Directiva Básica para la elaboración y homologación de los planes especiales del sector químico, el RD 1254/199 y su modificación, el RD 948/2005.

El Plan de Emergencia Interior es la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación, previstos en una instalación industrial o en instalaciones industriales contiguas, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, mitigar sus efectos en el interior de dichas instalaciones.

Los objetivos de un plan de emergencia son los siguientes:

- Identificar el edificio y su situación dentro del entorno (urbano o rural) así como los riesgos potenciales derivados del propio entorno o de los obstáculos que éste puede significar en relación al mismo edificio.
- Identificar los riesgos a los cuales puede estar sometido el edificio y la peligrosidad en los diversos sectores e instalaciones del centro.
- Prevenir y evitar las causas de posibles emergencias o, al menos, limitar sus efectos.
- Incrementar la protección a través del conocimiento de los medios disponibles al centro, garantizar el mantenimiento, determinar que necesidades hay y gestionarlo todo con eficiencia.
- Organizar adecuadamente los medios y recursos disponibles para garantizar la evacuación, en caso de que fuese necesaria, y la intervención inmediata, así como buscar y organizar el soporte exterior.
- Asegurar la formación, es decir, la capacidad del personal para que estén en condiciones de actuar con eficiencia y rapidez pero de manera ordenada y sin

precipitaciones, en caso de tener que intervenir en una situación de emergencia.

- Informar al personal que se encuentra esporádicamente en el centro para que también estén preparados y sepan qué hacer en situación de emergencia.

5.11.1 Categorías de accidente en la industria química

- **Categoría 1:** Accidentes con única consecuencia de daños materiales en las instalaciones. No hay daños de ningún tipo exteriores a la instalación industrial.
- **Categoría 2:** Accidentes con consecuencia de posibles víctimas y daños materiales en la instalación industrial. Las repercusiones exteriores se limitan a daños leves o efectos adversos sobre el medio ambiente en zonas limitadas.
- **Categoría 3:** Accidentes con consecuencias posibles de víctimas, daños materiales y graves del medio ambiente en zonas extensas en el exterior de la instalación industrial.

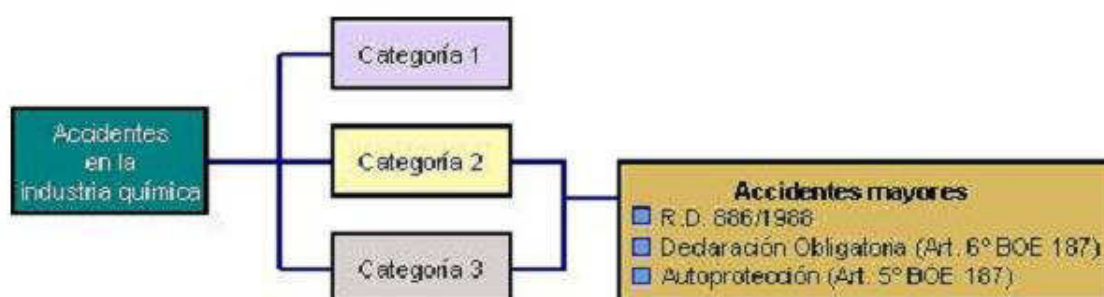


Figura 5.11.1-1. Categorías de accidente en la industria Química.

Los accidentes de categorías 2 y 3 son los considerados como accidentes mayores. Las industrias afectadas por el R.D. 886/1.988 tendrán que entregar a la Administración la

información correspondiente para la elaboración del Plan de Emergencia Exterior (PEE), por lo que dicha información, en principio incluye dos documentos:

- Información Básica para la Elaboración de Planes de Emergencia Exterior (IBA)
- Estudio de Seguridad (ES)

5.11.2 Elaboración del PEI

Según la NTP 334, para la elaboración del PEI se debe tener en cuenta lo que se indica en la Directriz Básica para la elaboración y homologación de los Planes Especiales del Sector Químico. Según ésta los PEI deben contemplar como mínimo los puntos que se indican a continuación:

1. Identificación de los accidentes que justifiquen la activación del PEI, basadas en el E.S. y en su caso en el ACR. Se describirán los criterios para el inicio de la emergencia.

2. Procedimientos de actuación: Se definirán las normas generales que deberán emplearse en caso de emergencia. Deberán considerarse, como mínimo, los siguientes casos:

- Incendio.
- Explosión.
- Fuga de gases tóxicos, irritantes o corrosivos.
- Vertido incontrolado de productos peligrosos.

3. Dirección de la emergencia: Será obligatoria la presencia continua en la instalación, del Director de la Emergencia, o persona en quien delegue quien deberá ser consultado en todas las situaciones que involucren aspectos de la seguridad de ésta. Asimismo, el Director de la Emergencia será el interlocutor del Plan de Emergencia Interior con el Exterior. En el Plan de Emergencia Interior, se describirá la cadena de mando operativa durante emergencias. Se hará relación de los cargos de las personas responsables y de los nombres de éstas y se incluirán las formas de entrar en contacto con ellas.

4. Operatividad: Se describirán en este capítulo las acciones que debe realizar cada grupo de personas involucradas en la organización de emergencia, en función, en su caso, del tipo de emergencia. Se considerarán los siguientes grupos de personas:

- Dirección del Plan.
- Servicios de prevención y extinción de incendios de la propia planta.
- Servicio sanitario.
- Departamento de administración, en su caso:
 - Personal en turno de trabajo en instalación afectada.
 - Personal en turno de trabajo en instalación no afectada.
- Talleres.
- Almacenes.
- Portería y centralita.
- Personal ajeno al industrial (visitantes y personal contratista).

5. Interfase con el Plan de Emergencia Exterior: En este capítulo se relacionan todos los accidentes de categorías 1, 2 y 3 en cualquier caso, todos aquellos que requieran la ayuda de medios externos para combatirlo (y que obligaría, por lo tanto, a la intervención de medios del Pacto de Ayuda Mutua, si lo hubiere, o del Plan de Emergencia Exterior). Para cada uno de estos accidentes se incluiría, como mínimo, la siguiente información:

- Descripción del accidente o los accidentes, de acuerdo con los resultados del Estudio de Seguridad, o en su caso del Análisis Cuantitativo de Riesgo.
- Instante o situación, durante la evolución del accidente y medidas adoptadas.

6. Fin de la emergencia: Se especificarán en este capítulo las condiciones bajo las que puede considerarse terminada la situación de emergencia.

7. Inventario de medios disponibles: Medios técnicos móviles y fijos, equipos de protección respiratoria y primeros auxilios, detectores, red de alarmas y finalmente, medios humanos.

8. Mantenimiento de la operatividad del Plan: Programa de conocimientos básicos del personal adscrito al Plan.

- Programa de adiestramiento del personal de prevención y extinción de incendios.
- Revisiones. Incorporación de nuevos riesgos e instalaciones.
- Definición y normalización de ejercicios y simulacros de actividad del PEI.

5.11.3 PEI aplicado en la planta de producción

A continuación se muestra el PEI a aplicar en la planta de producción de SEVIN® para los diferentes casos de emergencia.

5.11.3.1 Incendio

Incendio que precisa la actuación de los equipos y medios de protección de otros sectores y que requiere la ayuda de los medios de socorro exteriores. No se apaga disparando un extintor.

Toda persona que descubra un incendio accionará la alarma y llamará al número de la centralita (caseta del guardia de seguridad) comunicando:

- Quién informa
- Qué sucede
- Dónde sucede

Y asegurándose de que su mensaje se ha recibido correctamente.

El guardia de seguridad llamará a los bomberos y activará la alarma general de llamada al equipo de intervención, que deberá acudir rápidamente a su sala común donde el jefe de equipo que esté en ese turno de trabajo les dará información sobre lo ocurrido y la actuación a seguir.

El personal inicia la evacuación ordenadamente hasta el “punto de encuentro”. Se mantendrá la calma en todo momento sin correr ni gritar para no provocar el pánico. A continuación, se intentará apagar el fuego con los medios de extinción disponibles. En caso de no poder apagarlo se intentará evitar su avance a zonas de riesgo elevado a la espera de la llegada de los bomberos.

Se inicia el recuento del personal en la zona de “punto de encuentro”.

El guarda de seguridad, a la llegada de los bomberos, facilitará el plano de las instalaciones que hay de uso exclusivo para bomberos e impedirá el paso a las personas que no sean de intervención de emergencia.

5.11.3.2 Explosión

Explosiones de cualquier tipo.

Ante una explosión de cualquier tipo, se deberá llamar de inmediato al número de la centralita (caseta del guardia de seguridad).

El guardia llamará a los bomberos y activará la alarma de llamada al equipo de intervención de la planta, que deberá acudir rápidamente a su sala común dónde el jefe de equipo que esté en ese turno de trabajo les dará información sobre lo ocurrido y la actuación a seguir.

Ante cualquier tipo de explosión se activará de inmediato el plan de evacuación de la planta hacia el “punto de encuentro”.

5.11.3.3 Fuga de gases tóxicos, irritantes o corrosivos

Fuga de gas tóxico, irritante o corrosivo que no pueda detenerse de forma simple y segura por parte de los operarios de la zona afectada.

Toda persona que descubra una fuga de gas tóxico, incontrolado llamará al número de la centralita (caseta del guardia de seguridad), una vez comprobada la imposibilidad de detener el vertido de manera segura, comunicando:

- Quién informa

- Qué sucede
- Dónde sucede

Y asegurándose de que su mensaje se ha recibido correctamente.

El guardia llamará a los bomberos y activará la alarma de llamada al equipo de intervención de la planta, que deberá acudir rápidamente a su sala común dónde el jefe de equipo que esté en ese turno de trabajo les dará información sobre lo ocurrido y la actuación a seguir.

Ante una fuga de gas, que no pueda ser controlada, se activará de inmediato el plan de evacuación de la planta hacia el “punto de encuentro”.

El equipo de intervención intentará detener la fuga con algún método excepcional adecuado y siempre que se aseguren unas condiciones seguras para la intervención, mediante la utilización de los equipos de protección individual adecuados para la sustancia en fuga.

5.11.3.4 Vertido incontrolado de productos peligrosos

Vertidos de productos químicos peligrosos continuados, que no pueden ser detenidos de manera sencilla por los operarios de la instalación.

Toda persona que descubra un vertido incontrolado llamará al número de la centralita (caseta del guardia de seguridad), una vez comprobada la imposibilidad de detener el vertido de manera segura, comunicando:

- Quién informa
- Qué sucede
- Dónde sucede

Y asegurándose de que su mensaje se ha recibido correctamente.

El guardia llamará a los bomberos y activará la alarma de llamada al equipo de intervención de la planta, que deberá acudir rápidamente a su sala común dónde el

jefe de equipo que esté en ese turno de trabajo les dará información sobre lo ocurrido y la actuación a seguir.

El equipo de intervención intentará retener el vertido, evitando que se alcancen puntos conflictivos de la planta, y siempre según las recomendaciones de las hojas de seguridad de la sustancia vertida y utilizando los equipos de protección individual que de esta se deriven, hasta la llegada de los bomberos.

Ante la imposibilidad de aminorar el ritmo del vertido, se activará el plan de evacuación de la planta hacia el “punto de encuentro”.

5.11.4 Mantenimiento del PEI

Se debe partir de que los medios contra incendios y emergencias son los adecuados según normas y la valoración de riesgo realizada.

Se tendrá un programa de mantenimiento preventivo y otro de pruebas periódicas de las instalaciones de protección tales como extinción, detección y alarmas. Además habrá un sistema de control anual a través de auditorías de seguridad.

Se deberá realizar un plan de formación permanente que incluya cursos cortos para el personal en general de la planta y otros específicos para los componentes de los equipos del plan de emergencia

Cualquier modificación de las instalaciones deberá ir con un estudio previo de seguridad tipo HAZOP o similar.

5.12 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

Los EPIS son todos aquellos dispositivos, accesorios y trajes de diversos diseños que utiliza un trabajador para protegerse contra lesiones. Constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo.

La directiva 89/656/CEE establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de protección individuales. En esta directiva se entiende como equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser portado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que se proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a la misma finalidad.

Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español RD 777/1997.

A parte de la protección individual también existe la protección colectiva que son medidas que intentan proteger a los trabajadores en conjunto y a las instalaciones.

En el RD777/1997 se indican las obligaciones del empresario a la hora de adquirir los EPIS que son:

- Identificar la necesidad a la hora de adquirirlos
- Tener en cuenta que proporcionen una protección eficaz
- Condicionar el lugar de trabajo y el trabajador

Los equipos que se deban utilizar simultáneamente deberán ser compatibles entre sí manteniendo su eficacia. Además, el empresario deberá reponer los EPIS cuando sea necesario.

En cuanto a los trabajadores, éstos deberán utilizar y cuidar correctamente los equipos, colocarlos en su lugar indicado después de su utilización e informar a su superior jerárquico directo de cualquier desperfecto, defecto o anomalía que pueda provocar una pérdida de su eficacia protectora.

5.12.1 Clasificación de EPIs

- **Protección craneal**

Básicamente se reducen a los cascos de seguridad. Éstos proveen protección contra impactos y penetraciones de objetos que pudieran caer sobre la cabeza. También protegen de los choques eléctricos y quemaduras. El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo. Para evitar eso se puede utilizar una correa para sujetar. Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar desperfectos que reducirían el grado de protección del casco.

- **Protección facial y ocular**

Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner el peligro los ojos dispondrán de la protección adecuada.

Las gafas protectoras para los trabajadores que se ocupan de operaciones donde intervengan sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricadas de un material blando que se ajuste a la cara y que sea resistente al ataque de estas sustancias. Para casos de desprendimiento de partículas se deberán utilizar gafas resistentes a impactos. Para casos de radiación lo más útil son las pantallas protectoras con filtro.

En el caso de la protección de la cara, se tienen las máscaras de soldador y los protectores faciales.

- **Protección auditiva**

Cuando el nivel de ruido excede los 85 decibelios, punto que se considera como el límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador. Esta protección puede ser en forma de tapones o auriculares.

- **Protección de las vías respiratorias**

Ningún respirador existente es capaz de evitar la entrada de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Éstos ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones. El uso inadecuado de éstos puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o la muerte.

Los respiradores tienen limitaciones:

- No suministran oxígeno.
- No se deben utilizar cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud en atmósferas que contengan menos que un 16% de oxígeno.
- No se deben utilizar respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existen barbas u otras porosidades en la cara que no permitan el ajuste hermético.

- **Protección de manos y brazos**

Los guantes que se ofrecen a los trabajadores deberán ser seleccionados de acuerdo a los riesgos a los que el usuario este expuesto. Deben ser de la talla apropiada y se deben mantener en buenas condiciones. No se deben utilizar para trabajar con maquinaria en movimiento o giratoria.

Hay muchos tipos de guantes dependiendo de los riesgos (temperatura, corrosividad, aislantes...).

- **Protección de piernas y pies**

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra la humedad y las sustancias calientes, contra superficies rugosas, contra la caída de objetos y contra el riesgo eléctrico.

- **Arnés para trabajos en altura**

El uso de arnés para trabajos en altura permite al trabajador tener un punto de sujeción móvil de su cuerpo a una estructura segura y resistente para evitar caídas desde alturas de trabajo peligrosas.

- **Ropa de trabajo**

La ropa de trabajo evita que los trabajadores se lleven contaminantes fuera de la planta debido al uso de ropa propia. El objetivo principal de este tipo de equipo de protección es evitar la dispersión de productos químicos peligrosos.

- **Ropa protectora**

Su función es proteger el cuerpo de los trabajadores ante la exposición a sustancias químicas peligrosas ante las cuáles, el uso de ropa de trabajo normal, es insuficiente o inadecuado.

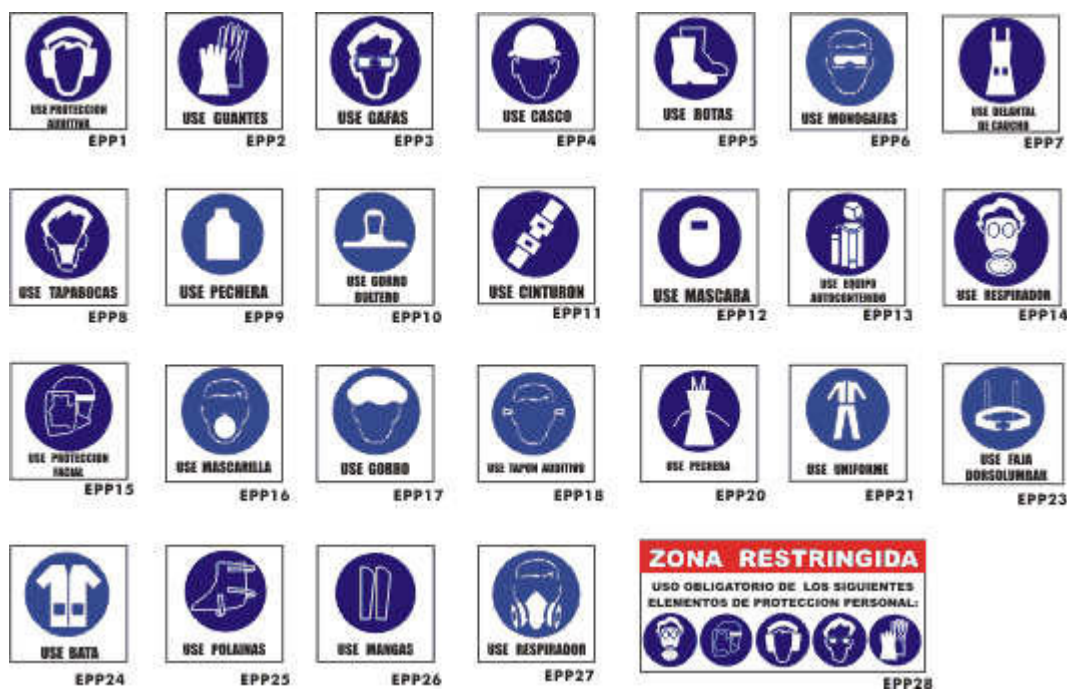


Figura 5.12.1-1. Símbolos de obligación de llevar distintos EPIs.

5.12.2 EPIs de uso obligatorio en la planta

Debido a las características de la planta de producción de SEVIN® es necesario determinar los EPIs necesarios para el trabajo en dicha planta. Para ellos se han designado unos EPIs de uso general en la planta, y otros de uso específico según las diversas tareas que se desarrollan en el normal funcionamiento de la planta de producción.

Para circular por la planta, a excepción del área 700 de oficinas y laboratorio, será obligatorio el uso de:

- Calzado de seguridad impermeable, antiestático y resistente a la perforación.
- Ropa de trabajo de algodón, para evitar cargas electroestáticas.
- Gafas de seguridad básicas (abiertas).
- Casco de protección craneal básico.

Dentro del área 700 es de uso obligatorio en el laboratorio los EPIs que se indican a continuación:

- Guantes de nitrilo.
- Gafas de seguridad con cierre lateral.
- Batas de laboratorio.

Además de estos EPIs de uso obligatorio general, se debe especificar el uso de otros sistemas de protección individual en función del área de trabajo o el tipo de trabajo a desarrollar:

- En operaciones en las que se deba manejar sustancias químicas sólidas que puedan formar polvo, será obligatorio el uso de mascarillas tipo FFP3. Este es el caso de operaciones como por ejemplo:
 - Vaciado de sacas de Naftol a tolva
 - Envasado de SEVIN®
 - Muestreo de SEVIN®

- Análisis de Naftol y SEVIN® en control de calidad

- En operaciones de mantenimiento de equipos, reparaciones, o otras con riesgo de atrapamiento mecánico o fuertes golpes será obligatorio el uso de:
 - Guantes de resistencia mecánica

- En operaciones con riesgo de contacto con sustancias químicas peligrosas será obligatorio el uso de:
 - Guantes de protección química adecuados
 - Pantalla facial
 - Ropa de protección química

- En operaciones de mantenimiento/repación de instalaciones eléctricas será obligatorio el uso de:
 - Guantes aislantes
 - Sistema de seguridad LOTO para cuadros eléctricos



- En operaciones en las que se expongan los trabajadores a sustancias químicas que desprendan vapores será obligatorio el uso de:
 - Máscaras de filtro


- En operaciones en las que se deban manipular o reparar equipos que tienen una temperatura elevada o muy baja será de uso obligatorio:
 - Guantes de resistencia térmica

Para que todo el personal disponga de los EPIs adecuados para las distintas tareas asociadas a sus puestos de trabajo, la empresa contará con un catálogo de EPIs a disposición de todo el personal.

Tabla 5.12.2-1. Catálogo de EPIs disponibles en la planta de producción.

Nombre del EPI	Uso	Imagen
Guantes de Nitrilo	Laboratorio de análisis y control de calidad	
Guantes de resistencia mecánica	Operaciones con riesgo de atrapamiento	
Guantes de resistencia química superior	Operaciones de manipulación de sustancias químicas y con riesgo de salpicaduras	
Guantes de resistencia térmica	Operaciones con riesgo de contacto con temperaturas extremas	
Guantes de protección eléctrica	Operaciones con riesgo de contacto eléctrico	
Gafas de seguridad industrial básicas	De uso general obligatorio	
Gafas de seguridad de protección completa	Operaciones con riesgo de salpicaduras de sustancias químicas	

Pantalla facial	Operaciones con riesgo de salpicaduras de sustancias químicas	
Mascarilla para partículas tipo FFP3	Operaciones con sólidos dónde se puedan desprender partículas	
Máscara con filtro para vapores	Operaciones con sustancias químicas que desprendan vapores	
Bata de laboratorio	De uso obligatorio en laboratorios	
Ropa de trabajo básica (camisa y pantalón)	De uso obligatorio en toda la planta (a excepción del área 700)	
Chaqueta de trabajo alta visibilidad	De uso opcional para exterior	
Traje de protección química	Operaciones con riesgo elevado de contacto con sustancias químicas	
Calzado de seguridad	De uso obligatorio en toda la planta (a excepción del área 700)	

Casco de protección ajustable	De uso obligatorio en toda la planta (a excepción de las áreas 600 y 700)	
-------------------------------	---	---

5.13 ANTORCHA

5.13.1 Consideraciones generales

En la plantas de producción existen componentes peligrosos que no pueden ser enviados a la atmósfera.

En ocasiones, estas corrientes pueden ser enviadas a scrubber o recuperadas en torres de fraccionamiento y reintroducidas en el proceso, pero cuando no se tienen descargas continuas y en ocasiones, previsiblemente altas en cantidad, una antorcha puede ser la mejor solución.

En la planta de producción de SEVIN® se prevé instalar una antorcha como último mecanismo de seguridad. A la antorcha, irán dirigidas todas las descargas de la válvulas de seguridad y las corrientes que una vez lavadas en el scrubber, este lavado no haya sido lo suficientemente afectivo.

También a la antorcha se podrá enviar las corrientes líquidas de todo el proceso, en caso que se tenga que producir una parada de emergencia de la planta.

Este último caso, aún no ha sido reflejado en los diagramas de proceso y se diseñaría en etapas posteriores del proyecto.

Una vez conocido las corrientes que debe tratar la antorcha, el proceso necesario para su diseño y dimensionamiento es caracterizar dichas corrientes y conocer sus posibles

caudales máximos. Una vez estudiado esto, es necesario definir unas simultaneidades de estas descargas hacia la antorcha.

5.13.2 Conceptos básicos

5.13.2.1 Protección contra la sobrepresión

Como se ha comentado, se ha de evaluar y diseñar los sistemas de alivio para proteger todos los equipos de la sobrepresión.

Para ello, se han de contemplar diferentes escenarios que conlleven esta sobrepresión para tratar de evitarla. Cuando evitarla no es posible o no es económicamente viable, se ha de instalar un dispositivo adecuado de seguridad para proteger el equipo.

- **Definiciones**

- **Máxima presión permitida de operación (MAWP):** Es la presión máxima permitida al nivel más alto a la temperatura de diseño. Generalmente es superior a la presión de seteo o “Set Pressure”, pero en algunos casos puede ser la misma (dependiendo del diseño mecánico). En general, para simplificar cálculos, para los dispositivos de alivios, se considera la MAWP como “Set pressure”.
- **Set Pressure (Pset):** Es la presión a la cual la válvula de seguridad, el disco de ruptura o cualquier instrumento diseñado para aliviar están tarados para aliviar.
- **Acumulación:** Es la presión sobre la presión de diseño del equipo expresada en %. Esta sobrepresión admisible depende del escenario considerado. Para caso fuego, se considera un 21% y para el resto un 10%.

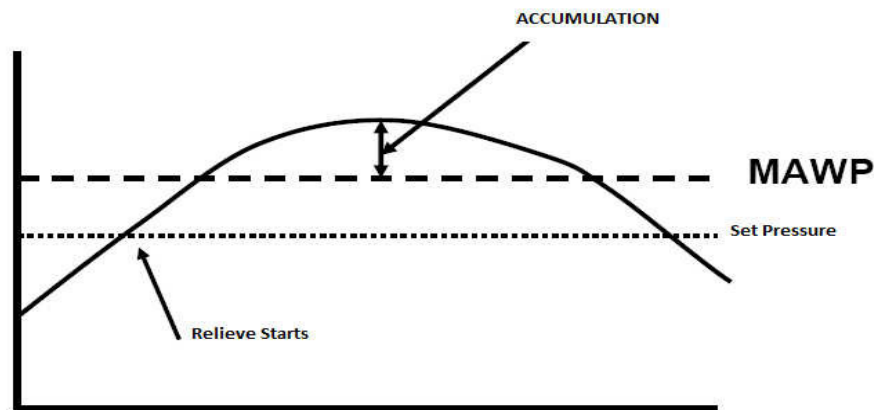


Figura 5.13.2.1-1. Definiciones.

- **Contrapresión total (Total backpressure):** Es la presión aguas abajo de la válvula de seguridad durante la descarga.
- **Built-up Backpressure:** Pérdida de presión debida a la descarga de la válvula de seguridad.
- **Superimposed Backpressure:** Es la presión esperada en el destino. Esta puede ser constante (descarga a la atmósfera) o variable (al colector de la antorcha donde descargan varias válvulas de seguridad).
- **Máxima contrapresión permitida:** Dependiendo del dispositivo, existe un valor máximo permitido. Si la contrapresión es muy alta, la válvula de seguridad no se abrirá.

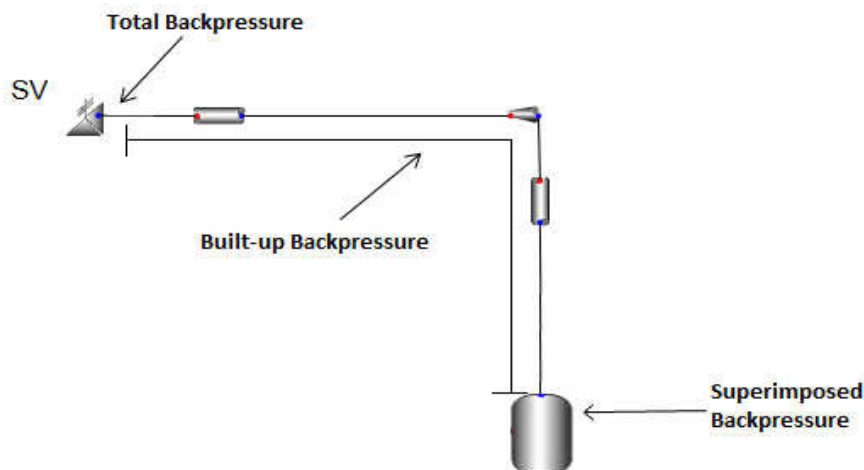


Figura 5.13.2.1-2. Definiciones 2.

5.13.2.2 Dispositivos de alivio

- **Discos de ruptura.** Usados para proteger líneas y equipos. Pueden ser utilizados aguas arriba de las válvulas de seguridad para productos tóxicos o para evitar cambios de presión en las válvulas de seguridad.

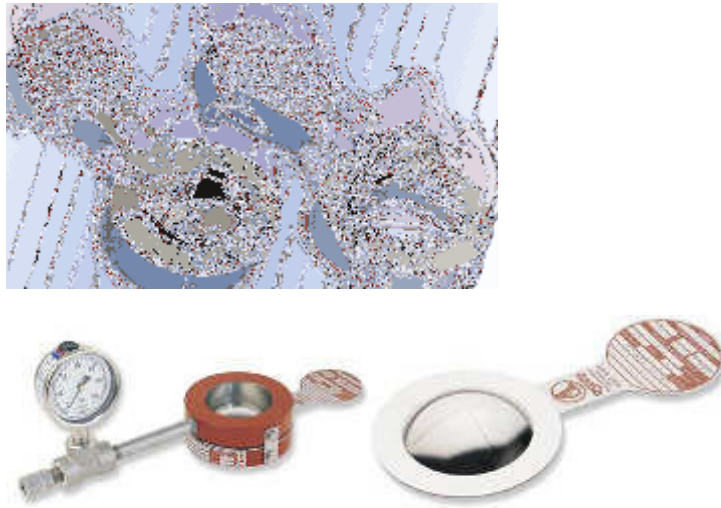


Figura 5.13.2.2-1. Discos de ruptura.

- **Válvulas de seguridad.** Usados para proteger líneas o equipos. Existen convencionales, balanceadas o pilotadas.

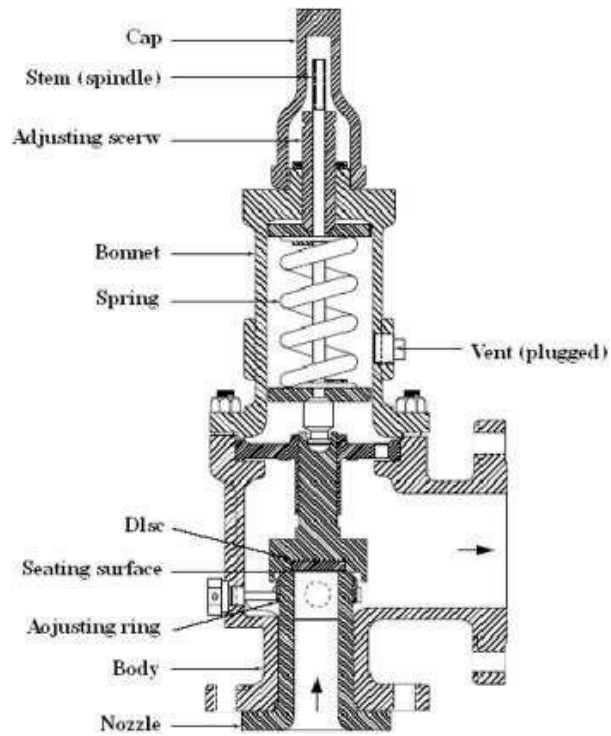


Figura 5.13.2.2-2. Válvula de seguridad.

- **Válvulas de vacío. (Pressure vacuum valve).** Utilizadas en equipos con presión de diseño próximo al atmosférico para evitar condiciones de vacío.

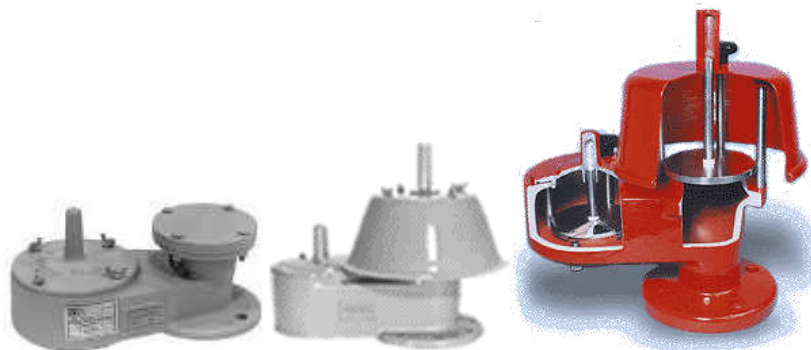


Figura 5.13.2.2-3. Válvulas de vacío.

- **Plugs.** Son muy baratos, pero solo válidos para presiones bajas. Requieren bastante mantenimiento.

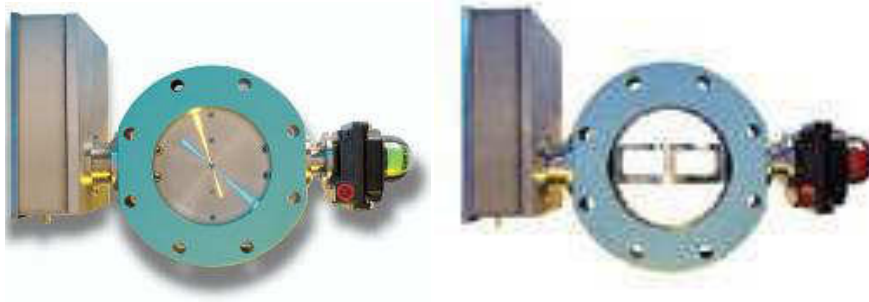


Figura 5.13.2.2-4.Plugs.

5.13.2.3 Posibles escenarios para el diseño

Hay varios factores que pueden fallar y estos han de ser analizados, para evitarlos o controlarlos. Existen unos escenarios estándar que se consideran en cualquier diseño.

- Fuego en la planta que genere sobrepresión
- Fallo de servicios: Fallo eléctrico, agua de refrigeración, vapor, aire,...
- Rotura de equipo o mal funcionamiento.
- Limpieza/purga.
- Sobrellenado generando sobrepresión
- Fallo del operador.
- Sobrepresión en equipos específicos.
- Sobrepresión causada por reacción química.
- Sobrepresión causada por temperatura anormal.
- Sobrepresión causada por expansión térmica.
- Vacío como causa de fallo en equipo.

5.13.3 Diseño de antorcha

Una vez diseñado y caracterizado todos los sistemas de seguridad, se puede proceder al diseño de la antorcha.

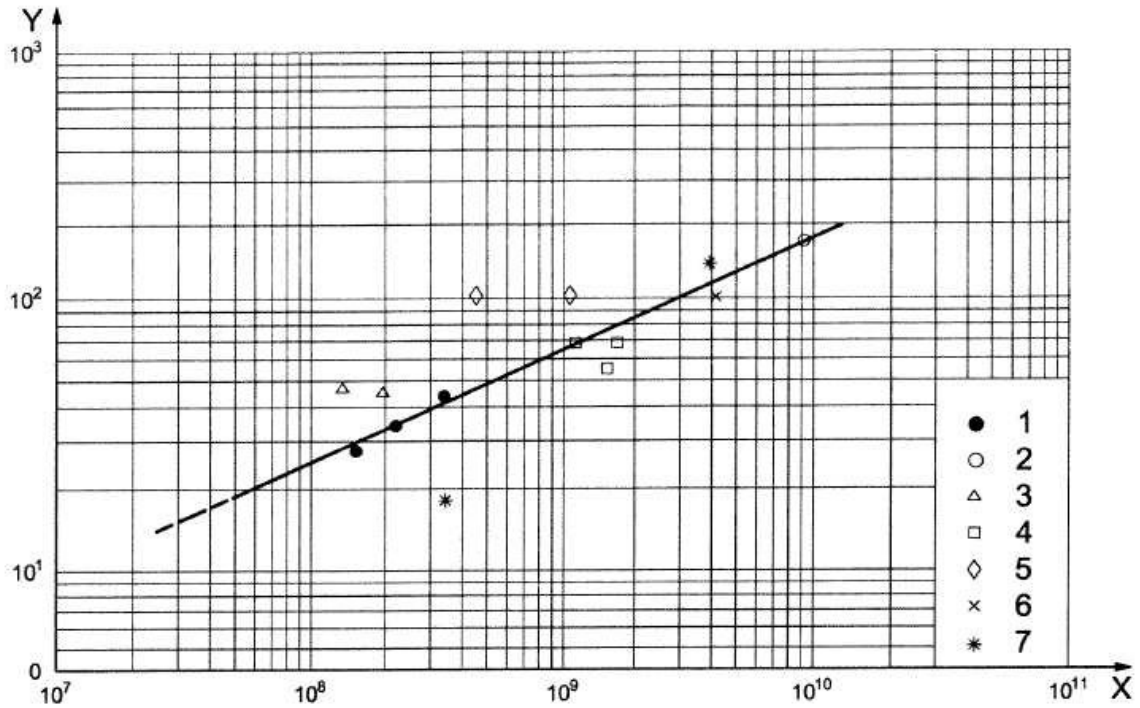
Para el diseño se utilizará las recomendaciones recogidas en “General standard for flare sizing is there commended practice API 521, last version (5th) issued on January 2007 (API from here on wards)” y la ecuación recomendada en el punto 6.4.2.3.3 que considera a la llama como único epicentro radiante. Es una ecuación empírica de Hajek y Ludwig.

$$D = \sqrt{\frac{\tau F Q}{4\pi K}} \quad (5.13.3 - 1)$$

Donde,

- D [m]; mínima distancia desde el epicentro de la llama al punto considerado
- F; fracción de calor radiado (emisividad)
- T; fracción de calor transmitido a través de la atmósfera al punto considerado
- Q [kW]; calor liberado enviado a la antorcha
- K [kW/m²]; Intensidad de calor radiante permitido al punto considerado.

Por otro lado, los modelos usados por API evalúan la distorsión de la llama como una función del calor emitido por la antorcha, la velocidad del viento lateral y la velocidad de salida jet con las figuras 5.13.3-1 a 5.13.3-4.



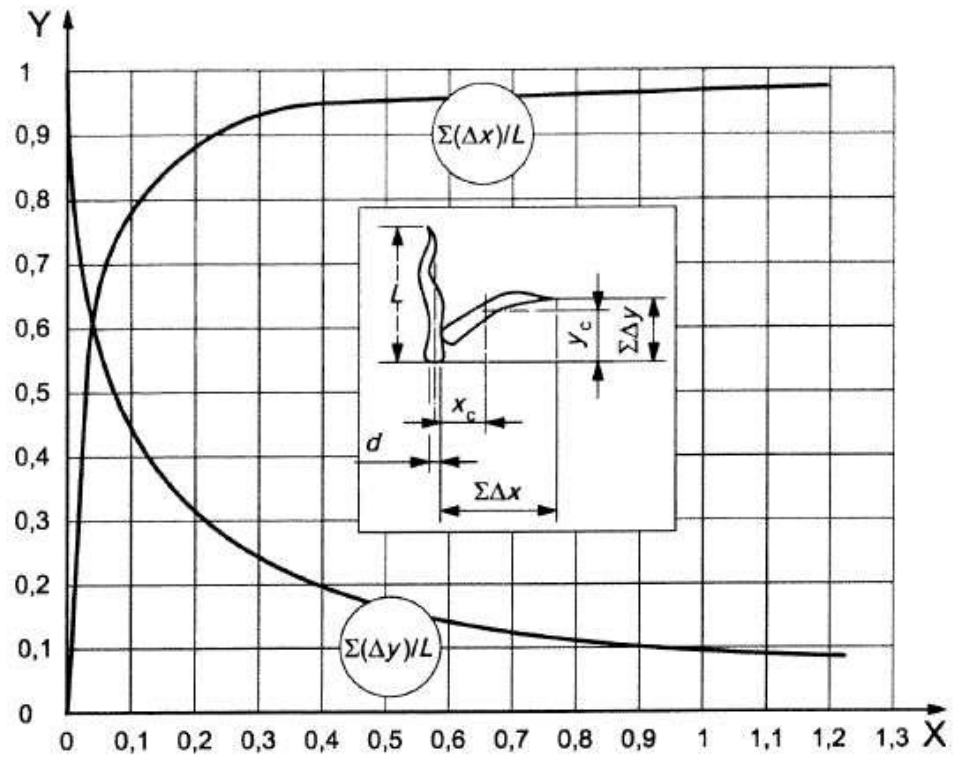
Key

- X heat release, expressed in watts
- Y flame length (including any lift-off), expressed in metres
- 1 fuel gas (508-mm stack)
- 2 Algerian gas well
- 3 catalytic reformer — recycle gas (610-mm stack)
- 4 catalytic reformer — reactor effluent gas (610-mm stack)
- 5 dehydrogenation unit (305-mm stack)
- 6 hydrogen (787-mm stack)
- 7 hydrogen (762-mm stack)

NOTE 1 This figure was converted from Figure 8.

NOTE 2 Multiple points indicate separate observations or different assumptions of heat content.

Figura 5.13.3-1. Cálculo de distorsión por viento 1.



Key

$X = \sum (u_{\infty} / u_j)$

$Y = \sum \Delta y / L \text{ or } \sum \Delta x / L$

u_{∞} is the lateral wind speed

u_j is the jet exit velocity

Figura 5.13.3-2. Cálculo de distorsión por viento 2.

Con los valores de D y la distorsión de la llama, la altura de la antorcha se puede calcular:

- En un punto elevado

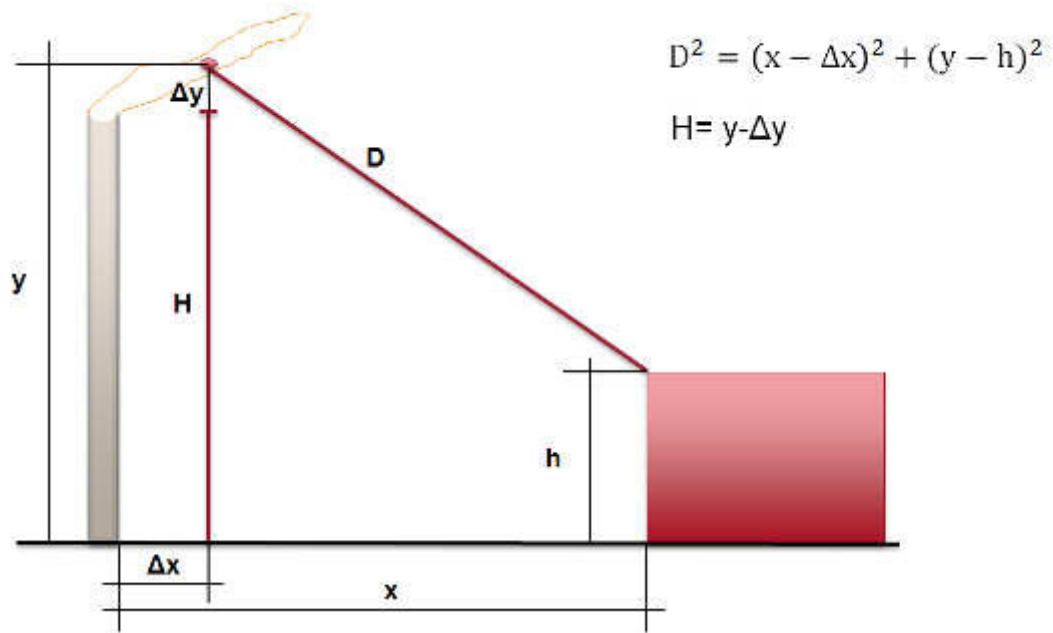


Figura 5.13.3-3. Cálculo de distorsión por viento 3.

- A nivel del suelo

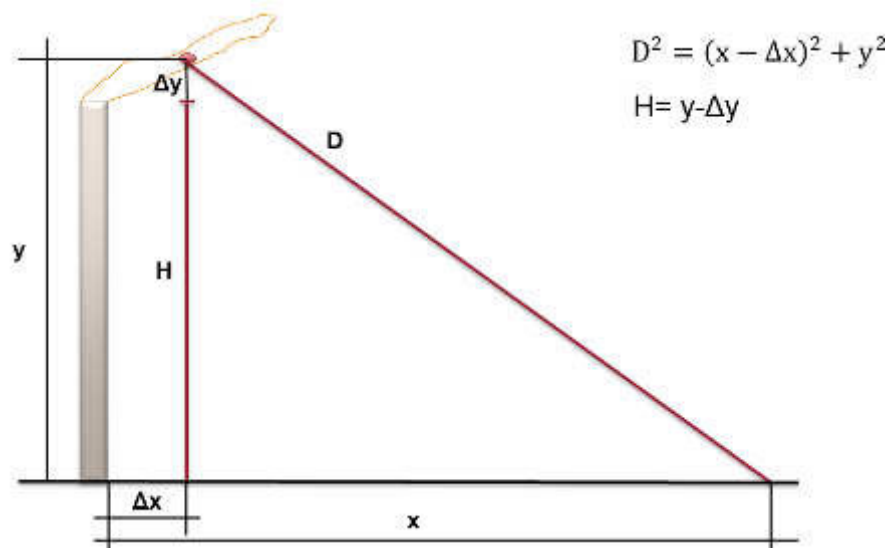


Figura 5.13.3-4. Cálculo de distorsión por viento 4.

5.13.3.1 Calor liberado enviado a la antorcha (Q)

Para limitar la altura de la antorcha, vamos a limitar el calor enviado a 360MW. Este calor se puede evaluar con los diferentes escenarios y simultaneidades antes mencionados.

Para poder reducir este calor, es posible que sea necesario ignifugar equipos, reduciendo de una manera considerable este calor, a costa de una gran inversión económica.

5.13.3.2 Emisividad

No todo el calor emitido por la llama se transfiere por radiación y la emisividad evalúa cuanto puede ser.

La emisividad viene dada por el fluido quemado y en diámetro del quemador.

API sugiere valores dados por la U.S. Bureau of mines.

Tabla 5.13.3.2-1. Fracciones de calor irradiado.

Gas	Burner diameter cm	Fraction of heat radiated
Hydrogen	0,51	0,095
	0,91	0,091
	1,90	0,097
	4,10	0,111
	8,40	0,156
	20,30	0,154
	40,60	0,169
Butane	0,51	0,215
	0,91	0,253
	1,90	0,286
	4,10	0,285
	8,40	0,291
	20,30	0,280
	40,60	0,299
Methane	0,51	0,103
	0,91	0,116
	1,90	0,160
	4,10	0,161
	8,40	0,147
Natural gas (95 % CH ₄)	20,30	0,192
	40,60	0,232

5.13.3.3 Límites de radiación

Estos son los valores máximos considerados.

- 1,5 kW/m² para cualquier lugar donde los trabajadores estén expuestos de manera continua.
- 4,7 kW/m² para lugar donde los trabajadores estén solo varios minutos y con prendas de protección adecuadas.
- 9 kW/m² para lugares que pueden ser evacuadas en segundos en caso de emergencia.

- Cálculo

$$D = \sqrt{\frac{\tau F Q}{4\pi K}} \quad (5.13.3.3 - 1)$$

τ	1	Caso más desfavorable. Se transfiere todo el calor a través de la atm.
F	0,192	Considerado gas natural con un diámetro de quemador de 20,3 cm
Q	360000	kW
K	1,5	kW/m ² . No se ha considerado la radiación solar.
D	61	m

$$H = \sqrt{D^2 - x^2} = \sqrt{61^2 - 20^2} = 57,6m$$

x 20 m. Distancia más próxima a lugar de trabajo continuo de operarios.

H 58 m

La altura de la antorcha de acuerdo al diseño preliminar es de 60 m.

5.13.4 Tipos de antorcha

- Autosoportada



Figura 5.13.4-1. Antorcha autosoportada.

- Tipo Derrick



Figura 5.13.4-2. Antorcha tipo Derrick.

- Guywired



Figura 5.13.4-3. Antorcha tipo Guywired.

A la hora de seleccionar la antorcha se ha de tener en cuenta la altura de la misma.

Type of Elevated Flare Support Structure	Most Economical Solution	Restricted Plot Area	Low/High Temperature Flare Gas	Tall Structures (>100 m)	Dismounting if one flare tip while keeping other tip(s) in operation
Guy Supported	●			●	
Derrick Supported		●	●	●	
Self Supported		●			
Guyed Derrick			●	●	
Derrick Supported with Demountable Risers		●	●	●	●

Para el proyecto, dado que aparentemente no hay restricciones de espacio, se optará por la opción más económica, la soportada por tirantes (Guywired).

5.14 ANÁLISIS DE PELIGROS Y OPERABILIDAD (HAZOP)

5.14.1 Consideraciones generales

La técnica del Análisis Funcional de Operabilidad (AFO o, más comúnmente, HAZOP, de la expresión inglesa “Hazard and Operability Study”) se ha venido desarrollando y empleando durante las últimas cuatro décadas, tanto en plantas nuevas como existentes, para identificar problemas operativos y de seguridad causados por desviaciones de los valores de diseño.

El HAZOP fue ideado por ICI (Imperial Chemical Industries) en el Reino Unido, pero no pasó a ser ampliamente divulgado en la industria química hasta después del accidente de Flixborough, en el que se produjo una explosión en la que murieron ocho personas (algunos de los que eran vecinos de la planta). El método se fue divulgando en la industria petroquímica a través del intercambio de ideas y personas, dado que todo el sector presenta riesgos similares de padecer un accidente grave. Posteriormente se incorporaron las industrias alimentarias y de suministro de agua, donde el potencial de daño es igual de grande, pero de distinta naturaleza (más asociados a contaminación que a explosiones o liberación de sustancias tóxicas).

La seguridad y fiabilidad del diseño de una planta se basa inicialmente en la aplicación de diversas normas y códigos, que representan la acumulación de conocimiento tanto de individuos, como de la industria en general. Esta aplicación está basada a menudo por la experiencia de los ingenieros involucrados que, en ocasiones, han participado en el diseño, puesta en marcha o explotación de una planta de similares características.

Sin embargo, aunque las normas y códigos tienen una gran utilidad, es importante avanzar a las desviaciones que podrían producirse por anomalías del funcionamiento de equipos o componentes, o por errores humanos. Adicionalmente, muchas compañías admiten que las presiones en el calendario pueden conducir a errores u omisiones durante la fase de diseño. El estudio HAZOP es una oportunidad inmejorable para corregirlos antes de que sean excesivos.

Aunque no existen estadísticas que soporten esta afirmación, se cree que el HAZOP es el método más empleado en la prevención de daños. Las razones para ello pueden resumirse como sigue:

- Metodología sencilla.
- Su aprendizaje es fácil.
- Puede adaptarse sin dificultad a prácticamente cualquier operación que se desarrolle en la industria química.
- No se requiere ningún nivel académico especial para poder participar en el estudio. De hecho, es recomendable que tomen parte personas en diversas escalas dentro de la organización.

5.14.2 El concepto básico

El HAZOP consiste en tomar una descripción completa de un proceso y analizarla sistemáticamente parte por parte, preguntándose sobre cómo podrían generarse desviaciones respecto de la situación de proceso prevista. Una vez se han identificado las posibles causas, se determina si estas desviaciones pueden tener alguna influencia

en la operación de la planta o en su seguridad. Si se considera necesario, se adoptan las medidas correctivas oportunas.

Este análisis crítico se sigue por parte del equipo HAZOP de forma estructurada, y se basa en liberar la imaginación de los miembros del grupo para identificar causas creíbles para las desviaciones. En la práctica, muchas de las causas son obvias (como, por ejemplo, el paro de una bomba que provoca la interrupción de la refrigeración de un equipo). Sin embargo, la gran ventaja del método es que facilita la identificación de causas no tan obvias para posibles desviaciones, aunque puedan parecer poco verosímiles en primera instancia. El resultado final es que posiblemente se identifiquen eventuales problemas aunque no se hayan experimentado en plantas existentes.

5.14.3 Palabras clave

Una característica esencial del proceso de análisis sistemático de desviaciones es el uso de palabras clave para focalizar la atención del equipo en las propias desviaciones y sus posibles causas. Estas palabras clave se dividen en dos categorías:

- **Palabras clave primarias**, que centran la atención en un aspecto particular del diseño, o en una condición de proceso.
- **Palabras clave secundarias**, que combinadas con una palabra clave primaria, sugieren posibles desviaciones.

La técnica del HAZOP se basa en el uso eficaz de estas palabras clave, por lo que su significado y uso debe ser claramente comprendido por todos los miembros del equipo. A continuación se enumeran algunos ejemplos de palabras clave.

Las palabras clave primarias reflejan tanto la intención del diseño como la operación esperada de la planta. La lista de ejemplos siguiente es puramente ilustrativa, al igual que las palabras clave, que pueden depender del tipo de planta estudiado:

Flujo

Temperatura

Presión	Nivel
Separación (filtrado, sedimentación, etc.)	Composición
Reacción	Mezcla
Reducción (trituration, etc.)	Absorción

Las palabras clave secundarias deben combinarse con una palabra clave primaria para sugerir una posible desviación. Las palabras clave secundarias tienden a ser una lista más normalizada e independiente del tipo de proceso, tal como la siguiente:

- No se produce la intención de diseño (por ejemplo, Caudal / No) o el aspecto de operación previsto no se consigue (Aislamiento / No).
- Ocurre una disminución cuantitativa en la intención de diseño (por ejemplo, Menos / Presión).
- Ocurre un aumento cuantitativo en la intención de diseño (por ejemplo, Más / Presión).
- Se produce lo opuesto de lo previsto en el diseño (por ejemplo, Flujo / Inverso).
- Además de la intención de diseño, se produce alguna otra actividad relacionada, pero no prevista (por ejemplo, Caudal / También, indicando la contaminación de una corriente de producto, o Level / También, indicando que un tanque contiene un producto inadecuado).
- La intención de diseño se consigue solamente durante una parte del tiempo (por ejemplo, la presencia de aire atrapado en una tubería, que puede dar lugar a Caudal / Fluctuación).
- Normalmente empleada cuando se analizan operaciones secuenciales, esta palabra indica que se efectúa un paso en un momento inadecuado.

- Similar a Antes.

Debe destacarse que no todas las combinaciones de palabras Primaria / Secundaria son adecuadas. Por ejemplo, Temperatura / no o Presión / Inversa, pueden considerarse carentes de significado.

5.14.4 Preparación del estudio HAZOP

Es fundamental que antes de iniciarse el estudio, se realice todo el trabajo que pueda ejecutarse de antemano. Esto no solamente es esencial para algunos aspectos de la estructuración del estudio, sino que aumenta en gran medida la agilidad del proceso, y permite retener mejor el interés de los miembros del equipo HAZOP.

Este trabajo de preparación es responsabilidad del coordinador del estudio HAZOP, y puede resumirse como sigue:

1. Recopilación de la información.
2. División de la planta en nodos y planificación de la secuencia.
3. Preparación de una lista adecuada de palabras clave.
4. Preparación de encabezamientos de tablas y agenda.
5. Preparación del calendario.

5.14.4.1 Recopilación de datos

La información relevante para el HAZOP debe recopilarse previamente. Normalmente, esta información es la siguiente:

- Estudios de Seguridad previos (para el caso de unidades existentes que se modifican).
- Diagramas de flujo de proceso.

- Descripción del proceso lo más completa posible, incluyendo parámetros de operación, caudales, volúmenes, etc., así como un breve resumen del funcionamiento de cada equipo de la planta.
- P&IDs.
- Diagramas causa-efecto que muestren el funcionamiento de los controles y enclavamientos.
- Detalles de las unidades paquete, si están disponibles.
- Planos de implantación.
- Fichas de datos de seguridad de las sustancias en estudio.

5.14.4.2 División de la planta y planificación de la secuencia

Excepto en las plantas más simples, es imposible que el equipo HAZOP pueda analizar simultáneamente todas las posibles desviaciones de un proceso. Por consiguiente, éste debe dividirse en unidades manejables (normalmente denominadas “nodos” o “tablas”, por la disposición tabular del registro del estudio. La secuencia en la que se estudian estos nodos es también importante.

Normalmente se progresa desde el principio del proceso (aguas arriba) hacia el final del mismo (aguas abajo), analizando en último lugar los servicios tales como drenajes, venteos, aire de instrumentos, agua de refrigeración, etc. No es necesario considerar separadamente cada línea y cada equipo de la planta. Esto repercutiría en un gasto excesivo del tiempo, y podría resultar tedioso para el grupo; de esta forma se agrupan diversos componentes que están relacionados en un único nodo o tabla.

5.14.4.3 Preparación de una lista de palabras clave

Una vez se ha completado el trabajo anterior, la formulación de una lista exhaustiva de palabras clave, que cubran todos los aspectos relevantes del proceso que se estudia, resulta sencillo.

5.14.4.4 Preparación de encabezamientos de tabla y agenda

Los encabezamientos de tabla hacen referencia a los P&ID's y resto de documentos relevantes, y contienen una breve descripción del contenido del nodo, así como de la intención del diseño, y otros detalles informativos.

La agenda constituye una relación de los encabezamientos (o nodos en estudio). Debe distribuirse una copia a cada uno de los asistentes a fin de que sea informativa y permita identificar la cantidad de trabajo que debe efectuarse durante cada sesión.

5.14.4.5 Preparación de un calendario

Excepto en los estudios de un día de duración, el coordinador debe preparar un calendario mostrando el trabajo que debe completarse en cada sesión de trabajo. Este calendario se elabora a partir de la propia experiencia del coordinador, y teniendo en cuenta la complejidad del proceso y la experiencia del equipo.

5.14.5 El proceso HAZOP

En términos simples, el estudio HAZOP consiste en aplicar sistemáticamente todas las combinaciones relevantes de palabras clave primarias y secundarias a la planta en cuestión a fin de identificar los problemas potenciales. Los resultados se registran en una tabla con las siguientes columnas:

- PC (Palabra clave): Palabras que centran la atención en un aspecto particular del diseño, o en una condición de proceso.
- Desviación: la combinación de palabras clave aplicada.
- Causa: causas potenciales que pueden ocasionar la desviación analizada.
- Escenario: lugar donde se producirían las causas encontradas.
- Consecuencias: las consecuencias que sucederían tanto por efecto de la desviación como de su causa.

- Salvaguardias: cualquier elemento de protección que pueda impedir, ya sea la causa, ya las consecuencias. Nótese que las protecciones no están limitadas a elementos físicos, sino que también pueden ser procedimientos (tales como inspecciones regulares).
- Recomendaciones: cuando de una causa verosímil resulta una consecuencia desfavorable debe decidirse si se adopta alguna acción. Por contra, si las protecciones disponibles son suficientes, o si la desviación no supone consecuencias desfavorables, no es necesario emprender ninguna actuación.
- Por: Indicar quien debe llevar a cabo la recomendación planteada.

Una vez descritas las operaciones involucradas en el registro de una sola desviación, puede comprenderse fácilmente el procedimiento del estudio. En el diagrama de flujo siguiente se puede comprobar que se trata de un procedimiento iterativo, aplicándose sistemáticamente las combinaciones de palabras clave para identificar los problemas potenciales.

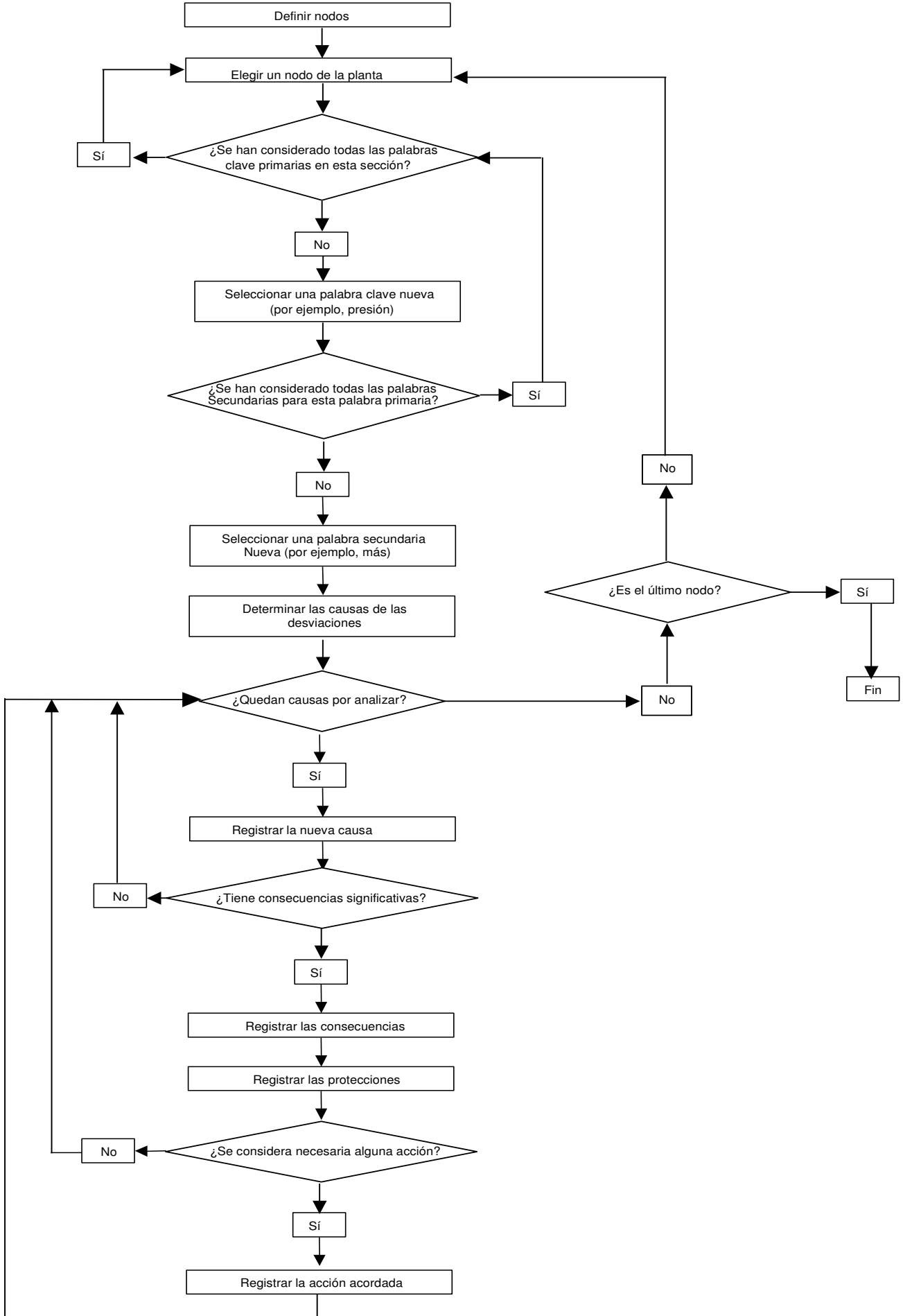


Figura 5.14.5-1. Proceso HAZOP.

5.14.6 Minutas del HAZOP

5.14.6.1 Reuniones HAZOP

El grupo HAZOP se reunió el día 15 de mayo de 2014.

5.14.6.2 Equipo HAZOP

Los miembros del equipo HAZOP fueron los siguientes:

- Christian Bouani
- Oriol Call
- Alejandro Díaz
- Daniel González
- David Lougedo
- Adrián Pérez

Todos los asistentes actúan como ingeniero de proceso y los mismos asistentes harán las funciones de director y secretario HAZOP, figuras imprescindibles en el estudio.

5.14.6.3 Documentación utilizada en el HAZOP

El equipo HAZOP utilizó los P&IDs relacionados e incluidos en el anexo IV y el diagrama de proceso.

5.14.6.4 Definición de nodos

Se han definido en total de 16 nodos entre las tres áreas de proceso. Se anexan los PIDs con la definición de los nodos.

5.14.6.5 Acciones y recomendaciones HAZOP





Se anexan la relación de salvaguardas y recomendaciones detectadas durante el estudio HAZOP (ANEXO III).

Las recomendaciones obtenidas del estudio han sido implementadas en la revisión B de los PIDs, (última revisión hasta la fecha).

Sobre las operaciones de centrifugado y secado no se ha realizado el estudio HAZOP, ya que debido al desconocimiento en detalle de los equipos, se considera necesario que en el estudio participen ingenieros especializados de los fabricantes de los equipos.

ANEXO I. FICHAS DE SEGURIDAD

- Fosgeno

		Página: 1 / 4
		Versión: 0 Fecha: 15/02/2011
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD		Número de FDS:
		099
FOSGENO		
1 Identificación de la sustancia/mezcla y de la sociedad/empresa		
Nombre comercial	: FOSGENO	
Fórmula química	: COCl ₂	
Número de registro	: No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro	
Usos pertinentes conocidos de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados	: Industrial y profesional. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar.	
Identificación de la Compañía	: PRAXAIR ESPAÑA, S.L.U. Orense, 11 - 5ª Planta 28020 Madrid	
Dirección email (persona competente)	: contact_espana@praxair.com	
Teléfono (persona competente)	: (+34)914533000	
Teléfono de emergencia en Transporte Líquido (24 h)	: (+34)915974453	
Teléfono de emergencia en Instalaciones (24 h)	: (+34)902213000	
Teléfono de emergencia en Gases Especiales (24 h)	: (+34)917863432	
2 Identificación de los peligros		
CLASIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DE LA MEZCLA	:	
Clase y categoría de riesgo, Código de Normativa CE 1272/2008 (CLP)	:	
• Peligros físicos	: Gases a presión - Gases licuados - Atención. (H280)	
• Peligros para la salud	: Toxicidad aguda, por inhalación - Categoría 1 - Peligro (H330) Corrosivo cutáneo - Categoría 1B - Peligro (H314) STOT SE : Corrosivo para las vías respiratorias. (EUH071)	
Clasificación 67/548 CE o 1999/45 CE	: T+; R26 C; R34	
ELEMENTOS DE LA ETIQUETA	:	
Reglamento de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)	:	
• Pictogramas de peligro	:	
		  
		GHS06 GHS05 GHS04
• Palabra de advertencia	: Peligro	
• Indicación de peligro	: H330 : Mortal en caso de inhalación. H314 : Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. H280 : Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento. EUH071 : Corrosivo para las vías respiratorias.	
• Información suplementaria sobre los peligros	:	
• Consejos de prudencia	: P260 : No respirar el polvo, el humo, el gas, la niebla, los vapores o el aerosol. P280 : Llevar guantes/prendas/cafes/máscara de protección.	
• Respuesta	: P304 + P340 + P315 : EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Consulte a un médico inmediatamente. P303+P361+P353+P315 : EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse. Consulte a un médico inmediatamente. P305 + P351 + P338 + P315 : EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Consulte a un médico inmediatamente. P405 : Guardar bajo llave. P403 : Almacenar en un lugar bien ventilado.	
• Almacenamiento	:	
Etiquetado 67/548 CE o 1999/45 CE	:	
• Símbolo(s)	:	 
		T : Muy tóxico. C : Corrosivo.
• Frase(s) R	: R26 : Muy tóxico por inhalación. R34 : Provoca quemaduras.	
• Frase(s) S	: S9 : Conservar el recipiente en lugar bien ventilado. S26 : En caso de contacto con los ojos, lévenselo inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. S36/37/39 : Usense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. S45 : En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).	
OTROS PELIGROS	:	
Otros peligros	: Ninguno/a.	

<p>Making our planet more productive</p> <p>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</p>	Página: 2 / 4
	Versión: 0
	Fecha: 15/02/2011
	Número de FDS: 099

FOSGENO

3 Composición/información sobre los componentes

Sustancia / Mezcla	: Sustancia.
Nombre del componente	: Fosgeno
Contenido	: 100 %
Nº CAS	: 75-44-5
Nº EC	: 200-870-3
Nº Índice	: 006-002-00-8
Clasificación	: T+; R26 C; R34 Acute Tox. 1 (H330) Acute Tox. 1 (H330) Skin Corr. 1B (H314) EUH071 Liq. Gas (H280)
Nota	: No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro

4 Primeros auxilios

Primeros auxilios	:
- Inhalación	: Muy tóxico por inhalación. La exposición prolongada a pequeñas concentraciones puede producir edema pulmonar. Posibles efectos adversos retardados. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.
- Contacto con la piel y con los ojos	: Puede causar quemaduras químicas en la piel y en córnea (con distorsión temporal en la visión). Lavar inmediatamente los ojos con agua durante, al menos, 15 minutos. Quitar las ropas contaminadas. Mojar la zona afectada con agua durante al menos 15 minutos. Obtener asistencia médica.
- Ingestión	: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

5 Medidas de lucha contra incendios

Riesgos específicos	: La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.
Productos peligrosos de la combustión	: Ninguno que sea más tóxico que el producto en sí mismo.
Medios de extinción	:
- Medios de extinción adecuados	: Se pueden utilizar todos los extintores conocidos.
Métodos específicos	: Si es posible detener la fuga de producto. Colocarse lejos del recipiente y enfriarlo con agua desde un recinto protegido.
Equipo de protección especial para la intervención en incendios	: Utilizar equipos de respiración autónoma y ropa de protección química.

6 Medidas en caso de vertido accidental

Precauciones personales	: Evacuar el área. Utilizar equipos de respiración autónoma y ropa de protección química. Asegurar la adecuada ventilación de aire.
Precauciones relativas al medio ambiente	: Intentar parar el escape/derrame. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa. Reducir el vapor con agua en niebla o pulverizada.
Métodos de limpieza	: Ventilar la zona. Lavar los lugares y el equipo contaminado con abundantes cantidades de agua. Regar el área con agua.

7 Manipulación y almacenamiento

Manipulación	: Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador. Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los contenedores.
Almacenamiento	: Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado.

8 Controles de exposición/protección individual

Protección personal	: Asegurar una ventilación adecuada. Proteger los ojos, cara y piel de las salpicaduras de líquido. No fumar cuando se manipule el producto. Disponer de aparato de respiración autónoma para uso en caso de emergencia. Disponer de traje antiácido resistente al producto para usar en caso de emergencia.
Límite de exposición laboral	: Fosgeno : VLA-ED [ppm] : 0.02 Fosgeno : VLA-ED [mg/m³] : 0.08 Fosgeno : VLA-EC [ppm] : 0.1 Fosgeno : VLA-EC [mg/m³] : 0.4

9 Propiedades físicas y químicas

Estado físico a 20°C	: Gas.
Color	: Gas incoloro.
Olor	: Paja podrida. Sin olor a pequeñas concentraciones.
Masa molecular	: 99
Punto de fusión [°C]	: -128

	Página: 3 / 4
	Versión: 0
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Fecha: 15/02/2011
	Número de FDS:
	099

FOSGENO

Punto de ebullición [°C]	: 7.4
Temperatura crítica [°C]	: 182
Presión de vapor [20°C]	: 1.6 bar
Densidad relativa del gas (aire=1)	: 3.5
Densidad relativa del líquido (agua=1)	: 1.4
Solubilidad en agua [mg/l]	: No se dispone de datos fiables.
Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire]	: No inflamable.
Temperatura de auto-inflamación [°C]	: Inaplicable.
Otros datos	: El vapor es mas pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

10 Estabilidad y reactividad

Productos de descomposición peligrosos	: Hidrogeno.
Materiales incompatibles	: Reacciona con el agua para formar ácidos corrosivos. Puede reaccionar violentamente con álcalis. En contacto con el agua produce una rápida corrosión en algunos metales. Humedad. Reacciona con muchos metales en presencia de humedad, liberando hidrógeno, un gas extremadamente inflamable.

11 Información toxicológica

Información sobre Toxicidad	: Produce irritación de los ojos, piel y tracto respiratorio. La patología pulmonar después de exposiciones agudas presenta broncoconstricción, formación de una membrana hialina, edema pulmonar y enfisema.
LC50 por inhalación en rata [ppm/4h]	: 2.5

12 Información ecológica

Información sobre efectos ecológicos	: Puede causar cambios en el pH de los sistemas acuosos ecológicos.
---	---

13 Consideraciones relativas a la eliminación

General	: Evitar la descarga en la atmósfera. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Contactar con el suministrador si se necesita orientación.
----------------	--

14 Información relativa al transporte

N° ONU	: 1076
Etiquetado según ADR, IMDG, IATA	:  
	: 8 : Materias corrosivas 2.3 : Gas tóxico.
Transporte terrestre (ADR/TPC - RID/TPF)	:
N° Identificación de peligro	: 268
Nombre propio para el transporte	: FOSGENO
ADR - Clase	: 2
ADR - Código de clasificación	: 2 TC
ADR - Instrucciones embalaje	: P200
ADR - Restrición al paso por túneles	: C/D : Paso prohibido por túneles de la categoría C cuando las mercancías son transportadas en sistemas. Paso prohibido por túneles de la categoría D y E.
Transporte marítimo (IMO-IMDG)	:
[English only]	
Proper shipping name	: FOSGENO
IMO-IMDG - Class	: 2.3
IMO-IMDG - Packing group	: P200
Emergency Schedule (EmS) - Fire	: F-C
Emergency Schedule (EmS) - Spillage	: S-U
IMO-IMDG - Packing instructions	: P200
Transporte aéreo (ICAO/IATA)	:
[English only]	
Proper shipping name	: PHOSGENE
IATA - Class	: 2.3
IATA - Passenger and Cargo Aircraft	: DO NOT LOAD IN PASSENGER AIRCRAFT.
IATA - Cargo Aircraft only	: FORBIDDEN.

	Página: 4 / 4
	Versión: 0
	Fecha: 15/02/2011
	Número de FDS:
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	099

FOSGENO

Otras informaciones para el transporte	<ul style="list-style-type: none"> · Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. · Antes de transportar las botellas : <ul style="list-style-type: none"> - Asegúrese de que los recipientes estén bien fijados. - Asegúrese que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. - Asegúrese que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado. - Asegúrese que la caperuza de la válvula o la tulpia, (cuando exista), está adecuadamente apretada. - Asegurar una ventilación adecuada. - Asegúrese de cumplir con la legislación aplicable.
---	---

15 Información reglamentaria

Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla Directiva Seveso 96/82/CE	<ul style="list-style-type: none"> · Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. · Figura en la lista
--	---

16 Otras informaciones

Consejos relativos a la formación	<ul style="list-style-type: none"> · Asegúrese que los operarios comprenden los riesgos de toxicidad. Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados.
Lista del texto completo de frases-R en la sección 3 Lista del texto completo de frases H en la sección 3	<ul style="list-style-type: none"> · R26 : Muy tóxico por inhalación. R34 : Provoca quemaduras. · EUH071 : Corrosivo para las vías respiratorias. H280 : Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento. H314 : Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. H330 : Mortal en caso de inhalación.
Origen de la información	<ul style="list-style-type: none"> · La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor y se aplica a todos los países que han transpuesto las Directivas en su derecho nacional.
Otras advertencias	<ul style="list-style-type: none"> · Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. · Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión. · A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> · Estas instrucciones han sido elaboradas por Praxair sobre la base de las informaciones disponibles a la fecha de las mismas y cubren las aplicaciones más habituales, sin garantizar que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización. Su observancia no excluye el cumplimiento de la normativa vigente en cada momento.
Fin del documento	<ul style="list-style-type: none"> ·

		Página: 2 / 4
		Versión: 0 Fecha: 15/02/2011
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD		Número de FDS:
		082
METILAMINA		
• Frase(s) R	R12 : Extremadamente inflamable. R20 : Nocivo por inhalación. R37/38 : Irrita las vías respiratorias y la piel. R41 : Riesgo de lesiones oculares graves.	
• Frase(s) S	S3 : Consérvese en lugar fresco. S16 : Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. S26 : En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. S29 : No tirar los residuos por el desagüe. S36/37/39 : Usense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. S45 : En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).	
OTROS PELIGROS	:	
Otros peligros	: Ninguno/a.	
3 Composición/información sobre los componentes		
Sustancia / Mezcla	: Sustancia.	
Nombre del componente	: Metilamina	
Contenido	: 100 %	
Nº CAS	: 74-89-5	
Nº EC	: 200-620-0	
Nº Índice	: 612-001-00-9	
Clasificación	: F+; R12 Xi; R20 Xi; R37/38-41 Flam. Gas 1 (H220) Flam. Gas 1 (H220) Eye Dam 1 (H318) Acute Tox. 4 (H332) Skin Irrit. 2 (H315) STOT SE 3 (H335) Liq. Gas (H280)	
Nota	: No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro	
4 Primeros auxilios		
Primeros auxilios	:	
- Inhalación	: Nocivo por inhalación. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.	
- Contacto con la piel y con los ojos	: Quitarse las ropas contaminadas. Obtener asistencia médica. Lavar inmediatamente los ojos con agua durante, al menos, 15 minutos.	
- Ingestión	: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.	
5 Medidas de lucha contra incendios		
Riesgos específicos	: La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.	
Productos peligrosos de la combustión	: Si está involucrado en un fuego, los siguientes humos corrosivos y/o tóxicos pueden producirse por descomposición térmica : Monóxido de carbono. Óxido nítrico y dióxido de nitrógeno.	
Medios de extinción	:	
- Medios de extinción adecuados	: Se pueden utilizar todos los extintores conocidos.	
Métodos específicos	: Si es posible detener la fuga de producto. Colocarse lejos del recipiente y enfriarlo con agua desde un recinto protegido. No extinguir una fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la reignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos.	
Equipo de protección especial para la intervención en incendios	: Utilizar equipos de respiración autónoma y ropa de protección química.	
6 Medidas en caso de vertido accidental		
Precauciones personales	: Evacuar el área. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Eliminar las fuentes de ignición. Utilizar equipos de respiración autónoma y ropa de protección química.	
Precauciones relativas al medio ambiente	: Intentar parar el escape/derrame. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa. Reducir el vapor con agua en niebla o pulverizada.	
Métodos de limpieza	: Ventilar la zona. Regar el área con agua. Lavar los lugares y el equipo contaminado con abundantes cantidades de agua.	
7 Manipulación y almacenamiento		
Manipulación	: Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática. Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los contenedores.	
Almacenamiento	: Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Separa de los gases oxidantes o de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento.	

<p>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</p>	Página: 3 / 4
	Versión: 0
	Fecha: 15/02/2011
	Número de FDS: 082

METILAMINA

8 Controles de exposición/protección individual

Protección personal	<ul style="list-style-type: none"> : Asegurar una ventilación adecuada. : Proteger los ojos, cara y piel de las salpicaduras de líquido. : No fumar cuando se manipule el producto. : Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia. : Disponer de traje antiácido resistente al producto para usar en caso de emergencia.
Límite de exposición laboral	<ul style="list-style-type: none"> : Metilamina : VLA-ED [ppm] : 5 : Metilamina : VLA-ED [mg/m³] : 6.5 : Metilamina : VLA-EC [ppm] : 15 : Metilamina : VLA-EC [mg/m³] : 19

9 Propiedades físicas y químicas

Estado físico a 20°C	: Gas.
Color	: Gas incoloro.
Olor	: A pescado podrido. Amoniacal. El olor puede persistir.
Masa molecular	: 31
Punto de fusión [°C]	: -93
Punto de ebullición [°C]	: -6,3
Temperatura crítica [°C]	: 157
Presión de vapor [20°C]	: 3 bar
Densidad relativa del gas (aire=1)	: 1
Densidad relativa del líquido (agua=1)	: 0.69
Solubilidad en agua [mg/l]	: Completamente soluble
Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire]	: 4.9 a 20.7
Temperatura de auto-inflamación [°C]	: 430
Otros datos	: El vapor es mas pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

10 Estabilidad y reactividad

Productos de descomposición peligrosos	: Ninguno/a.
Materiales incompatibles	: Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes. Aire, Oxidante. Puede reaccionar violentamente con ácidos. Reacciona con agua para formar álcalis corrosivos. Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Condiciones que deben evitarse	: Manténgase alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. – No fumar.

11 Información toxicológica

Información sobre Toxicidad	: Irritación pulmonar y tracto respiratorio superior se presenta como rinitis, faringitis y neumonía. Puede causar dermatitis, irritación de los ojos, edemas corneal y quemaduras químicas.
LC50 por inhalación en rata [ppm/4h]	: 3500

12 Información ecológica

Información sobre efectos ecológicos	: Puede causar cambios en el pH de los sistemas acuosos ecológicos.
---	---

13 Consideraciones relativas a la eliminación

General	<ul style="list-style-type: none"> : Los gases tóxicos y corrosivos formados durante la combustión deben ser lavados antes de ser descargados en la atmósfera. : Evitar la descarga en la atmósfera. : No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. : No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antirretroceso de llama. : Contactar con el suministrador si se necesita orientación.
----------------	--

14 Información relativa al transporte

N° ONU	: 1061
Etiquetado según ADR, IMDG, IATA	:
Transporte terrestre (ADR/TPC - RID/TPF)	: 2.1 : Gas inflamable.
N° Identificación de peligro	: 23



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Página: 4 / 4
 Versión: 0
 Fecha: 15/02/2011

Número de FDS:
082

METILAMINA

Nombre propio para el transporte	: METILAMINA ANHIDRA
ADR - Clase	: 2
ADR - Código de clasificación	: 2 F
ADR - Instrucciones embalaje	: P200
ADR - Restricción al paso por túneles	: B/D : Paso prohibido por túneles de la categoría B y C cuando la mercancía es transportada en cisternas. Paso prohibido por túneles de la categoría D y E.
Transporte marítimo (IMO-IMDG)	:
[English only]	
Proper shipping name	: METILAMINA ANHIDRA
IMO-IMDG - Class	: 2.1
IMO-IMDG - Packing group	: P200
Emergency Schedule (EmS) - Fire	: F-D
Emergency Schedule (EmS) - Spillage	: S-U
IMO-IMDG - Packing instructions	: P200
Transporte aéreo (ICAO/IATA)	:
[English only]	
Proper shipping name	: METHYLAMINE, ANHYDROUS
IATA - Class	: 2.1
IATA - Passenger and Cargo Aircraft	: DO NOT LOAD IN PASSENGER AIRCRAFT.
IATA - Cargo Aircraft only	: Allowed.
IATA - Packing instructions Cargo	: 200
Otras informaciones para el transporte	: Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Antes de transportar las botellas : - Asegúrese de que los recipientes estén bien fijados. - Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. - Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado. - Asegurarse que la caperuza de la válvula o la bulpa, (cuando exista), está adecuadamente apretada. - Asegurar una ventilación adecuada. - Asegurarse de cumplir con la legislación aplicable.

15 Información reglamentaria

Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla	: Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.
Directiva Seveso 96/82/CE	: Figura en la lista

16 Otras informaciones

Consejos relativos a la formación	: Asegurarse que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad. Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados.
Lista del texto completo de frases-R en la sección 3	: R12 : Extremadamente inflamable. R20 : Nocivo por inhalación. R37/38 : Irrita las vías respiratorias y la piel. R41 : Riesgo de lesiones oculares graves.
Lista del texto completo de frases H en la sección 3	: H220 : Gas extremadamente inflamable. H280 : Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento. H315 : Provoca irritación cutánea. H318 : Provoca lesiones oculares graves. H332 : Nocivo en caso de inhalación. H335 : Puede irritar las vías respiratorias.
Origen de la información	: La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor y se aplica a todos los países que han transpuesto las Directivas en su derecho nacional.
Otras advertencias	: Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.
Responsabilidades	: Estas instrucciones han sido elaboradas por Praxair sobre la base de las informaciones disponibles a la fecha de las mismas y cubren las aplicaciones más habituales, sin garantizar que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización. Su observancia no excluye el cumplimiento de la normativa vigente en cada momento.
Fin del documento	:

- Tolueno

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 5.4 Fecha de revisión 29.01.2014

Fecha de impresión 27.05.2014

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto	:	Tolueno
Referencia	:	244511
Marca	:	Sigma-Aldrich
No. Índice	:	601-021-00-3
REACH No.	:	Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior
No. CAS	:	108-88-3

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados	:	Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias
--------------------	---	---

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía	:	Sigma-Aldrich Química, S.L. Ronda de Poniente, 3 Apto.Correos 278 E-28760 TRES CANTOS -MADRID
Teléfono	:	+34 91 6619977
Fax	:	+34 91 6619642
E-mail de contacto	:	eurtechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia	:	704100087
----------------------	---	-----------

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Líquidos inflamables (Categoría 2), H225

Irritación cutáneas (Categoría 2), H315

Toxicidad para la reproducción (Categoría 2), H361d

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3), Sistema nervioso central, H336

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas (Categoría 2), H373

Peligro de aspiración (Categoría 1), H304

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación de acuerdo con las Directivas de la UE 67/548/CEE ó 1999/45/CE

F	Fácilmente inflamable	R11
		R63
Xn	Nocivo	R48/20, R65
Xi	Irritante	R38
		R67

El texto completo de las frases R mencionadas en esta Sección, se indica en la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Palabra de advertencia

Peligro

Indicación(es) de peligro

H225

Líquido y vapores muy inflamables.

H304

Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

H315

Provoca irritación cutánea.

H336

Puede provocar somnolencia o vértigo.

H361d

Se sospecha que daña al feto.

H373

Puede perjudicar a determinados órganos por exposición prolongada o repetida.

Declaración(es) de prudencia

P210

Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. - No fumar.

P261

Evitar respirar los vapores.

P281

Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P301 + P310

EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.

P331

NO provocar el vómito.

Declaración Suplementaria del

Peligro

ninguno(a)

2.3 Otros Peligros - ninguno(a)

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula	:	C ₇ H ₈
Peso molecular	:	92,14 g/mol
No. CAS	:	108-88-3
No. CE	:	203-625-9
No. Índice	:	601-021-00-3

Ingredientes peligrosos de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1272/2008

Componente	Clasificación	Concentración
Toluene		
No. CAS	108-88-3	Flam. Liq. 2; Skin Irrit. 2; Repr. 2; STOT SE 3; STOT RE 2; Asp. Tox. 1; H225, H304, H315, H336, H361d, H373
No. CE	203-625-9	
No. Índice	601-021-00-3	

Ingrediente peligroso según la Directiva 1999/45/CE

Componente	Clasificación	Concentración
Toluene		
No. CAS	108-88-3	F, Xn, Repr.Cat.3, R11 - R38 - R48/20 - R63 - R65 - R67
No. CE	203-625-9	
No. Índice	601-021-00-3	

Para el texto completo de las frases de Riesgo y Seguridad mencionadas en esta Sección, ver la Sección 16

SECCIÓN 4: Primeros auxilios**4.1 Descripción de los primeros auxilios****Recomendaciones generales**

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial.

Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Lavarse abundantemente los ojos con agua como medida de precaución.

Si es tragado

No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Los síntomas y efectos más importantes conocidos se describen en la etiqueta (ver sección 2.2) y / o en la sección 11

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

sin datos disponibles

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**5.1 Medios de extinción****Medios de extinción apropiados**

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Óxidos de carbono

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

5.4 Otros datos

El agua pulverizada puede ser utilizada para enfriar los contenedores cerrados.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Utilícese equipo de protección individual. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Retirar todas las fuentes de ignición. Evacuar el personal a zonas seguras. Tener cuidado con los vapores que se acumulan formando así concentraciones explosivas. Los vapores pueden acumularse en las zonas inferiores.

Equipo de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Contener y recoger el derrame con un aspirador aislado de la electricidad o cepillándolo, y meterlo en un envase para su eliminación de acuerdo con las reglamentaciones locales (ver sección 13).

6.4 Referencia a otras secciones

Para eliminación de desechos ver sección 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evitar la inhalación de vapor o neblina.
 Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. Tomar medidas para impedir la acumulación de descargas electrostáticas.
 Ver precauciones en la sección 2.2

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.

Manipular y almacenar en atmósfera inerte.

7.3 Usos específicos finales

Aparte de los usos mencionados en la sección 1.2 no se estipulan otros usos específicos

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual**8.1 Parámetros de control****Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.**

Componente	No. CAS	Valor	Parámetros de control	Base
Toluene	108-88-3	TWA	50 ppm 192 mg/m ³	Valores límite de exposición profesional indicativos
	Observaciones	Identifica la posibilidad de una absorción importante a través de la piel Indicativo		
		STEL	100 ppm 384 mg/m ³	Valores límite de exposición profesional indicativos
		Identifica la posibilidad de una absorción importante a través de la piel Indicativo		
		VLA-ED	50 ppm 192 mg/m ³	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional
		Vía dérmica Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, la comercialización o el uso en los términos especificados en el 'Reglamento CE 1907/2006 sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y preparados químicos' (REACH) de 18 de diciembre de 2006 (DOUE L 369 de 30 de diciembre de 2006). Las restricciones de una sustancia pueden aplicarse a todos los usos o sólo a usos concretos. El anexo XVII del Reglamento REACH contiene la lista de todas las sustancias restringidas y especifica los usos que se han restringido. Agente químico que tiene Valor Límite Biológico específico en este documento. Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.		
		VLA-EC	100 ppm 384 mg/m ³	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional
		Vía dérmica Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, la comercialización o el uso en los términos especificados en el 'Reglamento CE 1907/2006 sobre Registro, Evaluación,		

	Autorización y Restricción de sustancias y preparados químicos* (REACH) de 18 de diciembre de 2006 (DOUE L 369 de 30 de diciembre de 2006). Las restricciones de una sustancia pueden aplicarse a todos los usos o sólo a usos concretos. El anexo XVII del Reglamento REACH contiene la lista de todas las sustancias restringidas y especifica los usos que se han restringido. Agente químico que tiene Valor Límite Biológico específico en este documento. Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.
--	--

Límites biológicos de exposición profesional

Componente	No. CAS	Parámetros	Valor	Muestras biológicas	Base
Toluene	108-88-3	o-cresol	0,5 mg/l	Orina	Spain. Valores Límite Biológicos
	Observaciones	final de la jornada laboral			
		ácido hipúrico	1,6g/g creatinina	Orina	Spain. Valores Límite Biológicos
		final de la jornada laboral			
		toluene	0,05 mg/l	Sangre	Spain. Valores Límite Biológicos
		principio de la última jornada de la semana laboral			

8.2 Controles de la exposición**Controles técnicos apropiados**

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

Protección personal**Protección de los ojos/ la cara**

Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

Protección de la piel

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.

Sumerción

Material: Caucho fluorado

espesura mínima de capa: 0,7 mm

Tiempo de perforación: 480 min

Material probado: Vitoject® (KCL 890 / Aldrich Z677698, Talla M)

Salpicaduras

Material: Caucho fluorado

espesura mínima de capa: 0,7 mm

Tiempo de perforación: 480 min

Material probado: Vitoject® (KCL 890 / Aldrich Z677698, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail

sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta

recomendación es meramente aconsejable y deberá ser evaluada por un responsable de seguridad e higiene industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección Corporal

Traje de protección completo contra productos químicos, Vestimenta protectora antiestática retardante de la flama, El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara con combinación multi-proposito (EEUU) o tipo ABEK (EN 14387) respiradores de cartucho de respuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

Control de exposición ambiental

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto	Forma: líquido Color: incoloro
b) Olor	sin datos disponibles
c) Umbral olfativo	sin datos disponibles
d) pH	sin datos disponibles
e) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: -93 °C
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	110 - 111 °C
g) Punto de inflamación	4,0 °C - copa cerrada
h) Tasa de evaporación	sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Límites superior de explosividad: 7 %(V) Límites inferior de explosividad: 1,2 %(V)
k) Presión de vapor	29,1 hPa a 20,0 °C
l) Densidad de vapor	sin datos disponibles
m) Densidad relativa	sin datos disponibles
n) Solubilidad en agua	sin datos disponibles
o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua	sin datos disponibles
p) Temperatura de auto-inflamación	535,0 °C
q) Temperatura de descomposición	sin datos disponibles
r) Viscosidad	sin datos disponibles

- s) Propiedades explosivas sin datos disponibles
- t) Propiedades comburentes sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad
sin datos disponibles

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

Calor, llamas y chispas. Temperaturas extremas y luz directa del sol.

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles
En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

DL50 Oral - rata - > 5.580 mg/kg

CL50 Inhalación - rata - 4 h - 12.500 - 28.800 mg/m³

DL50 Cutáneo - conejo - 12.196 mg/kg

Corrosión o irritación cutáneas

Piel - conejo

Resultado: Irritación de la piel - 24 h

Lesiones o irritación ocular graves

sin datos disponibles

Sensibilización respiratoria o cutánea

sin datos disponibles

Mutagenicidad en células germinales

rata

Higado

daño en ADN

Carcinogenicidad

IARC: 3 - Grupo 3: No clasificable como carcinogénico para los humanos (Toluene)

Toxicidad para la reproducción

Daños posibles para el feto

Supuesto tóxico reproductivo humano

Toxicidad para la reproducción - rata - Inhalación

Efectos sobre el Aparato Reproductor: Espermatogénesis (incluyendo material genético, morfología, motilidad y recuento de los espermatozoides)

Los experimentos han demostrado efectos tóxicos reproductivos en animales de laboratorio machos y hembras.

Toxicidad para el desarrollo - rata - Oral

Efectos sobre el Feto o Embrión: Fetotoxicidad (excepto en caso de muerte; p.e.: atrofia del feto)

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

sin datos disponibles

Peligro de aspiración

sin datos disponibles

Información Adicional

RTECS: XS5250000

Irritación del pulmón, dolor de pecho, edema pulmonar, Estudios realizados sobre la inhalación de tolueno han demostrado en animales el desarrollo de lesiones inflamatorias y ulcerosas en el pene, prepucio y escroto.

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

Toxicidad para los peces	CL50 - Oncorhynchus mykiss (Trucha irisada) - 7,63 mg/l - 96 h
	NOEC - Pimephales promelas (Piscardo de cabeza gorda) - 5,44 mg/l - 7 d
Toxicidad para las dafnias y otros invertebrados acuáticos	CE50 - Daphnia magna (Pulga de mar grande) - 8,00 mg/l - 24 h
	Imobilización CE50 - Daphnia magna (Pulga de mar grande) - 6 mg/l - 48 h
Toxicidad para las algas	CE50 - Chlorella vulgaris (alga en agua dulce) - 245,00 mg/l - 24 h
	CE50 - Pseudokirchneriella subcapitata (alga verde) - 10,00 mg/l - 24 h

12.2 Persistencia y degradabilidad

Biodegradabilidad Resultado: - Fácilmente biodegradable.

12.3 Potencial de bioacumulación

sin datos disponibles

12.4 Movilidad en el suelo

sin datos disponibles

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

La valoración de PBT / mPmB no está disponible ya que la evaluación de la seguridad química no es necesaria / no se ha realizado

12.6 Otros efectos adversos

Tóxico para los organismos acuáticos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Producto

Quemar en un incinerador apto para productos químicos provisto de postquemador y lavador, procediendo con gran cuidado en la ignición ya que este producto es extremadamente inflamable. Ofertar el sobrante y las soluciones no-aprovechables a una compañía de vertidos acreditada.

Envases contaminados

Eliminar como producto no usado.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1 Número ONU			
ADR/RID: 1294	IMDG: 1294	IATA: 1294	
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas			
ADR/RID: TOLUENO			
IMDG: TOLUENE			
IATA: Toluene			
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte			
ADR/RID: 3	IMDG: 3	IATA: 3	
14.4 Grupo embalaje			
ADR/RID: II	IMDG: II	IATA: II	
14.5 Peligros para el medio ambiente			
ADR/RID: no	IMDG Marine pollutant: no	IATA: no	
14.6 Precauciones particulares para los usuarios			
sin datos disponibles			

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

sin datos disponibles

15.2 Evaluación de la seguridad química

Para este producto no se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química

SECCIÓN 16: Otra información**Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.**

Asp. Tox.	Peligro de aspiración
Flam. Liq.	Líquidos inflamables
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H315	Provoca irritación cutánea.
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo.
H361d	Se sospecha que daña al feto.
H373	Puede perjudicar a determinados órganos por exposición prolongada o repetida.
Repr.	Toxicidad para la reproducción
Skin Irrit.	Irritación cutánea
STOT RE	Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

El texto completo de las frases-R referidas en los puntos 2 y 3

F	Fácilmente inflamable
Xn	Nocivo
R11	Fácilmente inflamable.
R38	Irrita la piel.
R48/20	Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
R63	Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
R65	Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
R67	La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Repr.Cat.3	Tóxico para la reproducción, categoría 3

Otros datos

Copyright 2014 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

La información indicada arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente como orientación. La información contenida en este documento esta basada en el presente estado de nuestro conocimiento y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No representa ninguna garantía de las propiedades del producto. La Corporación Sigma-Aldrich y sus Compañías Afiliadas, no responderán por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba. Dirijase a www.sigma-aldrich.com y/o a los términos y condiciones de venta en el reverso de la factura o de la nota de entrega.

- 1-Naftol

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 5.0 Fecha de revisión 12.11.2012

Fecha de impresión 07.06.2014

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : 1-Naftol

Referencia : N1000
 Marca : Sigma-Aldrich
 No. Índice : 604-029-00-5
 No. CAS : 90-15-3

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Sigma-Aldrich Química, S.L.
 Ronda de Poniente, 3
 Apto. Correos 278
 E-28760 TRES CANTOS -MADRID

Teléfono : +34 91 6619977
 Fax : +34 91 6619642
 E-mail de contacto : eurtechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 704100087

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008 [UE-GHS/CLP]

Toxicidad aguda, Cutáneo (Categoría 4)
 Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4)
 Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3)
 Irritación cutáneas (Categoría 2)
 Lesiones oculares graves (Categoría 1)

Clasificación de acuerdo con las Directivas de la UE 67/548/CEE ó 1999/45/CE

Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves. Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008 [UE-GHS/CLP]

Pictograma



Palabra de advertencia Peligro

Indicación(es) de peligro

H302 Nocivo en caso de ingestión.
 H312 Nocivo en contacto con la piel.
 H315 Provoca irritación cutánea.
 H318 Provoca lesiones oculares graves.
 H335 Puede irritar las vías respiratorias.

Declaración(es) de prudencia
 P261 Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.
 P280 Llevar guantes de protección/ gafas de protección/ máscara de protección.
 P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

De acuerdo con la Directiva Europea 67/548/CEE, y sus enmiendas.

Símbolo(s) de peligrosidad **X**

Frase(s) - R
 R21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
 R37/38 Irrita las vías respiratorias y la piel.
 R41 Riesgo de lesiones oculares graves.

Frase(s) - S
 S22 No respirar el polvo.
 S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
 S37/39 Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

2.3 Otros Peligros - ninguno(a)

3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancias

Sinónimos : 1-Hydroxynaphthalene
 α-Naphthol

Formula : C₁₀H₈O
 Peso molecular : 144,17 g/mol

Componente	Concentración
1-Naphthol	
No. CAS	90-15-3
No. CE	201-969-4
No. Índice	604-029-00-5

4. PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Llevar al afectado en seguida a un hospital. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Lávese a fondo con agua abundante durante 15 minutos por lo menos y consulte al médico.

Si es tragado

Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Tos, Insuficiencia respiratoria, Dolor de cabeza, Náusea, Vómitos, Según nuestras informaciones, creemos que no se han investigado adecuadamente las propiedades químicas, físicas y toxicológicas.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

sin datos disponibles

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**5.1 Medios de extinción****Medios de extinción apropiados**

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Óxidos de carbono

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

5.4 Otros datos

sin datos disponibles

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Usar protección respiratoria. Evite la formación de polvo. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacuar el personal a zonas seguras. Evitar respirar el polvo.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Recoger y preparar la eliminación sin originar polvo. Limpiar y traspalar. Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Para eliminación de desechos ver sección 13.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evítese la formación de polvo y aerosoles. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos lugares en los que se forma polvo.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.

Sensible a la luz. Almacenar en atmósfera inerte. Sensible al aire. Sensible al aire y a la luz.

7.3 Usos específicos finales

sin datos disponibles

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN INDIVIDUAL**8.1 Parámetros de control****Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.**

No contiene sustancias con valores límites de exposición profesional.

8.2 Controles de la exposición**Controles técnicos apropiados**

Evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Lávense las manos antes de los descansos e inmediatamente después de manipular la sustancia.

Protección personal**Protección de los ojos/ la cara**

Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

Protección de la piel

Manipular con guantes. Los guantes deben ser controlados antes de la utilización. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.

Sumerción

Material: goma butílica
 espesura mínima de capa: 0,3 mm
 Tiempo de perforación: > 480 min
 Material probado: Butoject® (Aldrich Z677647, Talla M)

Protección contra salpicaduras

Material: Caucho natural latex/cloropreno
 espesura mínima de capa: 0,6 mm
 Tiempo de perforación: > 30 min
 Material probado: Lapren® (Aldrich Z677558, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta recomendación tiene carácter meramente consultivo y debe ser evaluado por un Higienista Industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección Corporal

Traje de protección completo contra productos químicos, El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara tipo N100 (EEUU) o tipo P3 (EN 143) y cartuchos de respuesta para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los standards gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**

a) Aspecto	Forma: sólido
b) Olor	sin datos disponibles
c) Umbral olfativo	sin datos disponibles
d) pH	sin datos disponibles
e) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: 94 - 96 °C - lit.
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	278 - 280 °C - lit.
g) Punto de inflamación	125 °C - copa cerrada

h) Tasa de evaporación	sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Límites superior de explosividad: 5 %(V) Límites inferior de explosividad: 0,8 %(V)
k) Presión de vapor	2,3 hPa a 100 °C
l) Densidad de vapor	sin datos disponibles
m) Densidad relativa	sin datos disponibles
n) Solubilidad en agua	sin datos disponibles
o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua	log Pow: 2,85
p) Temperatura de auto-inflamación	sin datos disponibles
q) Temperatura de descomposición	sin datos disponibles
r) Viscosidad	sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad
sin datos disponibles

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad

sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

sin datos disponibles

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

sin datos disponibles

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes, Bases fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

DL50 Oral - rata - 1.870 mg/kg

DL50 Cutáneo - conejo - 880 mg/kg

Corrosión o irritación cutáneas

Piel - conejo - Grave irritación de la piel - 24 h

Lesiones o irritación ocular graves

Ojos - conejo - Grave irritación de los ojos

Sensibilización respiratoria o cutánea

sin datos disponibles

Mutagenicidad en células germinales

sin datos disponibles

Genotoxicidad in vitro - Reversión de la histidina (Ames)

Carcinogenicidad

IARC: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.

Toxicidad para la reproducción

sin datos disponibles

Toxicidad para la reproducción - ratón - Subcutáneo

Efectos sobre la Fertilidad: Tamaño de la camada (p.e.: nº de fetos por camada, medido antes del nacimiento) Efectos sobre el Feto o Embrión: Fetotoxicidad (excepto en caso de muerte; p.e.: atrofia del feto)

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Inhalación - Puede irritar las vías respiratorias.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

sin datos disponibles

Peligro de aspiración

sin datos disponibles

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación	Puede ser nocivo si se inhala. Provoca una irritación del tracto respiratorio.
Ingestión	Nocivo por ingestión.
Piel	Tóxico si se absorbe por la piel. Provoca irritaciones de la piel.
Ojos	Provoca quemaduras en los ojos.

Signos y Síntomas de la Exposición

Tos, Insuficiencia respiratoria, Dolor de cabeza, Náusea, Vómitos, Según nuestras informaciones, creemos que no se han investigado adecuadamente las propiedades químicas, físicas y toxicológicas.

Información Adicional

RTECS: QL2800000

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**12.1 Toxicidad**

Toxicidad para los peces CL50 - Pimephales promelas (Piscardo de cabeza gorda) - 4,1 - 4,7 mg/l - 96 h

12.2 Persistencia y degradabilidad

sin datos disponibles

12.3 Potencial de bioacumulación

sin datos disponibles

12.4 Movilidad en el suelo

sin datos disponibles

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

sin datos disponibles

12.6 Otros efectos adversos

Tóxico para los organismos acuáticos.
sin datos disponibles

- HCl

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 5.10 Fecha de revisión 12.05.2014

Fecha de impresión 27.05.2014

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto	:	Acido clorhidrico
Referencia	:	320331
Marca	:	Sigma-Aldrich
No. Indice	:	017-002-01-X
REACH No.	:	01-2119484862-27-XXXX
No. CAS	:	7647-01-0

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados	:	Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias
--------------------	---	---

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía	:	Sigma-Aldrich Quimica, S.L. Ronda de Poniente, 3 Aptdo. Correos 278 E-28760 TRES CANTOS -MADRID
Teléfono	:	+34 91 6619977
Fax	:	+34 91 6619642
E-mail de contacto	:	eurtechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia	:	704100087
----------------------	---	-----------

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Corrosivos para los metales (Categoría 1), H290

Corrosión cutánea (Categoría 1B), H314

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3), Sistema respiratorio, H335

Para el texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación de acuerdo con las Directivas de la UE 67/548/CEE ó 1999/45/CE

C	Corrosivo	R34
Xi	Irritante	R37

El texto completo de las frases R mencionadas en esta Sección, se indica en la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Palabra de advertencia Peligro

Indicación(es) de peligro

H290


H314

H335

Puede ser corrosivo para los metales.

Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Puede irritar las vías respiratorias.

Declaración(es) de prudencia	
P261	Evitar respirar los vapores.
P280	Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.
P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.
Declaración Suplementaria del Peligro	ninguno(a)
De acuerdo con la Directiva Europea 67/548/CEE, y sus enmiendas.	
Símbolo(s) de peligrosidad	C Corrosivo
	
Frase(s) - R	
R34	Provoca quemaduras.
R37	Irrita las vías respiratorias.
Frase(s) - S	
S26	En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
S45	En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).

2.3 Otros Peligros - ninguno(a)

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.2 Mezclas

Formula	: HCl
Peso molecular	: 36,46 g/mol

Ingredientes peligrosos de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1272/2008

Componente	Clasificación	Concentración
Hydrochloric acid		
No. CAS	7647-01-0	Met. Corr. 1; Skin Corr. 1B; STOT SE 3; H290, H314, H335
No. CE	231-595-7	
No. Índice	017-002-01-X	
Número de registro	01-2119484862-27-XXXX	

Ingrediente peligroso según la Directiva 1999/45/CE

Componente	Clasificación	Concentración
Hydrochloric acid		
No. CAS	7647-01-0	C, R34 - R37
No. CE	231-595-7	
No. Índice	017-002-01-X	
Número de registro	01-2119484862-27-XXXX	

Para el texto completo de las frases de Riesgo y Seguridad mencionadas en esta Sección, ver la Sección 16

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Lávese a fondo con agua abundante durante 15 minutos por lo menos y consulte al médico.

Si es tragado

No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Los síntomas y efectos más importantes conocidos se describen en la etiqueta (ver sección 2.2) y / o en la sección 11

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

sin datos disponibles

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**5.1 Medios de extinción****Medios de extinción apropiados**

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Gas cloruro de hidrógeno

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

5.4 Otros datos

sin datos disponibles

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Usar protección respiratoria. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacuar el personal a zonas seguras. Equipo de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Empapar con material absorbente inerte y eliminar como un desecho especial. Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación. Empapar con material absorbente inerte y eliminar como un desecho especial. Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Para eliminación de desechos ver sección 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evitar la inhalación de vapor o neblina. Ver precauciones en la sección 2.2

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Los contenedores que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.

7.3 Usos específicos finales

Aparte de los usos mencionados en la sección 1.2 no se estipulan otros usos específicos

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual**8.1 Parámetros de control****Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.**

Componente	No. CAS	Valor	Parámetros de control	Base
Hydrochloric acid	7647-01-0	STEL	10 ppm 15 mg/m ³	Directiva 2000/39/CE de la Comisión por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos
	Observaciones	Indicativo		
		TWA	5 ppm 8 mg/m ³	Directiva 2000/39/CE de la Comisión por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos
		Indicativo		
		VLA-ED	5 ppm 7,6 mg/m ³	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional
		Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.		
		VLA-EC	10 ppm 15 mg/m ³	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional
		Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.		

8.2 Controles de la exposición**Controles técnicos apropiados**

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

Protección personal**Protección de los ojos/ la cara**

Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro. Visera protectora (mínimo 20 cm). Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

Protección de la piel

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.

Sumerción

Material: Caucho nitrilo
espesura mínima de capa: 0,11 mm

Tiempo de perforación: 480 min
 Material probado: Dermatril® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

Salpicaduras
 Material: Caucho nitrilo
 espesura mínima de capa: 0,11 mm
 Tiempo de perforación: 480 min
 Material probado: Dermatril® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta recomendación es meramente aconsejable y deberá ser evaluada por un responsable de seguridad e higiene industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección Corporal

Traje de protección completo contra productos químicos, El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara con combinación multi-proposito (EEUU) o tipo ABEK (EN 14387) respiradores de cartucho de respuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

Control de exposición ambiental

No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto	Forma: líquido Color: amarillo claro
b) Olor	acre
c) Umbral olfativo	sin datos disponibles
d) pH	sin datos disponibles
e) Punto de fusión/ punto de congelación	-30 °C
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	> 100 °C
g) Punto de inflamación	no aplicable
h) Tasa de evaporación	sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	sin datos disponibles
k) Presión de vapor	226,636 hPa a 21,1 °C 546,596 hPa a 37,7 °C
l) Densidad de vapor	sin datos disponibles

m) Densidad relativa	sin datos disponibles
n) Solubilidad en agua	soluble
o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua	sin datos disponibles
p) Temperatura de auto-inflamación	sin datos disponibles
q) Temperatura de descomposición	sin datos disponibles
r) Viscosidad	sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad
sin datos disponibles

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

sin datos disponibles

10.5 Materiales incompatibles

Bases, Aminas, Metales alcalinos, Metales, Permanganatos, por ejemplo, permanganato de potasio, Flúor, acetiluros metálicos, disulfuro de hexalio

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles
En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

Inhalación: sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

Corrosión o irritación cutáneas

Piel - conejo

Resultado: Provoca quemaduras.

Lesiones o irritación ocular graves

Ojos - conejo (Hydrochloric acid)

Resultado: Corrosivo para los ojos

Sensibilización respiratoria o cutánea

sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

Mutagenicidad en células germinales

sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

Carcinogenicidad

Este producto es o contiene un componente no clasificable con respecto a su carcinogenicidad en humanos, basado en su clasificación por IARC (International Agency for Research on Cancer; Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer), ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists; Conferencia de Higienistas Industriales Gubernamentales de los Estados Unidos), NTP (National Toxicology Program; Programa Nacional de Toxicología) de los Estados Unidos o EPA (Environmental Protection Agency; Agencia para la Protección del Medio Ambiente) de los Estados Unidos. (Hydrochloric acid)

(Hydrochloric acid)

IARC: 3 - Grupo 3: No clasificable como carcinogénico para los humanos (Hydrochloric acid)

Toxicidad para la reproducción

sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

La sustancia o mezcla se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición única, categoría 3 con irritación del tracto respiratorio. (Hydrochloric acid)

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

sin datos disponibles

Peligro de aspiración

sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

Información Adicional

RTECS: MW4025000

quemazón, Tos, sibilancia, laringitis, Insuficiencia respiratoria, espasmo, inflamación y edema de la laringe, espasmo, inflamación y edema de los bronquios, neumonitis, edema pulmonar, El producto causa severa destrucción de los tejidos de las membranas mucosas, el tracto respiratorio superior, los ojos y la piel. (Hydrochloric acid)

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1 Toxicidad**

Toxicidad para los peces CL50 - Gambusia affinis (Pez mosquito) - 282 mg/l - 96 h (Hydrochloric acid)

12.2 Persistencia y degradabilidad

sin datos disponibles

12.3 Potencial de bioacumulación

sin datos disponibles

12.4 Movilidad en el suelo

sin datos disponibles (Hydrochloric acid)

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

La valoración de PBT / mPmB no está disponible ya que la evaluación de la seguridad química no es necesaria / no se ha realizado

12.6 Otros efectos adversos

sin datos disponibles

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos****Producto**

Ofertar el sobrante y las soluciones no-aprovechables a una compañía de vertidos acreditada.

Envases contaminados

Eliminar como producto no usado.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1 Número ONU			
ADR/RID: 1789	IMDG: 1789	IATA: 1789	
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas			
ADR/RID: ÁCIDO CLORHÍDRICO			
IMDG: HYDROCHLORIC ACID			
IATA: Hydrochloric acid			
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte			
ADR/RID: 8	IMDG: 8	IATA: 8	
14.4 Grupo embalaje			
ADR/RID: II	IMDG: II	IATA: II	
14.5 Peligros para el medio ambiente			
ADR/RID: no	IMDG Marine pollutant: no	IATA: no	
14.6 Precauciones particulares para los usuarios			
sin datos disponibles			

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

sin datos disponibles

15.2 Evaluación de la seguridad química

Para este producto no se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química

SECCIÓN 16: Otra información**Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.**

H290	Puede ser corrosivo para los metales.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.
Met. Corr.	Corrosivos para los metales
Skin Corr.	Corrosión cutánea
STOT SE	Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

El texto completo de las frases-R referidas en los puntos 2 y 3

C	Corrosivo
R34	Provoca quemaduras.
R37	Irrita las vías respiratorias.

Otros datos

Copyright 2014 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

La información indicada arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente como orientación. La información contenida en este documento esta basada en el presente estado de nuestro conocimiento y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No representa ninguna garantía de las propiedades del producto. La Corporación Sigma-Aldrich y sus Compañías Afiliadas, no responderán por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba. Dirijase a www.sigma-aldrich.com y/o a los términos y condiciones de venta en el reverso de la factura o de la nota de entrega.

- SEVIN

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 5.1 Fecha de revisión 17.01.2013

Fecha de impresión 27.05.2014

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto	: Sevin (Carbaryl)
Referencia	: 442779
Marca	: Supelco
No. Índice	: 006-011-00-7
REACH No.	: Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior
No. CAS	: 63-25-2

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados	: Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias
--------------------	---

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía	: Sigma-Aldrich Química, S.L. Ronda de Poniente, 3 Apto. Correos 278 E-28760 TRES CANTOS -MADRID
Teléfono	: +34 91 6619977
Fax	: +34 91 6619642
E-mail de contacto	: eurtechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia	: 704100087
----------------------	-------------

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4), H302
Toxicidad aguda, Inhalación (Categoría 4), H332
Carcinogenicidad (Categoría 2), H351
Toxicidad acuática aguda (Categoría 1), H400

Para el texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación de acuerdo con las Directivas de la UE 67/548/CEE ó 1999/45/CE

Xn	Nocivo	R40
N	Peligroso para el medio ambiente	R20/22 R50

El texto completo de las frases R mencionadas en esta Sección, se indica en la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Palabra de advertencia: Atención

Indicación(es) de peligro H302 + H332 H351 H400	Nocivo en caso de ingestión o inhalación Se sospecha que provoca cáncer. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Declaración(es) de prudencia P273 P281	Evitar su liberación al medio ambiente. Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
Declaración Suplementaria del Peligro	ninguno(a)

2.3 Otros Peligros - ninguno(a)

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula	: C ₁₂ H ₁₁ NO ₂
Peso molecular	: 201,22 g/mol
No. CAS	: 63-25-2
No. CE	: 200-555-0
No. Índice	: 006-011-00-7

Ingredientes peligrosos de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1272/2008

Componente	Clasificación	Concentración
1-Naphthyl methylcarbamate		
	Acute Tox. 4; Carc. 2; Aquatic Acute 1; H302 + H332, H351, H400	-

Ingrediente peligroso según la Directiva 1999/45/CE

Componente	Clasificación	Concentración
1-Naphthyl methylcarbamate		
	Xn, N, Carc.Cat.3, R20/22 - R40 - R50	-

Para el texto completo de las frases de Riesgo y Seguridad mencionadas en esta Sección, ver la Sección 16

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Si es inhalado

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Llevar al afectado en seguida a un hospital. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos

Lavarse abundantemente los ojos con agua como medida de precaución.

Si es tragado

Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Los síntomas y efectos más importantes conocidos se describen en la etiqueta (ver sección 2.2) y / o en la sección 11

- 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**
sin datos disponibles

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno (NOx)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

5.4 Otros datos

sin datos disponibles

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Usar protección respiratoria. Evite la formación de polvo. Evitar respirar los vapores, la neblina o el gas. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacuar el personal a zonas seguras. Evitar respirar el polvo. Equipo de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Recoger y preparar la eliminación sin originar polvo. Limpiar y traspalar. Guardar en contenedores apropiados y cerrados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Para eliminación de desechos ver sección 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Evítese el contacto con los ojos y la piel. Evítese la formación de polvo y aerosoles. Debe disponer de extracción adecuada en aquellos lugares en los que se forma polvo. Ver precauciones en la sección 2.2.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado.

7.3 Usos específicos finales

Aparte de los usos mencionados en la sección 1.2 no se estipulan otros usos específicos.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.

Componente	No. CAS	Valor	Parámetros de control	Base
1-Naphthyl methylcarbamate	63-25-2	VLA-ED	5 mg/m ³	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos - Tabla 1: Límites Ambientales de exposición profesional
	Observaciones	Vía dérmica Esta sustancia tiene prohibida total o parcialmente su comercialización y uso como fitosanitario y/o como biocida. Para una información detallada acerca de las prohibiciones consúltese:		

Base de datos de productos biocidas: http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/fmRegistroPlaguicidas.jsp Base de datos de productos fitosanitarios: http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados

Evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Lávense las manos antes de los descansos e inmediatamente después de manipular la sustancia.

Protección personal

Protección de los ojos/ la cara

Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

Protección de la piel

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones de la Directiva de la UE 89/686/CEE y de la norma EN 374 derivado de ello.

Protección Corporal

Traje de protección completo contra productos químicos. El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Donde el asesoramiento de riesgo muestre que los respiradores purificadores de aire son apropiados, usar un respirador que cubra toda la cara tipo N100 (EEUU) o tipo P3 (EN 143) y cartuchos de respuesto para controles de ingeniería. Si el respirador es la única protección, usar un respirador suministrado que cubra toda la cara. Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

Control de exposición ambiental

Impedir nuevos escapes o derrames si puede hacerse sin riesgos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- | | |
|--|---|
| a) Aspecto | Forma: sólido |
| b) Olor | sin datos disponibles |
| c) Umbral olfativo | sin datos disponibles |
| d) pH | sin datos disponibles |
| e) Punto de fusión/ punto de congelación | Punto/intervalo de fusión: 142 - 146 °C |
| f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición | sin datos disponibles |
| g) Punto de inflamación | sin datos disponibles |
| h) Tasa de evaporación | sin datos disponibles |
| i) Inflamabilidad (sólido, gas) | sin datos disponibles |
| j) Inflamabilidad | sin datos disponibles |

	superior/inferior o límites explosivos	
k)	Presión de vapor	< 0,01 hPa a 25 °C
l)	Densidad de vapor	sin datos disponibles
m)	Densidad relativa	1,232 g/cm ³
n)	Solubilidad en agua	sin datos disponibles
o)	Coefficiente de reparto n-octanol/agua	sin datos disponibles
p)	Temperatura de auto-inflamación	sin datos disponibles
q)	Temperatura de descomposición	sin datos disponibles
r)	Viscosidad	sin datos disponibles
s)	Propiedades explosivas	sin datos disponibles
t)	Propiedades comburentes	sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad
sin datos disponibles

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

sin datos disponibles

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles
En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

DL50 Oral - rata - 230 mg/kg

Observaciones: Bioquímicos: Inhibición ezimática, inducción o alteración en los niveles sanguíneos o tisulares de Colinesterasa

DL50 Cutáneo - conejo - > 2.000 mg/kg

Corrosión o irritación cutáneas

sin datos disponibles

Lesiones o irritación ocular graves

Ojos - conejo

Resultado: Ligera irritación en los ojos - 24 h

Sensibilización respiratoria o cutánea

sin datos disponibles

Mutagenicidad en células germinales

Se han observado efectos mutagénicos en experimentos de laboratorio.

Carcinogenicidad

Posiblemente cancerígeno

Evidencia limitada de carcinogenicidad en estudios con animales

IARC: 3 - Grupo 3: No clasificable como carcinogénico para los humanos (1-Naphthyl methylcarbamate)

Toxicidad para la reproducción

sin datos disponibles

La exposición excesiva puede provocar trastornos del aparato reproductor, según pruebas realizadas en animales de laboratorio.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

sin datos disponibles

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

sin datos disponibles

Peligro de aspiración

sin datos disponibles

Información Adicional

RTECS: FC5950000

Los inhibidores de colinesterasa pueden provocar abundante salivación y secreción pulmonar, lagrimeo, visión borrosa, defecación involuntaria, diarrea, temblor, ataxia, sudoración, hipotermia, reducción de la frecuencia cardíaca y/o descenso de la presión sanguínea, resultantes de su acción sobre las sinapsis colinérgicas., Dolor de cabeza, Náusea, Vómitos, Vértigo, Somnolencia, Confusión, Debilidad, Contracciones y espasmos musculares., Alteraciones del tamaño de las pupilas, Fiebre, colapso, Falta de coordinación

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1 Toxicidad**

Toxicidad para los peces	mortalidad CL50 - <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Trucha irisada) - 800 µg/l - 96 h
	mortalidad NOEC - <i>Pimephales promelas</i> (Piscardo de cabeza gorda) - 0,68 mg/l - 7,0 d
Toxicidad para las dafnias y otros invertebrados acuáticos	Imobilización CE50 - <i>Daphnia magna</i> (Pulga de mar grande) - 8 µg/l - 48 h
Toxicidad para las algas	Inhibición del crecimiento LOEC - <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> - 5,03 mg/l - 6 d

12.2 Persistencia y degradabilidad**12.3 Potencial de bioacumulación**

Bioacumulación	<i>Leuciscus idus melanotus</i> - 3 d - 43 µg/l
	Factor de bioconcentración (FBC): 34

12.4 Movilidad en el suelo

sin datos disponibles

Xn	Nocivo
R20/22	Nocivo por inhalación y por ingestión.
R40	Posibles efectos cancerígenos.
R50	Muy tóxico para los organismos acuáticos.










Otros datos

Copyright 2013 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

La información indicada arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente como orientación. La información contenida en este documento esta basada en el presente estado de nuestro conocimiento y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No representa ninguna garantía de las propiedades del producto. La Corporación Sigma-Aldrich y sus Compañías Afiliadas, no responderán por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba. Dirijase a www.sigma-aldrich.com y/o a los términos y condiciones de venta en el reverso de la factura o de la nota de entrega.

- MIC

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ISOCIANATO DE METILO		ICSC: 0004 Noviembre 2003	
CAS: 624-83-9 RTECS: NQ9450000 NU: 2480 CE Índice Anexo I: 615-001-00-7 CE / EINECS: 210-866-3		Metilisocianato Éster metílico del ácido isocianico CH_3NCO Masa molecular: 57.1	
		 	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. 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 agua, ácidos, bases, oxidantes.	Espuma resistente al alcohol, arena seca, polvo, dióxido de carbono, NO utilizar agentes hidrúcos.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO! ¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Vómitos.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento. Dolor. Sensación de quemazón.	Gautes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Dolor. Enrojecimiento. Pérdida de visión.	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 proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Sensación de quemazón. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar toda fuente de ignición. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Neutralizar con precaución el líquido derramado con sosa cáustica. Absorber el líquido residual en arena seca o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		ENVASADO Y ETIQUETADO Material especial. Clasificación UE Símbolo: F+, T+ R: 12-24/25-26-37/38-41-42/43-63 S: (1/2)-26-27/28-36/37/39-45-63 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 6.1 Riesgos Subsidiarios de las NU: 3 Grupo de Envasado NU: I	
RESPUESTA DE EMERGENCIA Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-6152480 Código NFPA: H 4; F 3; R 2; W		ALMACENAMIENTO A prueba de incendio. Véanse Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco. Mantener en lugar seco. Almacenar solamente si está estabilizado. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			
      			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ISOCIANATO DE METILO		ICSC: 0004
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro volátil, de olor acre.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS 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.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia polimeriza en estado puro. La sustancia puede polimerizar debido al calentamiento intenso y bajo la influencia de metales y catalizadores. La sustancia se descompone en contacto con agua. La sustancia se descompone rápidamente en contacto con ácidos y bases, produciendo gases tóxicos (ácido cianhídrico, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono). Ataca algunas formas de plástico, caucho y revestimientos.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 0,02 ppm, 0,05 mg/m³; (piel) (ACGIH 2003). MAK: 0,01 ppm, 0,024 mg/m³; 5h; Categoría de limitación de pico: I(1). Riesgo para el embarazo: grupo D (DFG 2009).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita fuertemente los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación del el vapor puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La inhalación puede originar reacciones asmáticas. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. La sustancia puede afectar al tracto respiratorio. Produce graves alteraciones en la reproducción humana.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: 39°C Punto de fusión: -80°C Densidad relativa (agua = 1): 0,96 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: reacción Presión de vapor, kPa a 20°C: 54 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1,44 Punto de inflamación: -7°C c.c. Temperatura de autoignición: 535°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5,3-26</p>	
DATOS AMBIENTALES		
Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a a los organismos acuáticos.		
NOTAS		
Reacciona violentamente con agentes extintores de incendio tales como agua y agentes hidratados. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. 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. Nadie que haya mostrado síntomas de asma debe entrar nunca en contacto con esta sustancia. Los síntomas de asma 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. La alerta por el olor es insuficiente. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2010: ver Límites de exposición, Clasificación UE, Ingestión: primeros auxilios, Almacenamiento.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-EC: 0,02 ppm</p> <p>Notas: vía dérmica. Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.</p>		
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 2005		

- NH₄Cl

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 5.0 Fecha de revisión 24.04.2012

Fecha de impresión 27.05.2014

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : Cloruro de amonio

Referencia : 09724
 Marca : Fluka
 No. Índice : 017-014-00-8
 No. CAS : 12125-02-9

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Sigma-Aldrich Química, S.L.
 Ronda de Poniente, 3
 Apldo. Correos 278
 E-28760 TRES CANTOS -MADRID

Teléfono : +34 91 6619977
 Fax : +34 91 6619642
 E-mail de contacto : euratechserv@sial.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 704100087

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008 [UE-GHS/CLP]

Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4)

Irritación ocular (Categoría 2)

Clasificación de acuerdo con las Directivas de la UE 67/548/CEE ó 1999/45/CE

Nocivo por ingestión. Irrita los ojos.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008 [UE-GHS/CLP]

Pictograma



Palabra de advertencia : Atención

Indicación(es) de peligro

H302

Nocivo en caso de ingestión.

H319

Provoca irritación ocular grave.

Declaración(es) de prudencia

P305 + P351 + P338

EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Declaración Suplementaria del Peligro : ninguno(a)

Peligro