

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID

PROJECTE FI DE GRAU

Enginyeria Química

Juny 2026



Cesc Anguera Llàcer, Isis Blanco Casahuga, Matilde Granwehr de Sousa,
Oriol Fortuny Gómez, Jose Ignacio Esquivel Silva

TUTOR: Antoni Sánchez Ferrer

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID

PROJECTE FI DE GRAU

Enginyeria Química

Juny 2026

CAPÍTOL 5: SEGURETAT I HIGIENE



Cesc Anguera Llàcer, Isis Blanco Casahuga, Matilde Granwehr de Sousa,
Oriol Fortuny Gómez, Jose Ignacio Esquivel Silva

TUTOR: Antoni Sánchez Ferrer

TAULA DE CONTINGUT

5.1 INTRODUCCIÓ	1
5.2 SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES	2
5.2.1 INVENTARI DE SUBSTÀNCIES	2
5.2.2 CLASSIFICACIÓ SGA	2
5.2.2.1 <i>Classificació específica de substàncies del procés</i>	3
5.2.3 FITXES DE DADES DE SEGURETAT	7
5.4 EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS	7
5.4.1 NORMATIVA APLICABLE	7
5.4.2 DISSENY DE CUBETES DE RETENCIÓ	9
5.4.3 DISTÀNCIES DE SEGURETAT	9
5.5 SENYALITZACIÓ	11
5.5.1 SENYALS EN FORMA DE PANELL	12
5.5.1.1 <i>Senyals de prohibició</i>	12
5.5.2 SENYALS LLUMINOSOS	15
5.5.3 SENYALS ACÚSTIQUES	15
5.5.4 SENYALS GESTUALS	15
5.6 HIGIENE	15
5.6.1 HIGIENE EN L'ENTORN LABORAL	15
5.6.2 HIGIENE PERSONAL	16
5.6.3 VIGILÀNCIA DE LA SALUT	16
5.7 EPIS	17
5.7.1 CLASSIFICACIÓ I CATEGORIZACIÓ DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS	17
5.7.2 SISTEMES PARCIALS I INTEGRALS DAVANT RISCOS QUÍMICS I TÈRMICS	18
5.7.2.1 <i>Protecció parcial</i>	18
5.7.2.2 <i>Protecció integral</i>	20
5.8 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	21
5.8.1 AVALUACIÓ DEL RISC	21
5.8.1.1 <i>Incendis</i>	21
5.8.1.1 <i>Tipus d'incendis</i>	22
5.8.1.3 <i>Càrrega de foc</i>	23
5.8.2 SISTEMES DE PROTECCIÓ PASSIVA	25
5.8.3 SISTEMES DE PROTECCIÓ ACTIVA	26
5.8.4 RESERVA D'AIGUA CONTRA INCENDIS	27
5.8.4.1 <i>Elecció de la hipòtesi</i>	27
5.8.4.2 <i>Cabals del sistema</i>	28
5.8.4.3 <i>Dimensionament de la bassa d'aigua</i>	28
5.8.5 SISTEMA DE BOMBAMENT	29
5.8.5.1 <i>Bomba principal</i>	29
5.8.5.2 <i>Bomba Jockey (de manteniment)</i>	30
5.8.5.3 <i>Control de la xarxa i seqüència d'arrencada</i>	30
5.9 PROTECCIÓ CONTRA EL RISC D'EXPLOSIÓ (ATEX)	31

5.9.1 NORMATIVA I METODOLOGIA	31
5.9.2 CLASSIFICACIÓ DE ZONES	32
5.9.3 SEGURETAT I PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS	33
5.9.4 SELECCIÓ D'EQUIPS	34
5.9.4.1 <i>Detecció de gasos: normativa i tipus</i>	34
5.9.4.2 <i>Modes de protecció Ex</i>	35
5.9.4.3 <i>Taula completa ATEX</i>	36
5.10 PLA D'ACTUACIÓ D'EMERGÈNCIA	37
5.10.1 SITUACIONS D'EMERGÈNCIA	37
5.10.2 PROTOCOLS D'ACTUACIÓ	38
5.10.3 ESTRUCTURA D'INTERVENCIÓ	38
5.10.4 COORDINACIÓ AMB SERVEIS EXTERNS.....	39
5.10.5 FORMACIÓ I SIMULACRES.....	39
5.10.6 GESTIÓ POST-EMERGÈNCIA	40
5.11 ANÀLISIS DE RISCOS	40
11.5.1 <i>Tancs d'emmagatzematge</i>	42
5.11.2 <i>Bescanviador de calor</i>	50
5.11.3 <i>Compressors</i>	54
5.11.4 <i>Bombes</i>	57
5.11.4 <i>Absorbidor</i>	61
5.11.5 <i>Reactor</i>	66
5.12 BIBLIOGRAFIA	71
5.13 ANNEX	75

5.1 Introducció

A la indústria química, es duen a terme processos que presenten riscos significatius per a la salut humana i el medi ambient. En cas de tractar amb substàncies com el formaldehid, la gestió de seguretat es converteix en un aspecte molt important pel fet que les substàncies implicades tenen una perillositat molt elevada. És per això que en aquest capítol, es determinaran els paràmetres de seguretat i higiene, els quals són essencials per garantir el benestar dels treballadors i de les instal·lacions.

Tot i que el context actual del sector de la indústria química a Espanya consta de taxes d'incidència i accidentalitat baixes, cal aplicar mesures de protecció a causa del risc associat a manipulacions de substàncies perilloses, en aquest cas, amb propietats cancerígenes i tòxiques, com ara el metanol o el formaldehid. És per això que l'empresa opta per una formació contínua del personal en l'àmbit de mesures de protecció per aconseguir que tots els treballadors coneguin clarament tot el que han de dur a terme en cada situació, i per descomptat, ser possible superar totes les mesures de control i inspecció.

La planta es dividirà en zones perfectament identificades segons el risc de cada àrea per assolir l'objectiu d'optimitzar la capacitat de resposta davant d'un incident. Aquesta classificació permet una resposta ràpida en cas d'emergència.

De la mateixa manera, s'establirà una classificació sistemàtica de totes les substàncies utilitzades al llarg del procés, la qual cosa permetrà informar els operaris sobre els perills específics de cadascuna. A partir d'aquesta classificació s'especificaran els EPI adequats a cada situació, garantint un entorn de treball conforme amb la normativa vigent d'higiene i seguretat.

5.2 Substàncies químiques

La gestió de seguretat d'aquesta planta requereix un coneixement exhaustiu de les substàncies que es troben presents al procés. Dins d'aquesta caracterització s'hi inclourà tant els reactius i el producte final com productes intermedis.

El marc normatiu d'aquesta classificació es basa en el reglament 1272/2008 o CLP (Classification, Labelling and Packaging), el qual obliga a classificar, etiquetar i envasar correctament les substàncies i mescles perilloses abans de comercialitzar-les. Aquesta normativa va entrar en vigor l'any 2009, la qual cosa implica que la Unió Europea va adoptar el Sistema Globalment Harmonitzat de les Nacions Unides. El seu objectiu és garantir una comunicació dels perills que presenten aquestes substàncies tant als seus treballadors com als consumidors de la Unió Europea mitjançant l'ús de pictogrames estandaritzats. [1]

Sota la mateixa premissa, s'aplicarà el reglament REACH (CE nº 1907/2006), acrònim de Registre, Avaluació, Autorització i Restricció de substàncies i mescles químiques. Aquest reglament té com a objectiu millorar la protecció per la salut humana i el medi ambient davant el risc que pot presentar la fabricació, comercialització o ús de certes substàncies [2]. Segons l'annex II del REACH, s'exigeix una actualització obligatòria de les FDS (fitxes de seguretat). Aquests documents inclouen informació sobre les propietats perilloses de les substàncies i les mesures de seguretat que cal implementar per tal d'evitar riscos derivats de l'ús d'aquestes [3]. En aquest apartat s'exposaran les propietats de les substàncies, assegurant un disseny de planta amb la perillositat real de cada element o mescla.

5.2.1 Inventari de substàncies

Per a classificar de manera exhaustiva i sota el marc teòric totes les substàncies utilitzades al llarg del procés, cal un inventari explícit sobre les matèries primeres, els productes intermedis i els productes finals.

- Matèries primeres del procés: Metanol i aire (21% d'oxigen + 79% de nitrogen)
- Productes intermedis: Formaldehid (gas), metanol no reaccionat, gasos inerts (nitrogen i oxigen no reaccionat) i aigua.
- Producte final: Formol (Solució aquosa al 37% amb un 10% de metanol per estabilitzar)
- Substàncies auxiliars i catalitzadors: Aigua de refrigeració, oli tèrmic (DTRM-A), nitrogen líquid i ferromolibdè com a catalitzador.

5.2.2 Classificació SGA

Un cop identificades les substàncies que intervenen en el procés, és necessari conèixer els riscos que poden provocar als treballadors, als consumidors o les instal·lacions. És per això que se seguirà la normativa CLP a l'etiquetatge i l'embalatge. Els elements que han de figurar a l'etiqueta són els següents:

- Nom, direcció i telèfon del proveïdor
- Quantitat nominal de la substància o mescla
- Identificadors del producte (Article 18)
- Pictogrames de perill (Annex V)
- Paraules d'advertència (Article 20)
- Indicacions de perill (Annex III)
- Consells de prudència (Annex IV)
- Informació suplementària

A l'annex I d'aquest reglament s'estableixen els criteris per la classificació de les substàncies i mescles utilitzant pictogrames segons la classe de perills que impliquen; perills físics, perills per la salut, perills pel medi ambient i classe de perill addicional.

És fonamental precisar que la SGA té dos elements textuais clau: les indicacions de perill (fases H) i els consells de perill (fases P). Les fases H "*Hazard*" proporcionen informació sobre la naturalesa dels perills que presenta una substància i les fases P "*Precautionary*" indiquen mesures preventives que cal seguir en cas de manipulació o emmagatzematge. Aquests dos codis es componen d'una lletra (H o P) seguida de tres números, el primer número indica el tipus de perill, el segon i el tercer, el risc específic.

5.2.2.1 Classificació específica de substàncies del procés

Per tal d'optimitzar el projecte, no es detallarà el catàleg complet de pictogrames i fases existents, en canvi, es presentaran únicament els elements de perill específics per les substàncies perilloses identificades a l'inventari. Es recomana consultar els annexos III, IV i V de la normativa CLP [5] en cas de buscar una consulta més exhaustiva.

Taula 5.1. Elements de perill del metanol

Metanol [6]		
Identificació del producte (CAS)	67-56-1	
Paraula d'advertència	PERILL	
Pictogrames de perill		GHS02 - Inflamable
		GHS06 - Toxicitat aguda
		GHS08 - Toxicitat sistemàtica
Indicadors de perill	H225	Líquid i vapors molt inflamables.
	H301+H311+H331	Tòxic en cas d'ingestió, contacte amb la pell o inhalació.
	H370	Provoca danys als òrgans (ull).
Consells de prudència	P210	Mantenir allunyat de fonts de calor, espurnes, flama oberta o superfícies calentes.
	P270	No menjar, beure ni fumar durant la seva utilització.
	P280	Portar guants/ulleres de protecció.
	P303+P361+P353	En cas de contacte amb la pell: Treure immediatament tota la roba contaminada. Esbandir la pell amb aigua.
	P304+P340	En cas d'inhalació: Transportar a la persona a l'aire lliure i mantenir-la en una posició que faciliti la respiració.
	P308+P311	En cas d'exposició manifesta o presumpta: Trucar a un centre de toxicologia/mèdic.

Taula 5.2. Elements de perill del formol

Formol [7]		
Identificació del producte (CAS)	50-00-0	
Paraula d'advertència	PERILL	
Pictogrames de perill		GHS05 - Corrosius
		GHS06 - Toxicitat aguda
		GHS08 - Toxicitat sistemàtica
Indicadors de perill	H302	Nociu en cas d'ingestió.
	H314	Provoca cremades greus a la pell i lesions oculars.
	H317	Pot provocar una reacció al·lèrgica a la pell.
	H330	Mortal en cas d'inhalació.
	H341	Se sospita que provoca defectes genètics.
	H350	Pot provocar càncer.
	H370	Provoca danys als òrgans (ull).
Consells de prudència	P260	Mantenir allunyat de fonts de calor, espurnes, flama oberta o superfícies calentes.
	P270	No menjar, beure ni fumar durant la seva utilització.
	P280	Portar guants/ulleres de protecció.
	P303+P361+P353	En cas de contacte amb la pell: Treure immediatament tota la roba contaminada. Esbandir la pell amb aigua.
	P304+P340	En cas d'inhalació: Transportar a la persona a l'aire lliure i mantenir-la en una posició que faciliti la respiració.
	P308+P311	En cas d'exposició manifesta o presumpta: Trucar a un centre de toxicologia/mèdic.

Taula 5.3. Elements de perill del nitrogen

Nitrogen [13]		
Identificació del producte (CAS)	7727-37-9	
Paraula d'advertència	ATENCIÓ	
Pictogrames de perill		GHS04 – Gas sota pressió
Indicadors de perill	H281	Conté un gas refrigerat; pot provocar cremades o lesions criogèniques.
Consells de prudència	P282	Portar guants que aïllin del fred /ulleres/màscara.
	P336+P315	Descongelar les parts gelades amb aigua tibia. No fregar la zona afectada. Consultar a un metge immediatament.
	P403	Emmagatzemar en un lloc ben ventilat.

5.3.3 Fitxes de Dades de Seguretat

La fitxa de dades de seguretat és un document que conté informació detallada sobre el producte o preparat químic i sobre les substàncies químiques perilloses components d'aquest. La fitxa consta d'informació sobre salut, seguretat, foc i riscos de medi ambient que el producte químic pot causar. Aquests documents són molt útils a l'hora de facilitar ajuda sobre com treballar amb substàncies perilloses de manera segura i com actuar en cas de vessament accidental [8].

La redacció i disponibilitat de les FDS està regulada pel Reglament CE 1907/2006 o reglament REACH. Aquest reglament estableix la normativa pel registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de substàncies químiques dins de la Unió Europea.

Per informació més detallada sobre les fitxes de seguretat de cada substància que s'utilitza a aquesta planta de producció de formol consultar l'annex d'aquest document.

5.4 Emmagatzematge de productes químics

En aquest apartat es disposen les condicions que cal tenir en compte en dissenyar l'emmagatzematge de la planta de producció de formaldehid. La bona gestió de l'emmagatzematge de productes perillosos és fonamental per a la prevenció de riscos, la qual cosa, no només repercuteix negativament en el medi ambient i la salut humana, sinó que pot implicar greus sancions a l'empresa.

És necessari que l'emmagatzematge dels productes químics estigui regulat segons normativa aplicable, i que, per tal de complir-la, s'incorporin controls i revisions periòdiques.

5.4.1 Normativa aplicable

El reglament vigent sobre emmagatzematge de productes químics està constituïda pel real decret 656/2017, el qual aprova el reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC). [9] Aquest reglament consta de 10 instruccions tècniques complementàries que fan referència a una o diverses substàncies:

ITC MIE- APQ-1: "Emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles en recipients fixes"

ITC MIE- APQ-2: "Emmagatzematge d'òxid d'etilè en recipients fixes"

ITC MIE- APQ-3: "Emmagatzematge de clor"

ITC MIE- APQ-4: "Emmagatzematge d'amoníac anhidrid"

ITC MIE- APQ-5: "Emmagatzematge de gasos en recipients a pressió"

ITC MIE- APQ-6: "Emmagatzematge de líquids corrosius en recipients fixes"

ITC MIE- APQ-7: "Emmagatzematge de líquids tòxics en recipients fixes"

ITC MIE- APQ-8: "Emmagatzematge de fertilitzants a base de nitrat amònic amb alt contingut en nitrogen"

ITC MIE- APQ-9: “Emmagatzematge de peròxids orgànics i de matèries autodestructives”

ITC MIE- APQ-10: “Emmagatzematge en recipients mòbils”

És primordial que cada substància sigui emmagatzemada segons la seva classificació en l’ITC MIE-APQ, ja que se seguiran les consideracions necessàries en cada cas. Si alguna substància es troba compresa en més d’una ITC, cal aplicar les condicions més restrictives, per tal de garantir la seguretat a la planta.

A la següent taula es mostren les ITC corresponents a les substàncies de la planta, les quals són determinades per la perillositat de la substància, indicada a les FDS:

Taula 5.4. ITC MIE- APQ per cada substància perillosa de la planta

Substancia química	ITC MIE- APQ
Metanol	ITC MIE- APQ 1/7
Nitrogen	ITC MIE- APQ 5
Formol	ITC MIE- APQ 6/7/1

Sobre la base d’aquesta normativa cal tenir en compte algunes consideracions en el disseny de l’emmagatzematge.

Segons la ITC MIE APQ-1, que afecta tant el metanol com al formol, s’haurà d’inertitzar els tancs amb nitrogen per tal de mantenir l’atmosfera interior fora de rang d’inflamabilitat. Això és pel fet que tenen un punt d’inflamació molt baix i un límit d’explosivitat molt àmpli, de fet, en la classificació de productes APQ es consideren líquids inflamables de classe A i classe B respectivament.

En tenir en compte els requisits de compatibilitat química del formol, a part de regir-se per la ITC MIE-APQ 1, també ho fa per la 6 i la 7, ja que és considerat corrosiu i tòxic. En compliment d’aquests requisits, cal que els tancs d’emmagatzematge de formol siguin d’AISI 316L i que disposin de ventilació i de captació i absorció dels vapors. A causa de la toxicitat dels líquids emmagatzemats a la planta, s’incorporarà columnes d’absorció de gasos en el sistema de ventilació forçada. Aquests gasos seran tractats al CatOx conjuntament amb el cabal de gasos que surt del procés.

Pel que fa a l’emmagatzematge de nitrogen líquid, es té en compte la ITC MIE APQ-5, la qual informa que els recipients han de tenir vàlvules de seguretat de doble etapa i cal que estiguin en zones ventilades per evitar riscos d’asfíxia a causa del desplaçament d’oxigen. Aquest tanc de nitrogen és necessari per substituir els metres cúbics de producte que surten dels tancs. En treballar amb productes inflamables és fonamental que l’espai buit del tanc estigui ple d’un gas inert, per tal d’evitar una reacció de combustió dels vapors inflamables amb l’oxigen.

5.4.2 Disseny de cubetes de retenció

La utilització de cubetes de retenció és obligatòria segons el Reial Decret 656/2017 si es treballa amb productes químics o substàncies perilloses. Cal que aquests sistemes de retenció estiguin construïts d'un material adequat i compatible per evitar vessaments dels productes. De la mateixa manera, i segons normativa vigent, les cubetes han de ser estanques. Totes les cubetes de la planta de la zona d'emmagatzematge estaran integrades en el disseny de planta, ja que seran cubetes d'obra fixes atès el cabal emprat en el procés.

Les cubetes necessàries per la planta de formaldehid han de complir diferents característiques específiques per la retenció de substàncies inflamables i combustibles (APQ 1), a més de, corrosives i tòxiques (APQ 6/7).

Els requisits per les cubetes de retenció pel metanol són els següents:

- Han de poder contenir el 100% del volum del tanc més gran de la cubeta.
- És obligatori que la cubeta sigui completament estanca, amb els porus sellats
- El material més adequat és el formigó, ja que ha de poder resistir el foc
- És necessari que el punt més baix de la cubeta tingui un embornal amb una vàlvula per controlar el drenatge en cas de vessament.
- Es necessita una distància mínima d'1 metre entre tanc i cara interna del mur de retenció
- L'alçada màxima recomanada del mur de la cubeta és d'1,5 metres

Els requisits per les cubetes de retenció canvien segons la substància que hagin de retenir, en el cas de les cubetes de retenció de formol seria necessari seguir els següents requisits:

- Han de poder contenir el 100% del volum del tanc més gran de la cubeta.
- El formigó ha de constar d'un revestiment epoxídic per evitar que es degradi l'estructura
- Són necessaris respiradors connectats als absorbidors que capten els vapors tòxics
- Es necessita una distància mínima d'1 metre entre tanc i cara interna del mur de retenció
- Calen detectors de vapors tòxics en el perímetre de la cubeta i dutxes i renta ulls a menys de 15 metres dels murs.

5.4.3 Distàncies de seguretat

A la planta de Methaform és essencial garantir la integritat estructural d'aquesta, perquè es treballa amb substàncies altament tòxiques i inflamables. Per aquesta raó s'han seguit els criteris del capítol III del Reglament d'emmagatzematge de productes químics a l'hora de determinar les distàncies requerides entre elements de la zona d'emmagatzematge. Concretament, s'ha seguit la normativa de les Instruccions Tècniques Complementaries MIE APQ-1, APQ-6 i APQ-7 [14].

S'aplicaran les distàncies del capítol III de la ITC MIE APQ-1, ja que, si els tancs de formaldehid són a prova de corrosions, es poden aplicar les mateixes distàncies de seguretat amb ambdós tancs.

Primerament, cal tenir en compte l'Article 18, puix marca la distància mínima entre recipients.

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 o C.	D (mínimo: 15 metros).	Nota 2
	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 ó C.	D (mínimo: 15 metros).	Nota 2
B	A recipientes para productos de las clases B o C.		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 la clase C.		0,3 D (mínimo: 1,5 metros). El valor puede reducirse a 17 metros si es superior.	Nota 5
Líquidos inestables.	A recipientes para productos de cualquier clase.		D (mínimos: Los indicados arriba según su clasificación A1, A2, B ó C).	—

Figura 5.1. Classificació de substàncies perilloses

En el cas de Methaform, els productes a emmagatzemar són metanol i formol, el metanol es classifica en la categoria B. Tot i que el formol és menys inflamable, s'aplicarà en tots els casos, una distància mínima de seguretat d'½ dels diàmetres, ja que d'aquesta manera es pot garantir la seguretat en tractar amb qualsevol dels fluids.

Seguint la normativa es poden establir unes distàncies de seguretat entre tancs de 3,75 metres en el cas del metanol i de 3,5 en el cas del formol.

A la següent taula s'informa de les distàncies mínimes de seguretat que cal deixar entre diverses zones o equips.

1	(1)										
2	(3) 20	(2)									
3.1	60	(4) 30	(6)								
3.2	30	(4) 15	(6)	(6)							
3.3	30	(4) 15	(6)	(6)	(6)						
4.1	60	(5) 30	(7) 30	(7) 30	(7) 30	(2)					
4.2	30	(5) 20	(7) 30	(7) 20	(7) 15	(11) 30	(2)				
4.3	20	(5) 15	(7) 25	(7) 20	(7) 15	(2)	(2)	(2)			
5	30	(5) 15	30	20	15	30	20	15	(1)		
6	(1)	30	60	30	20	60	20	15	30	(1)	
7	(1)	20	60	30	20	40	20	15	20	(8)	
8	(1)	20	60	30	25	30	30	25	20	20	
9	(1)	15	30	20	15	30	20	15	(9) 20	(8)	
10	(1)	20	60	30	25	60	(10) 40	(10) 20	20	(8)	
11	(1)	30	100	60	40	100	60	30	40	(8)	
	1	2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5	6	

Figura 5.2. Distàncies mínimes de seguretat

Llegenda:

1. Unitats de procés
2. Estacions de bombeig i compressors
- 3.1 Recipients d'emmagatzematge. Classe A (parets del tanc)
- 3.2 Recipients d'emmagatzematge. Classe B (parets del tanc)
- 3.3 Recipients d'emmagatzematge. Classe C (parets del tanc)
- 4.1 Carregador. Classe A.
- 4.2 Carregador. Classe B.
- 4.3 Carregador. Classe C.
5. Basses separadores
6. Zones de foc obert
7. Edificis administratius i socials, laboratoris, tallers, magatzems i altres edificis independents
8. Estacions de bombeig d'aigua contra incendis
9. Vallat de planta
10. Límits de propietats exteriors en les quals es pugui edificar i vies de comunicació públiques
11. Locals i establiments exteriors de pública concurrència

En el cas d'aquesta planta de producció, es poden aplicar coeficients reductors, tant per la capacitat com per les mesures de seguretat implementades. Amb una capacitat global d'emmagatzematge de 1.590,5 m³ es pot aplicar el coeficient de 0,70. Per altra banda, en afegir mesures de seguretat addicionals de nivell 1 (detectors de fum, extintors manuals i ruixadors d'aigua), s'aplica un coeficient de reducció de distància de 0,75. D'aquesta manera, tots els elements de la planta estan a distàncies prudentes i sota normativa, garantint la seguretat a planta, sense deixar de buscar un aprofitament de l'espai.

- Distància mínima amb la zona de càrrega: 10,5 metres
- Distància mínima amb les unitats de procés: 15,75 metres
- Distància mínima amb bombes i compressors: En el cas de les bombes han de estar fora del cubet, per altre banda, els compressors han de estar a un mínim de 8 metres
- Distància mínima entre TE, edificis i laboratoris: 15,75 metres
- Distància mínima de les tanques de la planta: 10,5 metres

5.5 Senyalització

La senyalització té com a objectiu condicionar el comportament del personal davant de situacions que presenten riscos per a la salut o la seguretat tant de la planta com de les mateixes persones. És essencial que tots els senyals siguin clars i estiguin a la vista del personal de la planta, és per això que cal seguir el reial decret 485/1997 [11].

La planta MethaForm ha de constar de diversos tipus de senyals esclaridors, ja que en treballar amb productes tòxics i altament inflamables el personal ha de saber com actuar davant de cada situació. Alguns d'aquests senyals són senyals en forma de panell, acústics, lluminosos i gestuals.

5.5.1 Senyals en forma de panell

Els senyals estan formats amb certes figures geomètriques i colors, depenent dels quals el senyal tindrà un significat o un altre. En la següent taula es troba detallada la informació que dona el color de cada senyal [12].

Taula 5.5. Classificació de senyals en forma de panell

Significat	Forma geomètrica	Color de seguretat	Color de contrast	Color de pictograma
Prohibició	Cercle	Vermell	Blanc	Negre
Advertència	Triangle	Groc	Negre	Negre
Obligació	Cercle	Blau	Blanc	Blanc
Senyal d'auxili o de salvament	Quadrat o rectangle	Verd	Blanc	Blanc
Medis de lluita contra incendis	Quadrat o rectangle	Vermell	Blanc	Blanc

5.5.1.1 Senyals de prohibició



Figura 5.3. Senyals de prohibició

5.5.1.2 Senyals d'advertència



Figura 5.4. Senyals d'advertència

5.5.1.3 Senyals d'obligació



Figura 5. Senyals d'obligació

5.5.1.4 Senyals d'auxili o de salvament



Figura 6. Senyals d'auxili o de salvament

5.5.1.5 Senyals de medis de lluita contra incendis

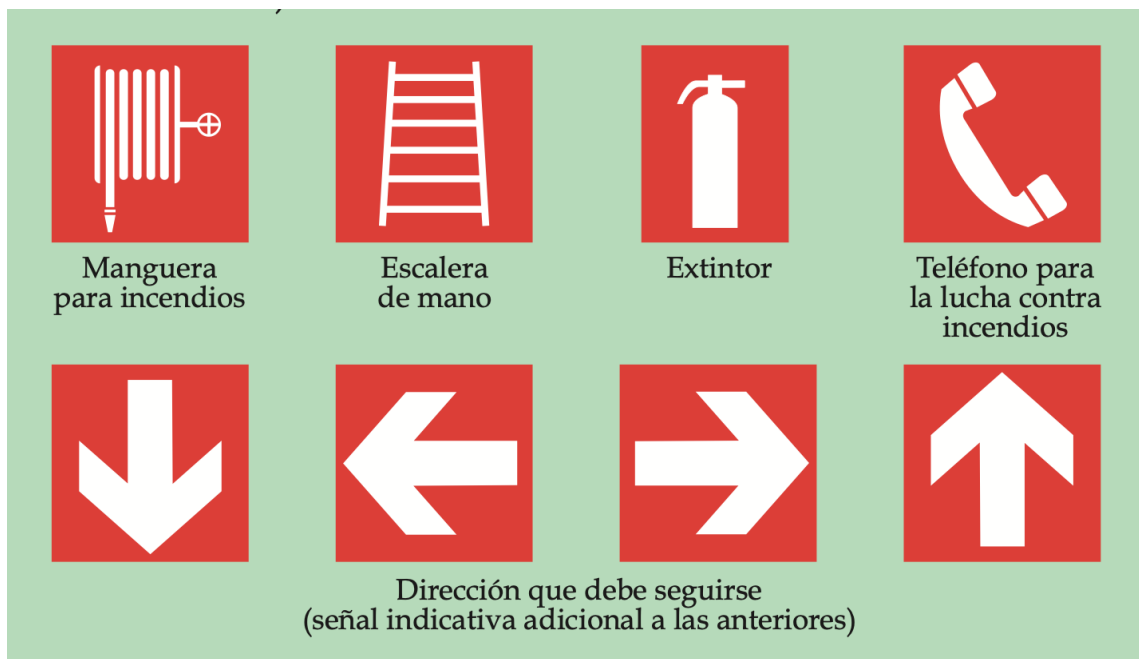


Figura 7. Senyals de medis de lluita contra incendis

5.5.2 Senyals lluminoses

Aquests senyals consisteixen en llums intermitents o estroboscòpics de color vermell o groc, col·locats de manera que el seu camp visual cobreixi tota l'àrea d'influència del risc. La llum ha de tenir una intensitat suficient per contrastar amb la il·luminació general de la planta, però sense provocar enlluernaments que dificultin la visió de les rutes de sortida, assegurant així una ràpida reacció visual davant qualsevol fallada en els reactors o en el sistema d'emmagatzematge [12].

5.5.3 Senyals acústiques

El sistema d'alerta acústica de la planta està dissenyat per transmetre missatges de seguretat de forma immediata a tot el personal, especialment en cas de fuga de metanol o vessament de formol. Aquest senyal consisteix en un so codificat que ha de tenir un nivell sonor superior al soroll ambiental de la zona de procés, de manera que sigui perfectament audible sense arribar a ser dolorós. En cas d'evacuació general, el senyal normalment és continu i clarament diferenciable d'altres sons rutinaris de la maquinària, garantint que tots els operaris puguin identificar l'emergència i dirigir-se als punts de reunió [12].

5.5.4 Senyals gestuals

En operacions puntuals on la comunicació verbal és difícil a causa de l'elevat soroll ambiental o l'ús d'equips de protecció respiratòria, s'empren senyals gestuals per guiar les maniobres de risc. Aquests gestos han de ser simples, precisos i fàcilment recognoscibles pel receptor, qui ha de poder veure clarament a l'emissor sense posar en perill la seva pròpia seguretat. L'encarregat d'emetre els senyals coordina els moviments de les màquines o vehicles, utilitzant els braços i mans de manera simètrica i pausada per indicar ordres d'aturada, direcció o elevació de càrregues [12].

5.6 Higiene

La higiene laboral a la planta de producció de formalina és essencial per protegir la salut dels treballadors i garantir la seguretat de les operacions. Aquesta secció explica les mesures sobre salut i higiene, complint amb la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i el seu reglament associat.

5.6.1 Higiene en l'entorn laboral

Seguint el Reial decret 486/1997, s'estableixen les condicions bàsiques que s'han de complir a la planta per evitar accidents per falta d'higiene:

Ordre i neteja dels llocs de treball. És fonamental per reduir el risc d'accidents laborals, com cops i caigudes. Es faran neteges periòdiques de les zones d'emmagatzematge i procés per mantenir-les netes i desinfectades.

Manteniment d'equips. S'elaboraran plans de manteniment preventiu que incloguin la revisió dels sistemes de protecció, com vàlvules o detectors de fugues.

Condicions ambientals:

Temperatura. Es regularà segons l'activitat física realitzada. Per a treballs sedentaris en espais tancats, estarà entre 17 i 27 °C.

Humitat relativa. S'ha de mantenir entre el 30 i el 70% per evitar condicions molesta o nocius.

Ventilació. Els llocs de treball tancats tindran ventilació per renovar l'aire. En processos amb possibilitat d'emissió de substàncies perilloses, com metanol o formaldehid, s'instal·laran sistemes d'extracció de gasos per protegir la salut dels treballadors.

5.6.2 Higiene personal

A causa de les substàncies químiques presents, les normes d'higiene personal són obligatòries per a totes les persones que treballin o accedeixin a la planta.

Els vestuaris es dividiran en zones netes i contaminades, amb dutxes obligatòries en finalitzar el torn per a treballadors exposats a agents químics. Hi haurà taquilles per separar la roba de carrer de la de treball. A més, a la planta, hi haurà d'equips d'emergència, les dutxes d'emergència i els renta ulls estaran ubicats estratègicament, complint amb la norma OSHA 1910.151.

Serà mandatari seguir el següent codi d'higiene:

- Neteja de mans exhaustiva després de cada procés.
- Mantenir les ungles curtes i sense esmalt ni productes cosmètics per evitar quedar amb restes de substàncies nocives.
- Prohibició d'utilitzar joies visibles, com anells o collarets, durant la jornada laboral.
- Ús obligatori de la roba proporcionada per l'empresa; està prohibit portar roba de carrer al treball.
- Si es tenen cabells llargs, s'han de recollir o portar gorra per evitar que caiguin sobre el producte o entrin en contacte amb agents tòxics.

5.6.3 Vigilància de la salut

La vigilància de la salut és una prioritat que s'ajustarà als riscos específics de cada lloc de treball d'acord amb l'Article 22 de la Llei 31/1995:

Es faran exàmens mèdics periòdics per als treballadors exposats als productes químics inhalables de la planta com el formaldehid, per mesurar la capacitat pulmonar. També es realitzaran analítiques de sang amb l'objectiu de detectar possibles acumulacions de compostos orgànics al cos o malalties derivades d'aquesta exposició.

A més, es realitzarà un control de plagues, per crear zones segures per als treballadors.

5.7 EPIS

La base jurídica fonamental és la Llei 31/1995 [15], de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (LPRL), la qual estableix el deure inexcusable de l'empresari de garantir la seguretat i la salut dels treballadors en tots i cadascun dels aspectes relacionats amb l'activitat laboral. Aquesta legislació, marc es desenvolupa a través de diversos reglaments específics, entre els quals adquireix un protagonisme absolut el Reial Decret 773/1997 [16], de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Aquest decret defineix legalment un EPI com qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador amb la finalitat de protegir-lo contra un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o salut, incloent-hi qualsevol complement o accessori dissenyat a tal efecte. El text normatiu concreta de manera diàfana les obligacions mútues de les parts implicades.

Per una banda, l'empresa o entitat explotadora de la planta té l'obligació legal i moral de proporcionar als treballadors els EPIs adequats per al desenvolupament de les seves funcions de manera totalment gratuïta, assegurar-se que els equips compleixen amb els requisits de disseny i fabricació (acreditats mitjançant el marcatge CE[3]), garantir-ne un estat òptim de conservació, manteniment i neteja, i proporcionar la formació teòrica i pràctica necessària per al seu ús correcte. Per l'altra banda, els treballadors assumeixen l'obligació ineludible d'utilitzar els EPIs de manera apropiada seguint les instruccions rebudes, tenir-ne cura durant la seva jornada laboral, inspeccionar-los prèviament a cada ús i informar immediatament de qualsevol defecte, anomalia o pèrdua d'eficàcia que puguin detectar.

5.7.1 Classificació i categorització dels Equips de Protecció Individuals

Cal fonamentar el desplegament d'equips en el sistema de categorització establert pel Reial Decret 773/1997 i la directiva europea homòloga. La classificació es defineix en funció del grau i la irreversibilitat del dany contra el qual l'EPI pretén protegir l'usuari:

- **Categoria I:** aplega aquells equips de dissenys senzills els quals el seu principal objectiu és la protecció contra riscos d'intensitat mínima. En l'entorn de la planta de formaldehid, l'usuari podrà jutjar per si mateix l'eficàcia de la protecció i percebre qualsevol risc sense perill vital. S'inclouen els guants lleugers d'ús general per activitats sense contacte químic, ulleres de protecció contra l'enlluernament solar, i roba d'abrigar bàsica per a la protecció davant de factors atmosfèrics ordinaris.
- **Categoria II:** engloba una àmplia gamma d'equips destinats a protegir el treballador de riscos de gravetat mitjana; perills que, tot i no suposar una amenaça immediata per a la vida, tenen el potencial de causar ferides significatives i baixes laborals per incapacitat, és per això, que aquests equips estan obligats a superar assajos de laboratori i exàmens específics per un organisme notificat independent. Dins de la planta els equips més representatius són; el calçat de seguretat estàndard, els cascos de protecció industrial,

els protectors auditius (siguin de tipus tap o orellera) i guants de resistència mecànica (contra abrasió, tall o perforació).

- **Categoria III:** Aquesta categoria agrupa, de manera restrictiva i exclusiva, els equips de disseny complex els quals la seva única i darrera missió és protegir el treballador contra perills de caràcter mortal, incapacitant o que puguin deixar seqüeles irreversibles a llarg termini. L'exigència de control de qualitat és màxima: no només el prototip ha de superar l'examen d'un organisme independent, sinó que el sistema de fabricació de l'equip està sotmès a auditories contínues. El marcatge CE [17] d'aquests equips ha d'anar acompanyat obligatòriament del número d'identificació de quatre dígit (exemple: CE 0120).

5.7.2 Sistemes parcials i integrals davant riscos químics i tèrmics

Per optimitzar l'anàlisi, els equips de protecció s'estructuren operativament en dos dominis d'actuació: la protecció parcial, dissenyada amb l'objectiu de crear barreres en regions altament vulnerables (mans, ulls, vies respiratòries, etc.), i la protecció integral, caracteritzada per la cobertura completa del cos del treballador.

5.7.2.1 Protecció parcial

La selecció dels dispositius de protecció parcial en la planta de formaldehid no permet l'ús d'equipament de propòsit general. Cada element ha de superar les avaluacions normatives UNE-EN i harmonitzar-se amb les exigències d'entorns agressius i amb classificació ATEX.

5.7.2.1.1 Protecció Cranial

L'ús de cascs de seguretat industrial que compleixin amb rigor la norma UNE-EN 397:2012+AQ1:2012 [18] és obligatori en pràcticament la totalitat del recinte de la planta, ja que conforma un escenari on el risc d'impactes d'objectes en caiguda lliure, cops cranials i contusions és de caràcter permanent.

Addicionalment, la interacció obligatòria dels treballadors amb àrees com a Zones ATEX determina una restricció fonamental: el material del casc no pot, sota cap circumstància pràctica, ser susceptible d'acumular càrrega i electricitat estàtica que pogués ser alliberada subsegüentment mitjançant una espurna elèctrica.

5.7.2.1.2 Protecció Ocular i Facial

Les solucions aquoses concentrades com ara la formalina, el metanol líquid o les vaporitzacions, tenen una penetració de teixit, en aquest cas, ocular extremadament ràpida. Atès al pH elevat dels compostos tractats en aquesta planta, poden conduir en molts casos a danys irreparables com ara ceguesa si el rentatge no es fa gairebé de forma instantània.

Davant d'aquest perill extrem, l'ús de protecció ocular és obligatori quan hi ha risc de contaminació dels ulls a partir d'esquitxades o gotes.

Els protectors oculars han d'estar certificats sobre la base de la norma UNE- EN 166:2002[19]. Les ulleres de seguretat de muntura universal amb protecció lateral, tot i ser l'estàndard bàsic d'obligat ús, segons el tipus d'exposició cal garantir certa hermeticitat de les conques orbitals, per tant, haurem de recórrer a ulleres integrals i, per la protecció conjunta d'ulls i cara, a pantalles facials.

5.7.2.1.3 Protecció de les mans i els braços

La manipulació tàctil dels components del procés suposa la via d'exposició dèrmica fonamental. Per aquest motiu l'elecció del material polimèric dels guants han de seguir uns estàndards europeus segons la norma UNE- EN ISO 374-1:2016 [20]

- **Guants de Butil:** La seva estructura polimèrica no polar fa que posseeixi una increïble baixa permeabilitat als gasos i proporciona una barrera excepcional contra productes químics altament reactius. S'haurà de destinar a operacions de manteniment en profunditat on l'abocament actiu i l'exposició de llarg termini tinguin lloc quan s'enfronta tant al metanol pur en immersió, com a les solucions altament concentrades de formaldehid.
- **Guants de Nitril:** El nitril és totalment inadequat per a àrees concentrades de metanol, però és ideal enfront de solucions de formalina en aigua sense additius metanílics important, ja que representa l'estàndard en la indústria a causa de la seva flexibilitat mecànica, resistència a la perforació i impermeabilitat a una incalculable xarxa d'hidrocarburs.
- **Guants de Làtex i Neoprè:** Ni el làtex ni el neoprè són la barrera principal per a una immersió directa en metanol o formalina pura, tot i això, el seu ús és altament recomanable en manteniment d'equips, tasques mecàniques, manipulació de catalitzadors i control de qualitat i laboratori.

Durant l'operació d'aturada, exposats al risc durant el contacte amb l'òxid de ferro-molibdè, és recomanable l'ús de guants de nitril robust d'elevat component mecànic per tolerar abrasions, amb un enguantat doble interior de confort per impedir la contaminació per partícules metàl·liques nocives als teixits durant les hores llargues de neteja minuciosa de tubs.

5.7.2.1.4 Protecció respiratòria

Totes les especificacions respiratòries regulades queden sota les normes europees UNE- EN 136, i UNE- EN 143.

Per les tasques més rutinàries s'utilitzen màscares de filtre purificadoras, on per a llocs d'un risc més elevat o simplement hi ha més acumulació de pols a l'aire, s'addicionen filtres de partícules de la màxima categoria **P3** (anella blanca, que retenen el 99,95% dels aerosols), regits per la norma UNE- EN 143.

En casos d'exposició aguda, com ara l'entrada a reactors, espais confinats o escenaris d'emergència (fuga de metanol o de formaldehid), és absolutament obligatori utilitzar els equips de respiració autònoma (SCBA) homologats per la norma UNE- EN 136 [21], els quals proveeixen

aire fresc sense contaminació de manera constant, i que resulten essencials per accions sota zones deficientes en oxigen pur.

5.7.2.1.5 Protecció Acústica

La normativa vigent exigeix l'ús de protectors auditius homologats (sèrie de normes UNE- EN 352 [22]) que proporcionin una atenuació acústica suficient per garantir que el nivell d'exposició diària dels treballadors i personal de manteniment es mantingui per sota del llindar de 85 dB(A).

5.7.2.1.6 Protecció del calçat

A causa de la presència de canonades de grans dimensions i de fluids perillosos a la planta, el calçat d'ús obligatori ha de complir amb les directrius del Reglament (UE) 2016/425 i estar homologat segons la norma harmonitzada recent UNE- EN ISO 20345:2022[23] per a calçat de seguretat d'ús professional.

Aquest calçat de seguretat proporciona una protecció obligatòria contra impactes a la puntera de fins a 200 J i s'exigeix com a mínim un nivell de protecció S3 i en determinades tasques de manteniment del reactor, pot ser aconsellable l'ús de calçat amb protecció addicional del metatars.

Per a situacions extremes, com ara trencament d'una línia o zones properes al reactor, s'haurà de recórrer a botes de protecció específiques contra productes químics homologades sota les normes UNE- EN 13832- 2:2020 o UNE- EN 13832- 3:2020 [23].

5.7.2.2 Protecció integral

L'ús dels Equips de Protecció Individual s'adapta al nivell de risc de la tasca que s'estigui fent i a la zona. Si l'operari es mou per la planta la norma exigeix només l'equipament bàsic de prevenció (casc, ulleres de muntura universal i calçat estàndard) i l'uniforme de treball ignífug de la planta.

Per a tasques manuals específiques, obrir una vàlvula o fer manteniment, el treballador s'ha de posar protecció parcial avançada i si es treballa en situacions crítiques l'operari està obligat a portar el vestuari encapsulat hermètic i les bombones d'aire.

5.7.2.2.1 Protecció química

Els vestits de protecció química es classifiquen en funció de l'estat físic del contaminant i el nivell d'exposició [24]:

- **Tipus 1 i 2 (UNE- EN 943):** Vestits hermètics a gasos, sovint amb respiració autònoma. Són essencials per a emergències greus amb fuites massives de gasos tòxics.
- **Tipus 3 (UNE- EN 14605):** Vestits hermètics a líquids, dissenyats per suportar dolls a pressió de productes corrosius durant tasques de manteniment o transvasament de formalina.
- **Tipus 5 i 6 (UNE- EN 13982 o UNE- EN 13034):** Vestits lleugers per protegir contra partícules sòlides i esquitxades lleus.

5.7.2.2.2 Protecció ignífuga

Com que a la planta hi ha molt de risc d'incendi pel metanol (especialment abans que reaccioni), la roba de feina de cada dia de tots els treballadors ha de ser especial. Si no porten un vestit químic complet per sobre, l'uniforme normal ha de ser ignífug i complir la Norma EN 11612 [25]. A més, com que treballem en zones on hi pot haver gasos explosius (Zones ATEX), la roba també ha de complir la Norma EN 1149 [25] per ser antiestàtica.

5.8 Protecció contra incendis

El procés treballa de manera contínua grans quantitats de metanol, un líquid altament inflamable i volàtil capaç de formar atmosferes explosives, per a generar una solució aquosa de formaldehid al 37%, la qual és combustible i altament tòxica. La combinació d'aquests fluids amb les altes temperatures dels reactors d'oxidació (entre 250 °C i 400 °C) crea un entorn d'alta perillositat.

Per evitar que un petit foc provoqui un desastre major, s'ha dissenyat un pla de seguretat que compleix la llei, el Reial Decret 2267/2004 [26] de Seguretat Contra Incendis i Reial decret 513/2017 [27] del Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

5.8.1 Avaluació del risc

5.8.1.1 Incendis

El fenomen de la combustió consisteix en un procés químic redox altament exotèrmic, el qual transforma l'energia química emmagatzemada en emissions de calor i llum. Els elements essencials perquè s'iniciï aquesta reacció s'agrupen en el model del "triangle del foc" també conegut com a "tetraedre del foc", el qual indica que requereix la presència simultània de tres components fonamentals.



Figura 5.8. Triangle de foc

En primer lloc, hi trobem el combustible que actua com a agent reductor i pot estar en qualsevol dels tres estats sòlid, líquid o gas. El procés que es treballa en la nostra indústria, l'oxidació de metanol per produir formaldehid, es tracten combustibles altament inflamables que, durant la fase de piròlisi, es descomponen i generen radicals lliures altament reactius.

En segon lloc, hi intervé el comburent, l'agent oxidant que permet i afavoreix la combustió. Normalment, és l'oxigen de l'aire (en una concentració al voltant del 21%). A la planta de MethaForm, això suposa un punt crític en el disseny, ja que la formació de formaldehid requereix l'oxidació de metanol treballant amb aire en excés.

Finalment, l'energia d'activació o font d'ignició —que pot ser causada per impactes, espurnes elèctriques, superfícies calentes o, fins i tot, per reaccions químiques exotèrmiques— proporciona prou calor per desencadenar tot l'accident.

Un cop es produeix l'incendi, esdevé un sistema que es retroalimenta, és a dir, les primeres flames vaporitzen ràpidament el combustible, en el nostre cas el metanol, el qual genera radicals lliures que reaccionen contínuament amb el comburent, d'aquesta manera s'estableix una reacció química en cadena.

El foc s'expandeix per la instal·lació depenent del tipus de combustible, la geometria de la planta i l'ambient, desplaçant-se de tres formes:

- **Conducció:** La calor viatja a través del contacte directe entre els materials sòlids. A la indústria, això fa que estructures d'acer, com ara les canonades, puguin escalfar estructures distants del focus original.
- **Convecció:** Els gasos calents s'eleva violentament cap al sostre. Aquesta és la via principal per la qual el foc s'eleva verticalment i es propaga per diferents estructures de la planta, com ara les escales.
- **Irradiació tèrmica:** Les flames emeten ones electromagnètiques que poden escalfar equips a pressió o tancs d'emmagatzematge propers fins a fer-los col·lapsar sense necessitat de cap contacte directe.

Aquesta disponibilitat constant d'oxigen que hi ha a la planta fa que, davant d'una fuga i possible posterior ignició, el foc trobi un entorn ideal per produir la combustió i accelerar la reacció en cadena, dificultant enormement les tasques de contenció i seguretat.

5.8.1.1 Tipus d'incendis

En l'àmbit industrial, la identificació i classificació d'incendi constitueix un fonament indispensable per definir els protocols d'emergència i seleccionar l'agent extintor òptim. Una selecció incorrecta del mitjà d'extinció comporta el risc de multiplicar la intensitat de les flames.

Les classes d'incendi es classifiquen de la següent manera:

- **Classe A:** Focs sòlids. Impliquen materials sòlids orgànics que, en cremar, generen brases. Es poden extingir de forma segura amb aigua, escuma o pols polivalent.
- **Classe B:** Focs de líquids inflamables. Aquest és el risc que s'ha de tenir més en compte per tota la planta, ja que afecten líquids inflamables i sòlids líquids. S'ha de remarcar que no es pot utilitzar aigua directa perquè dispersa el líquid i propagaria les flames violentament.
- **Classe C:** Focs de gasos inflamables. S'originen per la ignició de gasos. Tenen una capacitat de propagació extrema i un elevat risc d'explosió associat. S'ha de tancar

ràpidament les vàlvules per tallar el subministrament de gas i, sobretot, garantir una bona ventilació.

- **Incendis en presència de tensió elèctrica:** Tot i no tenir una norma escrita, els focs en quadres de control, transformadors o motors s'han de tractar de forma aïllada. L'ús de l'aigua està totalment prohibit perquè existeix el risc d'electrocució, per això, és estrictament obligatori l'ús d'extintors de CO₂ o pols polivalent.
- **Classe D:** Focs de metalls. Afecten metalls combustibles. Són pocs comuns, però altament perillosos perquè reaccionen de forma extremadament violenta amb l'aigua. Exigeixen l'ús de pols seca especial.
- **Classe F:** Focs d'oli i greixos. Estan associats als olis i greixos vegetals o animals en cuines industrials o zones de menjador de la planta. S'ha de fer servir agents especials que reaccionen amb l'oli calent i creen una capa que ofega el foc.

5.8.1.3 Càrrega de foc

La metodologia de la càrrega de foc, serveix per quantificar l'energia total per unitat d'àrea que s'allibera a l'entorn si es produeix l'incendi. La fórmula matemàtica que estableix l'Annex I del RSCIEI [28] per avaluar aquest paràmetre és la següent:

$$Q_s = \frac{\sum(q_i G_i C_i)}{A} R_a \left[\frac{Mj}{m^2} \right]$$

On:

Q_s : densitat de càrrega de foc ponderada i corregida del sector o àrea d'incendi, en [MJ/m²].

q_i : poder calorífic, en [MJ/kg], de cadascun dels materials combustibles (i) que existeixen en el sector o àrea d'incendi.

G_i : massa, en [Kg], de cadascun dels materials combustibles (i) que existeixen en el sector o àrea d'incendi.

C_i : coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat per la combustibilitat de cadascun dels materials combustibles (i) que existeixen en el sector o àrea d'incendi.

R : coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat inherent a l'activitat que es desenvolupa en el sector o àrea d'incendi (tal com producció, muntatge, transformació, reparació o emmagatzematge).

A : superfície construïda del sector d'incendi o superfície de l'àrea d'incendi, en [m²].

Per qualificar el nivell de risc intrínsec serà classificat com a baix, mitjà o alt, i al seu torn, es subclassificarà entre els valors d'1 a 8 en funció de la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida (Q_s) present en el sector o àrea d'incendi referit, atesa la Taula 5.6.

Taula 5.6. Classificació del risc intrínsec segons la càrrega de foc

Nivell de risc intrínsec		Q _s (MJ/m ²)
Baix	1	$Q_s \leq 425$
	2	$425 < Q_s \leq 850$
Mitjà	3	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alt	6	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$Q_s > 13.600$

Atès que, pel disseny d'aquest projecte, és inviable determinar el pes exacte del combustible (G_i) de tots els elements combustibles menors (com ara plàstic, cables, aïllaments...), s'ha optat per assignar valors de càrrega de foc (Q_s) i coeficients d'activació (R_s) de forma aproximada segons el tipus d'equips que hi ha a les diferents zones de la planta. A la taula següent es mostra la classificació segons les àrees.

Taula 5.7. Risc intrínsec de les àrees de la planta Methaform

Àrees	Nivell de risc intrínsec	Coefficient d'activació	Aplicació Específica a la planta
A-100 A-500 A-800	Alt	1,5-2	Recepció i emmagatzematge de la matèria primera: tot i no haver reacció química, fet que permet assignar un valor aproximar de coeficient d'activació entre 1.5 i 2, l'inventari massiu de metanol dispara teòricament la calor de Q _s , per això s'ha valorat aquesta àrea com a risc intrínsec alt.
A-200 A-300 A-400 A-700	Mitjà-Alt	3	Unitats de procés i reactor: Encara que l'inventari de combustible retingut en un moment donat sigui menor a l'àrea A-100, en aquestes zones es treballen amb mesclures altament reactives i inflamables a temperatures que oscil·len entre 250 °C i 400 °C, per això el coeficient d'activació és de 3 i el risc és valorat com a mitjà- alt.
A-900 fins A-1500	Baix	1	Edificis administratius, taller de manteniment i gestió de residus: ubicades a la part superior de la parcel·la, allunyades dels productes químics i de les operacions, el seu coeficient d'activació és mínim (R _s =1) i el nivell de risc baix.

5.8.2 Sistemes de protecció passiva

La protecció passiva contra incendis inclou tots els materials i dissenys en la construcció que, per si sols i sense necessitat de cap activació, ajuden a frenar el foc i eviten que els edificis i equips caiguin ràpidament per la calor. En una planta química, si una estructura que sosté canonades o grans columnes s'esfondra ràpid, es trencarien les canonades, empitjorant tot enormement. Per exemple, si l'estructura que sosté el reactor de la planta es derramés durant l'incendi, aquesta esllavissada podria trencar canonades vessant grans quantitats de metanol empitjorant la situació de perill.

Per això, fer que l'estructura aguantí el foc el major temps possible (el que s'anomena "Estabilitat al Foc" o paràmetre R) és vital per a la seguretat.

Per protegir la instal·lació s'utilitza una mescla de recobriments depenent de la forma de l'estructura i de la zona:

- **Pintures intumescent:** són pintures especialitzades que, quan s'escalfen a més de 200 °C, reaccionen i s'inflen formant una crosta d'escuma gruixuda i negra que actua com a escut tèrmic.
- **Morters ignífugs:** són revestiments especials dissenyats per a la protecció passiva contra incendis. S'apliquen generalment a les bases dels grans equips que es podrien veure involucrats directament per les flames. En la nostra planta, això inclou els faldons i suports del reactor (R-301) en l'àrea A-300, i les bases de les columnes d'absorció en l'àrea A-400.
- **Recobriment per formigó:** consisteix a tapar les bigues mestres d'acer, perquè l'aigua atrapada a l'interior del formigó absorbeix molta calor en evaporar-se. Es fa servir a les bases dels tancs d'emmagatzematge així com les zones de càrrega dels camions.
- **Segellat d'instal·lacions:** protegir els cables elèctrics, canonades amb massilles o collars ignífugs.
- **Portes contra incendis:** el seu ús està regit pel Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB-SI) del CTE i per la norma europea UNE-EN 1634-1. La seva funció principal és dividir l'espai, evitant la propagació del foc, del fum i la calor. Les portes d'emergència també han de seguir aquestes normes, a més d'estar obligatòriament dissenyades per obrir-se en direcció de l'evacuació de la planta.



Figura 5.9. Porta contra incendis corredissa amb porta per a vianants inserida

A més, a través d'aquestes parets tallafocs sempre han de passar cables, tubs i conductes des de la planta de procés exterior cap a les oficines. Tots aquests forats que queden lliure, es tapen meticulosament amb massilles especials i un collars metàl·lics, els quals, si hi ha foc, s'inflen per dins tancant els tubs de plàstics perquè no passin les flames. Finalment, els conductes d'aire condicionat compten amb unes comportes tallafocs que es tanquen per si soles quan detecten que l'aire està excessivament calent.

5.8.3 Sistemes de protecció activa

Mentre que la protecció passiva funciona per si sola, la protecció activa inclou tots els equips i maquinàries que han de detectar el foc, donar l'alarma i actuar per a apagar-lo. La planta té un repte molt particular: apagar focs de metanol que no són com apagar un foc de fusta o gasolina normal, per la qual cosa els equips han d'estar molt especialitzats.

Existeixen diversos sistemes de protecció activa, entre els qual hi destaquen:

- **Detectors de flames, fums i gasos:** El problema del metanol és que quan crema, crea una flama blava que no es veu de dia i no genera fum. Per tant, a les zones d'emmagatzematge, del reactor i prèvia a aquesta s'han d'instal·lar detectors òptics de flama (UV/IR). Aquests detectors són especials perquè detecten la radiació ultraviolada i infraroja que emet el foc.

Al contrari, els edificis d'oficines, vestuaris... on pot haver-hi paper, ordinadors i material que en cremar-se emet fum, s'ha d'instal·lar detectors de fums i calor tradicionals als sostres.

A més, per tota la zona de procés exterior tenim detectors de gasos tòxics i inflamables. Si hi ha una fugida de metanol o formaldehid i s'acumula molt gas, el sistema mana tancar automàticament les vàlvules de les canonades (parada d'emergència) per a evitar que, si hi ha una espurna, es produeixi una explosió.

- **Agents extintors:** El metanol és un dissolvent polar, és a dir, un alcohol que es barreja fàcilment amb l'aigua. Per aquest motiu, en la planta és obligatori usar escumes especials antialcohol (AR-AFFF). El funcionament d'aquesta escuma es que quan toca el metanol

en flames, forma una crosta gruixuda que sura sobre el líquid. Aquesta capa segella els vapors, aïlla el foc de l'oxigen i apaga l'incendi. Aquest sistema d'escuma s'injecta directament en la part superior de la bateria de tancs d'emmagatzematge (en l'àrea A-100 i A- 500) i mitjançant canons portàtils si hi ha un vessament en la zona de càrrega de camions.

Per als focs d'origen elèctric (per exemple, en el quadre de control), no es pot usar aigua ni escuma. En aquests llocs s'usa sistemes de gas CO₂ o gasos nets. Es disparen de cop, ofeguen el foc separant-lo de l'oxigen i després es ventilen sense deixar cap residu.

- **Red d'aigua:** L'aigua es fa servir de tres maneres diferents a la planta.
Primer, els sistemes de diluvi (Cortines d'aigua) que s'instal·len al voltant dels tancs, reactor i columnes per així ruixar-los i refredar l'estructura d'acer.
Segon, les boques d'incendi equipades (BIEs) son les mànegues que van enrotllades a un armari vermell a la paret. A les zones amb menys perill es troben les mànegues fàcils d'ús (25mm), segons la norma EN 671- 1, però a les zones amb més perill es posen les mànegues de bombers (45mm), segons la norma EN 671- 2.
Per últim, els hidrants exteriors que son els pals vermells d'aigua que serveixen perquè, quan vinguin els camions de bombers des de fora, puguin endollar les seves pròpies mànegues i no es quedin sense aigua. Es posen al voltant de tota la parcel·la de la planta.

S'han previst 7 hidrants exteriors de columna DN100, distribuïts al voltant del perímetre de la parcel·la complint les distàncies màximes reglamentaries del RD 513/2017. Respecte a les BIES s'han previst 2 BIE de 45 mm (zones d'alt risc/zones ATEX) i 2 BIE de 25mm (zones auxiliars) complint les distàncies segons el Reial Decret 513/2017.

5.8.4 Reserva d'aigua contra incendis

En aquest apartat del capítol s'ha dissenyat un sistema d'abastament d'aigua contra incendis a la planta. L'objectiu principal ha estat el dimensionament de la bassa d'aigua de reserva i el grup de bombeig associat, de manera que el sistema pugui garantir un subministrament a tots els sistemes actius durant 120 minuts, d'acord amb la norma UNE 23500:2012 [29].

5.8.4.1 Elecció de la hipòtesi

La norma UNE 23500 estableix que l'abastament d'aigua ha de garantir el pitjor escenari de funcionament simultani, és a dir, la zona de la planta on el nivell intrínsec sigui alt hi hagi presència de líquids inflamables. S'han identificat diversos escenaris i s'ha adoptat la més desfavorable com a escenari de disseny segons la norma UNE 23500 i el RSCIEI.

L'escenari seleccionat ha estat l'incendi en la zona del reactor (A-300) amb activació simultània de:

- Sistema d'aigua polvoritzada sobre el reactor i equips de la zona A-300
- Dues BIE de 45mm com a suport en la intervenció del personal
- 2 hidrants exteriors per al suport dels serveis d'extinció

5.8.4.2 Cabals del sistema

A la taula següent es recullen els cabals mínims requerits, segons la normativa vigent aplicable, per a cada cas d'activació simultània d'equips.

Taula 5.8. Condicions òptimes dels cabals d'aigua pels sistemes d'emergència contra incendis

Sistema actiu	Unitats	Cabal unitari (l/min)	Cabal total (l/min)	Pressió (KPa)	Normativa
Aigua polvoritzada sobre el reactor	-	100 (per broquet)	2200	350	NFPA 15
BIE de 45mm (mànec semirígid)	2	160	320	350	UNE- EN 671- 1
Hidrants exteriors DN100	2	500	1000	400	RD 513/2017 art. 3.3c + RSCIEI
Total cabal simultani de disseny	-	-	3520	-	-

Pel que fa al sistema d'aigua polvoritzada del reactor, aquest es descriu detalladament al **Capítol 1: Especificacions**. Tal com es pot observar, el cabal total requerit per a aquest sistema és de 2.200 l/min.

Considerant conjuntament tots els sistemes que poden operar de forma simultània (aigua polvoritzada, boques d'incendi equipades i hidrants exteriors), el cabal total de disseny ascendeix a 3.520 l/min. Aquest valor és el que es pren com a base per al dimensionament de la bassa de reserva d'aigua.

5.8.4.3 Dimensionament de la bassa d'aigua

Segons l'UNE 23500, el volum de la reserva d'aigua ha de cobrir el cabal simultani màxim per a cada equip, més una reserva morta del 5% del volum d'aigua, corresponent al volum no accessible per la bomba d'aspiració, ubicada al fons de la bassa.

Al **capítol 11: Manual de càlcul** es detalla el procediment seguit per al dimensionament de la bassa i al **capítol 2: Equips de planta** el dimensionament d'aquesta. D'acord amb aquests càlculs, s'obté un volum total de 450 m³, el qual assegura una autonomia de 120 minuts per al cabal simultani màxim de 3520 l/min (211,2 m³/h).

Considerant les condicions del terreny i les característiques de la parcel·la, s'ha adoptat la solució mixta: excavació d'1,5–2,0 metres i mur perimetral de formigó armat de 1,5 m sobre rasant. Aquesta solució presenta els avantatges següents respecte a les alternatives:

- Protecció davant la radiació tèrmica d'un possible incendi (la massa de formigó i terra actua com a pantalla tèrmica).
- Estabilitat tèrmica de l'aigua emmagatzemada (el terreny manté la temperatura entre 10–15°C, evitant el creixement d'algues i el risc de gelada).

- Reducció del risc de flotabilitat
- Accés còmode per a manteniment i neteja sense necessitat d'escala (la tapa de formigó queda pràcticament al nivell del vial).

Per aconseguir un bon funcionament de la bassa en cas d'emergència, s'utilitzen els següents elements hidràulics de la bassa tant per controlar el nivell, assegurar les condicions òptimes i un bon funcionament. Aquests elements són:

Taula 5.9. Elements de suport pel bon funcionament de la bassa

Element	Funció
Sobreeixidor amb sifó	Evita el desbordament en cas d'error de a l'hora d'omplir la bassa. El sifó impedeix els retorns d'olor.
Buidat de fons cap a xarxa d'aigües contaminades	Permet el buidat total per manteniment i neteja. La xarxa de destí ha de tenir capacitat suficient.
Indicador de nivell	Permet el seguiment del nivell en temps real i l'activació de les alarmes.
Ventilació de la tapa	Evita el buit a l'interior quan la bomba aspira. Evita la condensació.
Tapa / coberta	Evita l'evaporació, la contaminació, l'entrada de llum (creixement d'algues).
Col·lector d'aspiració	Connexió de la bomba amb la reserva. La reixeta impedeix l'entrada de sòlids.

5.8.5 Sistema de bombament

El sistema de bombament d'aigua des de la bassa contra incendis fins als diferents sistemes d'emergència de la planta (hidrants, boquets d'incendis, sistemes d'aigua polvoritzada...) s'ha dissenyat sota estricte compliment de la normativa vigent UNE 23500.

D'acord la norma, s'ha configurat per aconseguir una alta fiabilitat en el sistema un equip d'aspiració inundada, col·locant les bombes al fons de la bassa (cota - 2 m). Aquesta disposició evita grans problemes i assegura una posada en marxa immediata i fiable del sistema en qualsevol moment.

L'equip de bombeig el formen tres bombes: la bomba principal, la de reserva i la Jockey (manteniment)

5.8.5.1 Bomba principal

La bomba principal és l'encarregada de subministrar la totalitat del cabal requerit en el pitjor escenari d'incendi simultani de la planta, mantenint la pressió de treball requerida pels equips d'extinció.

Taula 5.10. Característiques bàsiques de la bomba principal

Bomba Principal	
Tipus	Bomba centrífuga horitzontal multi etapa d'eix pla
Pressió de la xarxa [bar]	4
Cabal de disseny [m³/h]	211
Altura manomètrica total [m.c.a]	50
Potència del motor [Kwh]	46 [77Cv]

També s'ha verificat la viabilitat hidràulica de l'equip en el cas de funcionament desfavorable (fixant aquest cas quan el nivell de l'aigua es troba al mínim de seguretat, és a dir, a 0,3 m per sobre de l'eix de la bomba). En aquest punt crític, l'NPSH disponible és de 10,04 m, valor que supera al NPSH requerit (valor típicament en les condicions d'aquesta bomba entre 3,5 m i 5 m), assegurant al sistema contra qualsevol fenomen de cavitació.

5.8.5.2 Bomba Jockey (de manteniment)

Aquesta bomba s'instal·la amb l'objectiu d'evitar el desgast mecànic i l'arrencada innecessària de la bomba principal davant de petites pèrdues de pressió o fuites tèrmiques a la xarxa de distribució, mantenint el circuit en un estat constant d'espera activa.

Taula 5.11. Característiques bàsiques de la Bomba Jockey

Bomba Jockey	
Tipus	Bomba centrífuga vertical multicel·lular
Pressió de la xarxa [bar]	5,5
Cabal de disseny [m³/h]	3,16
Altura manomètrica total [m.c.a]	65
Potència del motor [Kwh]	1,1 [1,5 Cv]

5.8.5.3 Control de la xarxa i seqüència d'arrencada

El control del sistema de bombes s'efectua mitjançant pressòstats calibrats a diferents nivells, instal·lats al col·lector d'impulsió, seguint els requeriments de seguretat de la norma UNE 23500.

El funcionament seria el següent:

- Pressurització de repòs:** La xarxa es manté estàtica a una pressió nominal de 5,5 bar.
- Activació de la Bomba Jockey:** Davant d'una descompressió lleu de la xarxa fins als 4,8 bar, la bomba Jockey arrenca de forma automatitzada fins a recuperar la pressió de consigna 5,5 bar, moment en el qual s'atura de manera automàtica.

3. **Activació de la bomba principal:** En cas d'una demanda real de cabal (obertura d'hidrants o sistemes de polvorització) que faci caure la pressió de la xarxa per sota dels 3,8 bar, la línia de control elèctric farà arrencar immediatament la bomba principal.
4. **Condicció de seguretat:** Un cop que la bomba principal rep el senyal, el quadre elèctric de control bloqueja qualsevol aturada automàtica, encara que la pressió a la xarxa s'hagi restablert. Per motius de seguretat normatius, l'aturada de la bomba principal s'ha de realitzar exclusivament de manera manual pel personal d'operació a la sala de bombes, garantint així que el subministrament d'aigua mai es talli per una falsa lectura dels sensors durant el transcurs d'una emergència.

5.9 Protecció contra el risc d'explosió (ATEX)

Les dues substàncies principals del procés, el metanol i el formaldehid, són inflamables i poden formar barreges explosives amb l'aire en cas de fuites o escapaments. Això obliga a classificar les zones de la planta en funció del risc d'atmosfera explosiva (ATEX) i a seleccionar els equips i la instrumentació adequada.

El següent apartat té com a objectius: identificar les fonts d'escapament de substàncies inflamables per a cadascun dels equips del procés, classificar les zones ATEX de la planta seguint la metodologia del Reial decret 681/2003 [30] i definir els requisits mínims dels equips elèctrics i no elèctrics a instal·lar a cadascuna d'elles.

5.9.1 Normativa i metodologia

La directiva 1999/92/CE defineix una atmosfera explosiva com la barreja de substàncies inflamables en estat gasós o de vapor amb l'aire, en condicions normals, on una ignició és suficient per la propagació de la combustió a tota la mescla. L'ús de catalitzador de ferro i molibdè evita la generació d'hidrogen com a subproducte, fet que permet mantenir la classificació Grup IIA en tota la instal·lació sense necessitat d'eleva-la al Grup IIC.

La normativa ATEX estableix els requisits que han de complir els equips i sistemes instal·lats en zones amb risc d'explosió, i s'aplica a tres categories principals.

En primer lloc, als equips que operen directament en zones classificades, com els motors de les bombes, el compressor i tota la instrumentació de camp de les zones A-100 a A-500, els quals han de portar el marcatge CE Ex amb categoria mínima 2G IIA T1.

En segon lloc, als dispositius de control i seguretat situats fora de les zones classificades però essencials per al funcionament segur de la planta, com els detectors de gas, les barreres Zener i els quadres de la sala de control (A-700).

Finalment, als components integrats en sistemes ATEX, com juntes de brides, segells mecànics i mànegues antiestàtiques, que han d'estar certificats per no incrementar el risc d'explosió un cop incorporats al conjunt de la instal·lació.

5.9.2 Classificació de zones

La senyalització de les zones ATEX, estrictament pautada pel Reial Decret 681/2003, s'ha de col·locar en llocs visibles, just en els accessos i límits de les àrees classificades. La senyal universal per avisar del risc d'atmosfera explosiva ha de ser triangular, fons groc amb la vora negra, les lletres "EX" de color negre i el groc a de representar com a mínim el 50% de la superfície de la placa. A continuació es mostra un exemple:



Figura 5.10. Senyal d'avertència de zona ATEX

De la mateixa manera que el Reial Decret 681/2003 dictamina les senyals de perill, també distingeix dos grups de zones segons el tipus de risc: zones per a gasos i vapors i zones per a pols combustibles.

Per a gasos i vapors, que és el cas que afecta a la planta, defineix tres zones:

Taula 5.12. Classificació de zones ATEX per a gasos i vapors

Tipus de zona	Risc	Descripció
Zona 0	Alt	Àrea de treball en què una atmosfera explosiva consistent en forma de gas, vapor o boira és present de manera permanent, o per un període de temps prolongat, o amb freqüència.
Zona 1	Mitjà	Àrea de treball on és probable, en condicions normals d'exploració, la formació ocasional d'una atmosfera explosiva consistent en forma de gas, vapor o boira.
Zona 2	Baix	Àrea de treball on no és probable, en condicions normals d'exploració, la formació d'una atmosfera explosiva de gas, vapor o boira o en què, en cas de formar-se, aquesta atmosfera explosiva només roman durant breus períodes de temps.

Per a pols combustibles defineix les zones 20, 21 i 22, que segueixen el mateix criteri de freqüència però aplicat a núvols de pols. Aquestes no afecten a la planta perquè el procés treballa amb substàncies líquides i gasoses.

Tot i que la classificació final ATEX requereix aplicar càlculs rigorosos segons la norma UNE-EN 60079-10-1 [31] (avaluant cabals de fuga i ventilació), s'ha tingut en compte la presència de les dues substàncies inflamables amb la que es treballen, així es com es s'ha classificat les àrees a grans trets:

- **Zona 0:** L'atmosfera explosiva hi és pràcticament sempre.
Es troben l'àrea *A-100* (interior dels tanc d'emmagatzematge de metanol), *A-300 i A-400* (interior del reactor i columnes) i *A-500* (interior dels dipòsits de producte final).
- **Zona 1:** Possibles fugites durant el funcionament diari.
Es troben l'àrea *A 800* (àrees de càrrega i descàrrega de camions), *A-100 i A-500* (vàlvules de respiració dels tancs) i *A-300 o A-400* (punts de presa de mostres).
- **Zona 2:** L'atmosfera explosiva només apareix si alguna cosa falla.
Es troben les àrees *A-100 i A-500* (cubetes de retenció), *A-200, A-300 i A-400* (perímetre de procés, tota la nau o estructura oberta on son els equips de mescla, reacció i destil·lació).
- **Zones segures (no ATEX):** Àrees on la probabilitat de gas inflamable és nul·la o tan baixa que no cal prendre mesures ATEX, allunyades del perill.
Es troben les zones *A-1000* (Oficines), *A-1100* (Àrea de descans), *A-900* (Laboratoris) i *A-1500* (Planta pilot).

5.9.3 Seguretat i protecció dels treballadors

El Reial decret 681/2003, en el seu Annex II, juntament amb els articles 18 i 19 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, imposa a la planta l'obligació d'assegurar condicions de treball segures a totes aquelles àrees on la presència de metanol i formaldehid pugui donar lloc a la formació d'atmosferes explosives, especialment a les zones *A-100, A-200, A-300, A-400 i A-500*.

La seguretat de la planta es basa en tres idees principals: evitar que es formin atmosferes explosives, suprimir les possibles fonts d'ignició i reduir al mínim els efectes d'una explosió en cas que es produeixi.

- **Mesures i senyalització:** com s'ha comentat, les zones han d'estar senyalitzades amb el símbol "Ex" a tots els accessos i la planta disposa de sistemes d'alerta per detecció de gas, alarmes acústiques i visuals. A més, tots els equips elèctrics i no elèctrics instal·lats a les zones classificades de la planta disposen del marcatge CE Ex corresponent i han de ser revisats periòdicament.
- **Avaluació i control de riscos:** en aquelles zones on no és possible evitar completament la formació d'aquestes atmosferes, com l'interior dels tancs de metanol (*A-100*) o de formalina (*A-500*), s'han implantat mesures tècniques per prevenir-ne la ignició, com la instal·lació d'equips certificats (detecció de gas amb alarma).
- **Informació sobre els treballadors:** tot el personal que pugui accedir a les zones classificades de la planta ha de rebre informació clara sobre els riscos associats al metanol i al formaldehid, les zones ATEX delimitades i les mesures preventives aplicades. A més, ha de rebre formació específica sobre els procediments d'operació segura, l'ús

correcte dels equips de protecció individual (EPI) adequats per a atmosferes ATEX, i la resposta davant situacions d'emergència com fuites, detecció de gas o incendi.

- **Document de protecció contra explosions:** el Reial Decret 144/2016 [32] obliga a redactar el Document de protecció contra explosions (DPCE) com a document de gestió de la seguretat ATEX de la planta. Aquest document ha d'estar redactat i disponible abans de la posada en marxa de la planta i ha de ser revisat com a mínim una vegada a l'any o quan es produeixin modificacions importants del procés.

5.9.4 Selecció d'equips

Segons el Reial Decret 144/2016 i la directiva 2014/34/UE, estableix que tots els equips instal·lats a les zones ATEX han de dur el marcatge CE Ex i classificar-se en dos grups i tres categories:

- **Grup I:** engloba els equips destinats a treballs subterranis en mines on pot haver-hi pols de carbó, i no és aplicable a la planta.
- **Grup II:** inclou els equips destinats a la resta d'indústries de superfície, que és el que correspon a la nostra planta. Dins d'aquest grup, els gasos es subdivideixen en IIA (metanol, propà — menys peril·losos), IIB (etilè — risc mitjà) i IIC (hidrogen, acetilè — més peril·losos). Com que s'utilitza catalitzador de ferro i molibdè sense generació d'hidrogen, tots els equips de la planta s'especifiquen per al subgrup IIA.

Quant a les categories, per a gasos (sufix G) s'estableixen tres nivells directament vinculats a la zona classificada:

- **Categoria 1G:** correspon a la Zona 0 i requereix el nivell de protecció més elevat, ja que l'equip ha de poder funcionar fins i tot en cas de dos avaries simultànies.
- **Categoria 2G:** s'aplica a la Zona 1 i exigeix un nivell de protecció alt, garantint el funcionament segur davant d'una avaria.
- **Categoria 3G:** és per a la Zona 2 i requereix un nivell de protecció normal, pensada per a condicions normals d'operació.

5.9.4.1 Detecció de gasos: normativa i tipus

Els sistemes de detecció de gasos inflamables en instal·lacions industrials ve regulada principalment pel Reial Decret 513/2017 (RIPCI), incloent-hi la detecció. Complementàriament, el RD 681/2003 obliga a disposar de sistemes d'alerta quan no és possible eliminar completament el risc d'atmosfera explosiva, i la norma UNE-EN 60079-29 regula específicament les característiques tècniques dels detectors de gasos inflamables en zones ATEX.

Els principals tipus de detectors que existeixen són:

- **Detectors catalítics:** mesuren la concentració de gas per la calor generada en la seva oxidació sobre un filament catalític. Són els més habituals per a gasos inflamables com el metanol, però perden sensibilitat si el catalitzador s'emmetzina.
- **Detectors d'infraroig (IR):** detecten l'absorció de radiació infraroja característica de cada gas. Són molt adequats per a hidrocarburs i formaldehid, funcionen bé en ambients amb poc oxigen.

- **Detectors electroquímics:** mesuren el corrent generat per la reacció electroquímica del gas amb un electròlit. S'utilitzen principalment per a gasos tòxics com el CO, però també per al formaldehid en concentracions baixes.
- **Sensors de temperatura:** s'utilitzen per detectar canvis estranys de temperatura, que poden indicar punts calents o combustions no desitjades.

Per a la detecció de metanol a les zones A-100, A-200 i A-300, s'utilitzen detectors catalítics o d'infraroig, distribuïts a cota baixa atès que el vapor de metanol és més dens que i tendeix a acumular-se en punts baixos.

Per al formaldehid a les zones A-300, A-400 i A-500, es recomana complementar amb detectors electroquímics, especialment sensibles a concentracions baixes, donat que el formaldehid té un valor límit d'exposició de 0,3 ppm.

A la resta de zones 1 de la planta, s'utilitzen sensors de temperatura, pressió o nivell, a més de la il·luminació i actuadors de vàlvules.

Tots aquests detectors han de ser de categoria 2G IIA T1 com a mínim, d'acord amb el Reial Decret 144/2016, i el sistema central d'alarma a d'estar connectat amb el DCS de la planta per activar les aturades d'emergència corresponents.

5.9.4.2 Modes de protecció Ex

Els modes de protecció són tècniques que s'utilitzen per evitar que un equip elèctric sigui una font d'ignició en una atmosfera explosiva.

Els equips més sovint a la planta seran motors amb Ex d a les zones de bombes i compressors, transmissors i sensors amb Ex ia connectats per barreres Zener des de la sala de control, caixes de borns amb Ex e, i possiblement armaris amb Ex p si cal col·locar variadors de freqüència dins d'una zona classificada.

- **Ex ia/Ex ib (Seguretat intrínseca):** Consisteix en limitar l'energia elèctrica del circuit (tensió, corrent i capacitat) a un nivell tan baix que, fins i tot en cas de curtcircuit o avaria, no hi ha prou energia per encendre l'atmosfera explosiva.
- **Ex d (Carcassa antideflagrante):** L'equip elèctric queda tancat dins d'una carcassa molt robusta que resisteix una explosió interna sense que la flama surti a l'exterior. No evita que l'equip provoqui una ignició interna, però sí que evita que la propagui cap a fora.
- **Ex e (Seguretat augmentada):** S'apliquen mesures addicionals de construcció per evitar que es generin espurnes o temperatures excessives en condicions normals de funcionament.
- **Ex p (Sobrepresió interna):** L'interior de l'armari o equip es manté a una pressió superior a la de l'exterior gràcies a un flux d'aire net o gas inert. Això impedeix que l'atmosfera explosiva entri a l'interior.
- **Ex ma/mb (Encapsulat en massa):** Els components elèctrics queden completament tancats en una resina o compost sòlid que impedeix que l'atmosfera explosiva els arribi.
- **Ex nA (No generador d'espurnes):** L'equip simplement no genera espurnes ni temperatures perilloses en operació normal. És el mode menys restrictiu i el més barat.

5.9.4.3 Taula completa ATEX

Així doncs, seguint totes les normatives i classificacions per a les zones ATEX, a la taula següent es mostren les zones amb els equips corresponents i la seva classificació:

Taula 5.13. Classificació de les àrees i equips de la planta Methaform

Equip	Descripció	Zona	Categoria mínima	Modes de protecció
A-100				
TE-101 a TE-104	Tancs d'emmagatzematge del metanol	Zona 0 (interior del tanc) Zona 1 (exterior del tanc)	1G interior 2G exterior	Int: Ex ia / Ex ma Ext: Ex d, Ex e, Ex ib
P-101 i P-102	Bombes de trasllat de metanol	Zona 1	2G IIA	Motor: Ex d IIA Caixa de les bombes: Ex e
A-200				
E-201	Bescanviador de calor	Zona 1	2G IIA	Ex d, Ex e, Ex ib
ME-201	Mesclador	Zona 0 (interior) Zona 1 (exterior)	1G interior 2G exterior	Interior: Ex ia Ext: Ex d, Ex e
E-202	Bescanviador de calor	Zona 2	3G IIA	Ex nA, Ex e, Ex d
K-201	Compressor d'aire	No ATEX	Estàndard	
A-300				
R-301	Reactor catalític	Zona 1 3 m perímetre	2G IIA	Ex d, Ex e, Ex ib Actuadors: pneumàtics
E-301 E-302	Bescanviador de calor	Zona 1	2G IIA	Ex d, Ex e, Ex ib
A-400				
CA-401 CA-402	Torres d'absorció	Zona 1	2G IIA	Ex d, Ex e, Ex ib
K-401	Compressor	Zona 1	2G IIA	Motor: Ex d IIA Caixa borns: Ex e
E-401	Bescanviador de calor	Zona 2	3G IIA	Ex nA, Ex e
ME-401	Mesclador aigua/formalina	Zona 2	3G IIA T1	Ex nA, Ex e

A-500				
TE-501 TE-502	Tancs emmagatzematge formalina 37%	Zona 0 (interior) Zona 1 (exterior)	1G interior 2G exterior	Interior: Ex ia Exterior: Ex d, Ex e
P-501 P-502	Bombes	Zona 1	2G IIA	Motor: Ex d IIA Caixa borns: Ex e
A-1400				
CATOX	Oxidació catalítica de gasos de cua	Zona 2	3G IIA	Ex nA, Ex e

5.10 Pla d'actuació d'emergència

El pla d'actuació d'emergència de la planta Methaform és el document que recull els procediments, protocols i recursos necessaris per gestionar de forma ordenada i eficaç qualsevol situació d'emergència que pugui produir-se a les instal·lacions. La seva elaboració es basa en el reial decret 393/2007, pel qual s'aprova la Norma Bàsica d'Autoprotecció, modificat pel reial decret 1468/2008 [33], i en el decret 30/2015 de la Generalitat de Catalunya, que regula el catàleg d'activitats obligades a disposar de mesures de protecció.

A més, d'acord amb el reial decret 1196/2003 [34], els accidents a la indústria química es classifiquen en tres categories segons la seva gravetat i els danys territorials provocats. Donada la presència de metanol i formaldehid en quantitats superiors als llindars SEVESO, pel cas del metanol, la planta pot generar accidents de categoria 2 o 3, la qual cosa implica l'obligació de redactar tant un Pla d'Emergència Interior (PEI) com un Pla d'Emergència Exterior (PEE), aquest últim coordinat amb Protecció Civil de Catalunya.

5.10.1 Situacions d'emergència

A partir de l'anàlisi de riscos de la planta i de les característiques fisicoquímiques de les substàncies manipulades, s'han identificat els principals escenaris d'emergència que podrien produir-se:

- **Fuita de metanol.** A les àrees A-100 o A-200, amb risc d'inflamació i formació d'atmosfera explosiva. Escenari prioritari per la gran quantitat emmagatzemada de metanol als tancs.
- **Incendi al reactor R-301.** Àrea afectada A-300, considerat el pitjor escenari de la planta per les condicions extremes d'operació (~400°C) i la presència de metanol en fase gasosa sobre el llit catalític. Escenari de disseny del sistema PCI.
- **Fuita de formaldehid.** A les àrees A-300, A-400 o A-500, amb risc tòxic per als treballadors per la seva concentració límit d'exposició molt baixa (VLA-EC 0,3 ppm) i risc d'explosió si la concentració en l'aire supera el 7%.

- **Vessament de metanol o formalina.** A les cubetes de retenció (A-800), amb risc d'incendi de vessament que requeriria l'activació dels extintors d'escuma AR-AFFF.
- **Fallada d'un tanc.** Fallada d'un tanc de metanol (A-100) o de formalina (A-500), amb alliberament massiu i possible afectació a l'exterior de la planta.

És important destacar que s'estima un temps d'arribada dels bombers d'aproximadament 20 minuts. Durant aquest interval de temps, els sistemes automàtics de la planta contra incendis (ruixadors, sistema d'aigua polvoritzada sobre el reactor R-301, detectors de gas, alarmes...) han d'actuar de forma autònoma per contenir la catàstrofe. És per això que la bassa de reserva PCI de 450 m³ està dimensionada per a 120 minuts d'autonomia, molt per sobre del temps d'espera.

5.10.2 Protocols d'actuació

Davant qualsevol situació d'emergència, el protocol general d'actuació s'estructura en quatre fases successives, amb l'objectiu de coordinar els recursos humans i materials disponibles a la planta per tal de frenar l'incident, garantir la seguretat del personal i minimitzar l'impacte ambiental.

La primera fase és la **detecció i alerta**. La detecció pot ser automàtica, mitjançant detectors de gas inflamables o bé manuals per part d'un treballador que observi alguna anomalia. En qualsevol cas, s'activa immediatament l'alarma acústica i visual de la planta i es notifica al cap d'emergència.

La segona fase és la **avaluació i declaració de l'emergència**. El cap d'emergència (director de la planta) avalua la gravetat de la situació i declara un dels tres nivells d'emergència: situació de menor risc (incident controlable per personal propi), emergència parcial (afecta una zona concreta i requereix l'actuació de l'equip d'intervenció intern) o emergència general (afecta part important de la planta i requereix evacuació i suport extern).

La tercera fase és la **intervenció**. En funció del nivell declarat, l'equip d'intervenció intern actua amb els mitjans disponibles (extintors, BIE, sistemes fixos d'extinció) mentre el cap d'emergència notifica als serveis externs. Tenint en compte que el temps estimat d'arribada dels bombers és d'aproximadament 20 minuts, els sistemes automàtics de detecció i extinció resulten crítics per contenir l'incident durant aquest interval.

La quarta fase és l'**evacuació i concentració**. Si es declara emergència general, tot el personal evacua per les vies d'emergència senyalitzades indicades al **Plànol n° 100.9-Pla contra incendis**- cap als punts de reunió exteriors a la planta (que se situen al Carrer d'Europa (nord) i al Carrer de Titán (sud), situats als vials perimetrals, allunyats de les zones A-100 i A-500 que concentren el major risc. Es realitza el recompte de personal i es confirma que no hi ha ningú a l'interior.

5.10.3 Estructura d'intervenció

La planta disposa de la següent estructura jeràrquica d'actuació en emergències:

El cap d'emergència és el director de planta, responsable de coordinar totes les accions, declarar el nivell d'emergència, decidir l'evacuació i fer la primera presa de contacte amb els serveis externs.

Els coordinadors de zona són els responsables de cada àrea de procés (A-100/200, A-300/400, A-500), encarregats de verificar l'evacuació del seu sector i informar el cap d'emergència.

L'equip d'intervenció està format per treballadors específicament formats per actuar sobre el focus inicial, amb capacitat per aïllar equips, activar sistemes d'extinció i usar EPIs per a atmosferes ATEX i risc químic. Tots aquests sistemes s'alimenten des de l'àrea A-1600 (Prevenió Incendis), on s'ubica la bassa de reserva d'aigua de 450 m³ i el sistema de bombeig.

L'equip de primers auxilis disposa de material de primers socors i està format per atendre possibles afectats fins a l'arribada del SEM, especialment en cas d'exposició a formaldehid o metanol.

5.10.4 Coordinació amb serveis externs

En cas d'emergència general, el cap d'emergència notifica de manera immediata als serveis d'emergència externs:

- **Bombers de la Generalitat de Catalunya.** Parc de bombers més proper, amb temps estimat d'arribada de 20 minuts. Durant aquest interval, els sistemes automàtics de la planta (ruixadors, aigua polvoritzada sobre el reactor...) han d'actuar autònomament.
- **Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM).** Per a l'atenció de possibles víctimes.
- **Protecció Civil de Catalunya.** En cas d'accident de categoria 2 o 3 amb afectació potencial a l'exterior, s'activa el PEE (Pla d'emergència exterior) en coordinació amb les autoritats competents.
- **Policia local i Mossos d'Esquadra.** Per al control del perímetre exterior de la planta i la regulació del trànsit en l'entorn en cas d'evacuació.

Per facilitar la intervenció externa, tots els accessos perimetrals de la planta han d'estar lliures i senyalitzats en tot moment, i els 10 hidrants exteriors han de ser localitzables des de la via pública sense necessitat d'entrar a la planta.

5.10.5 Formació i Simulacres

Tot el personal de la planta, independentment del seu rol, ha de rebre formació bàsica anual en emergències obligatòria. Té com a objectiu dotar als treballadors els coneixements operatius i de seguretat per actuar correctament d'avant d'un incident, estructurant-se amb els següents continguts:

- Reconeixement de les alarmes i el nivell d'emergència declarat
- Ús dels extintors portàtils i les BIE de 45mm
- Rutes d'evacuació i localització dels punts de reunió exteriors
- Procediment d'actuació davant de fuites de metanol i formaldehid
- Primers auxilis davant d'exposició química: dutxa de seguretat, rentat ocular...

Per avaluar l'operativitat real del pla, es realitzen simulacres periòdics, com a mínim un a l'any, per avaluar els temps de resposta i l'efectivitat dels protocols. Els resultats s'incorporen al registre del PEI per a la seva revisió i millora contínua. La formació específica per a zones ATEX (equips Ex, permisos de treball) es renova d'acord amb el que estableix el RD 144/2016.

5.10.6 Gestió Post-emergència

Un cop controlada la situació d'emergència, el cap d'emergència ha de redactar un informe d'incident detallat que reculli rigorosament la cronologia dels fets, les mesures adoptades durant la intervenció, els danys materials o personals produïts i les causes produïdes que s'han identificat. Aquesta documentació tècnica serveix de base operativa per revisar i actualitzar el Pla d'Emergència Interior (PEI) i els protocols afectats, així com per gestionar la reposició immediata dels mitjans d'extinció utilitzats, com ara els extintors.

Així mateix, a causa de la presència de metanol en quantitats que superen els límits normatius establerts pel real decret 840/2015, [35] l'accident s'ha de notificar formalment a Protecció Civil de Catalunya. Aquestes inclouen la notificació formal a l'autoritat competent, l'elaboració d'un informe de seguretat exhaustiu, la implantació d'un sistema de gestió de la seguretat (SGS) i la redacció d'un Pla d'Emergència Exterior (PEE) en coordinació directa amb Protecció Civil de Catalunya, sent el PEI, descrit en aquest capítol, la base interna i el pilar fonamental d'aquest sistema de protecció global.

5.11 Anàlisi de riscos

En una planta química és important identificar els possibles riscos que poden aparèixer durant l'operació, ja que es treballa amb substàncies perilloses i en condicions de temperatura i pressió elevades. L'anàlisi de riscos permet anticipar-se a les possibles situacions de perill i estandarditzar mesures per minimitzar-ne l'impacte el més possible.

En el cas de la planta Methaform, aquest anàlisi és especialment necessari perquè les dues substàncies principals del procés, el metanol i el formaldehid, són inflamables i tòxiques. A més, les quantitats emmagatzemades superen els llindars de la normativa SEVESO, cosa que obliga a realitzar una anàlisi de riscos detallada.

La metodologia que s'ha utilitzat és el HAZOP (Hazard and Operability Study), que és una de les tècniques més utilitzades en la indústria química per identificar riscos en processos. Consisteix a analitzar cada equip de la planta aplicant unes paraules guia, com ara No, Més, Menys, Invers o Part de, a cada paràmetre d'operació com el cabal, la temperatura o la pressió. Per a cada combinació s'estudien les causes que podrien provocar aquella desviació, les conseqüències que tindria i les salvaguardes que hi ha per evitar-la o reduir-ne l'impacte.

S'ha escollit el HAZOP perquè és el mètode més adequat per a processos continus com el de producció de formalina, ja que permet analitzar de forma sistemàtica totes les desviacions possibles de cada equip i tenir en compte com afecten la resta del procés.

Per als indicadors, s'ha utilitzat els codis d'instrumentació segons la norma ISA-51, utilitzada al P&ID, cada lletra té un significat concret:

- **TIT.** *"Temperature Indicator Transmitter"*: sensor de temperatura que mesura i transmet el valor
- **FIT.** *"Flow Indicator Transmitter"*: sensor de cabal que mesura i transmet
- **PT.** *"Pressure Tramitter"*: sensor de pressió que transmet el valor
- **DP.** *"Diferencial Pressure"*: mesura la diferència de pressió entre dos punts, en aquest cas entre el costat de procés i el costat de servei del bescanviador per detectar una ruptura de tubs

A continuació, s'exposen les paraules guia utilitzades per al HAZOP:

Taula 5.14. Significat paraules guia HAZOP

Paraula	Significat
NO	La variable estudiada és absent. És la desviació més crítica en la majoria dels casos perquè implica una absència total del paràmetre de disseny
MÉS	La variable és superior al valor de disseny
MENYS	La variable és inferior al valor de disseny
INVERS	La variable actua en sentit contrari al disseny. L'exemple més típic és el flux invers, on el fluid circula en direcció contrària a la prevista.
PART DE	La composició o la qualitat del fluid és diferent a la de disseny

11.5.1 Tancs d'emmagatzematge

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 101, TE- 102, TE- 103, TE- 104)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Nivell	MÉS	- Continuació del bombejament d'entrada per fallada en la detecció del nivell operatiu alt.	- Desbordament del tanc cap a la cubeta de retenció. - Risc crític d'incendi i explosió a causa de l'alta volatilitat del metanol. - Risc ambiental i de toxicitat per als operaris.	- Detectors de gasos inflamables a l'entorn de la cubeta. - Cubeta de retenció impermeable amb drenatge controlat.	Baixa	Indicador de nivell. Sensors de gasos inflamables.
	MENYS	- Buidat ràpid del tanc d'emmagatzematge.	- Nivell del tanc massa baix. - Risc de col·lapse estructural per implosió del tanc	- Revisió del sistema de control.	Mitjana	Indicador de nivell
Pressió	MÉS	- Obstrucció o fallada a la vàlvula de ventilació. - Escalfament extern sever per radiació solar extrema que provoca una evaporació ràpida. - Fallada en el regulador del sistema d'inertització de nitrogen.	- Sobrepressió al tanc. - Risc de deformació mecànica, fissures o ruptura estructural del tanc, alliberant vapors tòxics i inflamables massivament a l'exterior.	- Vàlvula de seguretat (PSV).	Baixa	Alarma d'alta pressió.

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 101, TE- 102, TE- 103, TE- 104)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
	MENYS	- Buidat ràpid del tanc sense compensació de gasos. - Fallada en el subministrament de nitrogen d'inertització.	- Generació de buit. Risc de col·lapse estructural per implosió del tanc.	- Revisió del sistema de control.	Baixa	Controlador de pressió
Cabal d'entrada	NO	- Obstrucció a la línia de subministrament extern. - Vàlvula d'entrada tancada per error. - Fallada mecànica a la bomba de descàrrega del camió/cisterna.	- Interrupció de l'ompliment del tanc. - Risc de desabastiment de metanol per al procés de producció de formaldehid, provocant la parada de la planta aigües avall.	- Pla de manteniment preventiu de línies, filtres i bombes. - Procediments operatius estandarditzats (POE) per a la descàrrega segura.	Mitjana	Controlador del cabal a la sortida del tanc
	MÉS	- Error humà durant l'operació de descàrrega manual.	- Ompliment excessiu del tanc. - Risc de sobre ompliment i vessament de metanol a la cubeta de retenció, generant vapors altament inflamables i tòxics.	- Cubeta de retenció correctament dimensionada.	Baixa	Indicador de nivell

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 101, TE- 102, TE- 103, TE- 104)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
	MENYS	- Obstrucció parcial a la línia de subministrament extern. - Obertura incompleta a la vàlvula d'entrada per error.	- Risc de descens de cabal de metanol per al procés de producció de formaldehid, provocant la parada de la planta aigües avall.	- Instal·lació d'un manòmetre diferencial al filtre per detectar colmatació o embrutiment.	Mitjana	Indicador de nivell
Cabal de sortida	NO	- Fallada de les bombes d'alimentació al procés. - Tancament accidental de la vàlvula de sortida del tanc. - Bloqueig físic a la línia d'aspiració de la bomba.	- Cessament immediat de l'alimentació de metanol al reactor de formaldehid. - Parada d'emergència de la secció de reacció per falta de reactiu, amb pèrdues de producció i desequilibri tèrmic.	- Instal·lació de bombes d'alimentació redundants (configuració 1+1 amb commutació automàtica).	Mitjana	Controlador del cabal
	MÉS	- Fallada en el llaç de control de cabal	- Sobrealimentació de metanol al reactor de formaldehid. Risc crític d'entrar dins de la zona d'inflamabilitat/explosivitat de la mescla gasosa al reactor	- Control creuat automatitzat que atura el sistema	Baixa	Controlador del cabal a la sortida del tanc

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 101, TE- 102, TE- 103, TE- 104)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
	MENYS	- Pèrdua de rendiment o cavitació parcial a les bombes d'alimentació al procés. - Obstrucció parcial a la línia d'aspiració o impulsió. - Fallada en el llaç de control.	- Alimentació insuficient de metanol cap al reactor de formaldehid. - Reducció del rendiment i augmentant els subproductes residuals	- Llaç de control automàtic (FIC) que reajusta l'obertura de la vàlvula per compensar pèrdues menors de flux.	Mitjana	Controlador de cabal d'alimentació
Temperatura	MÉS	- Exposició prolongada a radiació solar intensa en època estival. - Incendi en una àrea adjacent o equips propers.	- Increment de la temperatura del metanol, elevant significativament la seva pressió de vapor. - Augment del risc d'inflamació.	- Pintura exterior reflectant blanca. - Sistema automàtic de ruixadors d'aigua en cas d'emergència per foc.	Mitjana	Sensor de pressió

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 501, TE- 502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal d'entrada	NO	- Fallada de la bomba de transferència des de la columna d'absorció. - Vàlvula d'entrada bloquejada o tancada per error.	- Acumulació de producte a la base de la columna d'absorció. - Parada d'emergència de tota la secció de reacció per contrapressió.	- Llaç de control que deté el procés si el nivell a la columna d'absorció supera el límit, es a dir, si no hi ha flux a la sortida d'aquesta	Mitjana	Controlador del nivell
	MÉS	- Increment imprevist en el rendiment de la planta	- Ompliment massa ràpid del tanc. - Risc de sobre ompliment si no es desvia el flux a temps, derivant en un vessament.	- Control de la vàlvula d'entrada	Baixa	Alarma de nivell baix
	MENYS	- Obstrucció parcial de la línia per formació d'incrustacions de paraformaldehid per refredament	- Reducció del flux d'entrada. - Risc de taponament total i cristallització a la línia si no s'actua a temps.	- Protocol de purga i rentat de línies	Mitjana	Alarma de nivell alt

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 501, TE- 502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal de sortida	NO	- Fallada mecànica/elèctrica a les bombes de càrrega. - Vàlvula de sortida tancada per error.	- Augment del nivell del tanc de forma continuada si la planta segueix produint - Interrupció de l'expedició del producte acabat.	- Protocol d'aturada de producció	Mitjana	Alarma de nivell alt
	MÉS	- Trencaments de la canonada de sortida.	- Buidat excessivament ràpid del tanc. - Risc de cavitació a les bombes dels camions.	- Limitadors de cabal físics a la línia.	Baixa	Alarma de cabal alt
	MENYS	- Taponament parcial per polimerització a l'aspiració de la bomba	- Pèrdua d'eficiència en la càrrega/expedició de cisternes. - Sobrecàrrega i possible sobreescalfament de la bomba	- Manteniment i neteja programada de la canonada de sortida del tanc	Mitjana	Alarma de baix cabal

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 501, TE- 502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Nivell	MÉS	- Error de coordinació logística (rebre producte sense tenir capacitat disponible).	- Sobre compliment del tanc i vessament de formol a la cubeta de retenció. - Alliberament massiu de vapors de formaldehid	- Cubeta de retenció de formigó impermeable i protegida químicament.	Baixa	Alarma de nivell alt
	MENYS	- Buidat prolongat cap a expedició sense entrada de producte. - Fuita o esquerda estructural al cos del tanc.	- Risc de buidat total del tanc. - Entrada en sec i cavitació destructiva de les bombes de sortida.	- Evitar el buidatge del producte cap als camions cisterna	Baixa	Alarmes de nivell baix
Pressió	MÉS	- Obstrucció a la línia de ventilació cap al rentador de gasos (scrubber). - Sobreescalfament sever del formol.	- Sobrepressió interna al tanc. - Risc de fissura estructural o ruptura del tanc	- Disc de ruptura o vàlvula de seguretat (PSV)	Baixa	Alarma d'alta pressió

Anàlisi de riscos						
Tancs d'emmagatzematge (TE- 501, TE- 502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
	MENYS	- Fallada d'obertura de la vàlvula de buit del tanc. Buidat ràpid del tanc	- Risc de col·lapse mecànic (implosió) del tanc d'emmagatzematge.	- Vàlvules de buit correctament dimensionades - Sistema de compensació amb nitrogen d'inertització.	Baixa	Alarma de baixa pressió
Temperatura	MÉS	- Radiació solar extrema o incendi proper.	- Augment dràstic de la pressió de vapor del formaldehid. - Colmatament del sistema de ventilació i augment del risc de sobrepressió o fuga tòxica.	- Sistema de ruixadors d'aigua exteriors per a refrigeració d'emergència. - Pintura exterior reflectant blanca	Mitjana	Alarma d'alta temperatura
	MENYS	- Pèrdua o degradació de l'aïllament tèrmic del tanc.	- Caiguda de la temperatura polimerització del formaldehid en paraformaldehid. - Precipitació de sòlids que bloquegen irreversiblement el tanc, canonades i vàlvules.	- Control del percentatge de metanol com a estabilitzador.	Mitjana	Alarma de baixa temperatura

5.11.2 Bescanviador de calor

Anàlisi de riscos						
Bescanviador de calor (E- 201, E- 202, E- 301, E- 302 i E- 401)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal d'entrada	NO	- Fallada de les bombes d'alimentació - Vàlvula de control tancada per error - Obstrucció de la canonada o filtre	- Absència d'intercanvi tèrmic - Risc de danys tèrmics	- Alarma de cabal baix - Alarma de temperatura - Vàlvula de seguretat	Baixa	Transmissor de cabal
	MÉS	- Fallada de la vàlvula de control en posició oberta - Augment de pressió aigües amunt	- Major cabal de disseny - Menor temps de residència - El fluid no assoleix la temperatura de sortida prevista - Possible erosió als tubs	- Alarma de cabal alt - Llaç de control	Baixa	Transmissor de cabal
	MENYS	- Obstrucció parcial de canonada o filtre - Vàlvula parcialment tancada - Degradació de la bomba	- Reducció de l'intercanvi tèrmic - Temperatura de sortida fora d'especificació - Possible incrustació accelerada als tubs	- Alarma de cabal baix - Alarmes de temperatura - Llaç de control	Mitjana	Transmissor de cabal

Anàlisi de riscos						
Bescanviador de calor (E- 201, E- 202, E- 301, E- 302 i E- 401)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal d'entrada	INVERS	- Fallada de la bomba amb pressió inversa aigües avall - Fallada de la vàlvula antiretorn	- Flux en sentit contrari al disseny - Possible contaminació entre corrents si hi ha ruptura de tub - Pèrdua de control tèrmic - Risc de fuga de metanol o formaldehid	- Vàlvula antiretorn - Alarma de cabal - Diferencial de pressió	Molt baixa	Transmissor de cabal
Refrigeració	NO	- Fallada del subministrament del fluid de servei - Vàlvula de control del servei tancada per avaria - Fallada de la bomba del circuit de servei	- El fluid de procés surt a temperatura superior a la de disseny - Risc de descomposició del formaldehid - Possible pressió addicional per vaporització - Risc ATEX per augment de vapors de metanol	- Alarma de temperatura alta - Interruptor de seguretat per temperatura alta amb aturada del procés - Alarma de cabal de fluid de servei	Baixa	Sensor de temperatura
Cabal de sortida	NO	- Obstrucció aigües avall - Vàlvula de sortida tancada per error	- Augment de pressió a l'interior del bescanviador - Risc de ruptura mecànica - Acumulació de fluid i possible fuga	- Vàlvula de seguretat - Alarma de pressió alta	Molt baixa	Transmissor de pressió

Anàlisi de riscos						
Bescanviador de calor (E- 201, E- 202, E- 301, E- 302 i E- 401)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal de sortida	MÉS	- Caiguda de pressió aigües avall - Fallada de la vàlvula de control en posició oberta	- Menor temps de residència - Temperatura de sortida inferior a l'especificació - Producte fora d'especificació	- Alarma de cabal alt - Llaç de control	Baixa	Transmissor de cabal
	MENYS	- Obstrucció parcial aigües avall - Vàlvula parcialment tancada - Incrustació a la sortida	- Augment de pressió interior - Reducció del cabal de procés - Temperatura fora d'especificació	- Alarma de cabal baix - Alarma de pressió alta	Baixa	Transmissor de temperatura Transmissor de pressió
Temperatura	MENYS	- Excés de fluid de servei de refrigeració - Fluid de servei a temperatura inferior a la de disseny - Incrustació al costat calent - Fallada de la vàlvula de control	- Temperatura de sortida inferior a l'especificació - Per a E- 201 el metanol no s'evapora correctament i el reactor opera fora de les condicions de disseny - Possible condensació prematura del formaldehid a E- 301/302	- Alarma de temperatura baixa - Llaç de control	Baixa	Sensor de temperatura

Anàlisi de riscos						
Bescanviador de calor (E- 201, E- 202, E- 301, E- 302 i E- 401)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Temperatura	MÉS	- Insuficiència del fluid de refrigeració - Incrustació al costat fred - Augment de temperatura del fluid de procés aigües amunt	- Temperatura de sortida superior a l'especificació - Risc de descomposició del formaldehid - Augment de la pressió de vapor - Risc ATEX per increment de vapors inflamables	- Alarma de temperatura alta - Interruptor de seguretat amb aturada	Baixa-Mitjana	Sensor de temperatura
Pressió	MÉS	- Obstrucció aigües avall - Expansió tèrmica amb vàlvules tancades - Ruptura de tubs	- Fallada mecànica de tubs o carcassa - Fuita entre els dos costats del bescanviador amb possible contaminació creuada - Emissió de metanol o formaldehid a l'exterior (risc ATEX)	- Vàlvula de seguretat - Alarma de pressió alta - Interruptor de seguretat	Molt baixa	Transmissor de pressió
Composició del producte	PART DE	- Ruptura de tubs amb mescla del fluid de procés amb el fluid de servei - Incrustació que modifica la composició - Conversió incompleta aigües amunt	- Contaminació del corrent de procés o del fluid de servei - Producte fora d'especificació - Possible reacció entre els fluids barrejats - Risc ambiental si el fluid de servei s'aboca contaminat	- Monitoratge del diferencial de pressió entre costats - Inspeccions periòdiques dels tubs - Analitzador de composició aigües avall	Molt baixa	Analitzador de composició

5.11.3 Compressors

Anàlisi de riscos						
Compressors (K- 201 i K- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal	NO	- Fallada elèctrica del motor - vàlvula d'entrada tancada per error - Ruptura mecànica del rotor	- Absència de flux d'aire/gas cap al procés - Aturada de la reacció per manca de reactiu (K-201) o de circulació de gasos de procés (K-402) - Possible sobreescalfament del compressor per falta de gas de refrigeració interna	- Alarma de cabal baix - Alarma de pressió baixa a la descàrrega - Interruptor de seguretat per temperatura alta del motor	Baixa	FIT i PT
	MÉS	- Fallada de la vàlvula de control en posició oberta - Augment de pressió a l'aspiració per canvi en les condicions de procés aigües amunt	- Cabal superior al disseny - Augment de pressió a la descàrrega - Possible sobrecàrrega del motor - Risc de sobreescalfament del gas comprimit	- Vàlvula de seguretat - Alarma de pressió alta - Alarma de temperatura alta - Protecció del motor per sobrecorrent	Baixa	FIT,PT i TIT
	MENYS	- Desgast mecànic del rotor o dels segells - Obstrucció parcial a l'aspiració - Filtre obstruït - Caiguda de tensió elèctrica	- Cabal inferior al disseny - Mescla de reactius fora de la relació estequiomètrica - Reducció del rendiment de la separació (K-402)	- Alarma de cabal baix - Alarma de pressió baixa - Indicador de potència del motor	Mitjana	FIT i PT

Anàlisi de riscos						
Compressors (K-201 i K- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Electricitat	NO	- Tall del subministrament elèctric - Fallada del variador de freqüència - Actuació de les proteccions del quadre elèctric	- Aturada sobtada del compressor - Pèrdua del flux de gas de procés - Risc de retrocés del gas per la canonada de descàrrega si la vàlvula antiretorn falla - Entrada d'aire (K- 402) creant una mescla potencialment explosiva	- Vàlvula antiretorn - Alarma de fallada elèctrica - Font d'alimentació ininterrompuda (SAI) per als sistemes de control	Molt baixa	Indicador de potència del motor Alarma de fallada elèctrica
Pressió	MÉS	- Obstrucció aigües avall de la descàrrega - Vàlvula de sortida tancada - Augment de la contrapressió del sistema	- Sobrepressió de la línia de descàrrega i de la carcassa del compressor - Risc de ruptura mecànica - Obertura de la vàlvula de control alliberant gas a l'atmosfera - Possible dany als segells mecànics	- Vàlvula de seguretat - Alarma de pressió alta - Interruptor de seguretat amb aturada del compressor	Baixa	PT
	MENYS	- Fuita a la línia de descàrrega - Fallada dels segells del compressor - Vàlvula de bypass oberta	- Pressió de descàrrega insuficient - El gas no arriba als equips aigües avall - Pèrdua de rendiment del procés - Possible entrada d'aire al circuit a través de la fuita	- Alarma de pressió baixa a la descàrrega - Alarma de cabal baix	Baixa	PT i FIT

Anàlisi de riscos						
Compressors (K- 201 i K- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Temperatura	MÉS	- Relació de compressió excessiva per alta contrapressió - Refrigeració insuficient del compressor - Cabal de gas inferior al previst	- Sobreescalfament del gas a la descàrrega - Risc de descomposició del formaldehid amb formació de polímers que obstrueixen la canonada - Augment de la pressió de vapor i risc ATEX - Possibles danys als segells i lubricants del compressor	- Alarma de temperatura alta a la descàrrega - Interruptor de seguretat amb aturada automàtica - Sistema de refrigeració del compressor	Baixa	TIT
	MENYS	- Temperatura ambient molt baixa - Entrada de condensats freds a l'aspiració - Cabal excessiu de gas fred	- Possible condensació de vapors a l'interior del compressor - Risc de dany al rotor	- Alarma de temperatura baixa a l'aspiració - Traçat de calefacció a la canonada d'aspiració si cal - Separador de condensats a l'entrada	Molt baixa	TIT

5.11.4 Bombes

Anàlisi de riscos						
Bombes (P- 101,P-102,P-501 i P-502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal d'entrada	NO	- Vàlvula d'entrada tancada per error - Obstrucció a la canonada d'aspiració - Tanc aigües amunt buit o amb nivell per sota del mínim - Filtre d'aspiració colmatat	- Cavitació de la bomba per manca de fluid a l'aspiració - Dany mecànic al rodet i als segells - Sobreescalfament de la bomba per funcionament en sec	- Alarma de nivell baix als tancs aigües amunt - Alarma de cabal baix - Interruptor de seguretat per temperatura alta del motor	Baixa	LIT i FIT
	MÉS	- Augment del nivell als tancs aigües amunt per sobrecàrrega - Vàlvula d'entrada oberta en excés	- Cabal superior al disseny - Possible sobrecàrrega del motor - Augment de la pressió a la descàrrega	- Alarma de cabal alt - Protecció del motor per sobrecorrent - Llaç de control	Molt baixa	FIT
	MENYS	- Obstrucció parcial del filtre d'aspiració - Vàlvula d'entrada parcialment tancada - Viscositat del fluid superior a la de disseny	- Risc de cavitació parcial - Reducció del cabal de procés - Temperatura de sortida del fluid fora d'especificació aigües avall	- Alarma de cabal baix - Indicador de pressió diferencial al filtre	Baixa-Mitjana	FIT i PT

Anàlisi de riscos						
Bombes (P- 101,P-102,P-501 i P-502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal de sortida	NO	- Vàlvula de sortida tancada per error - Obstrucció aigües avall - Fallada total de la bomba amb la vàlvula antiretorn tancada	- Recirculació interna del fluid - Sobreescalfament de la bomba - Augment de la pressió a la descàrrega - Pèrdua de subministrament als equips aigües avall	- Vàlvula de seguretat - Alarma de pressió alta a la descàrrega - Alarma de cabal baix	Molt baixa	PT i FIT
	MÉS	- Fallada de la vàlvula de control en posició oberta - Caiguda de pressió sobtada aigües avall	- Cabal superior al previst - Possible sobreescalfament del motor per sobrecàrrega - Excés de reactiu als equips aigües avall	- Alarma de cabal alt - Llaç de control - Protecció del motor per sobrecorrent	Baixa	FIT
	MENYS	- Desgast del rodet - Fuita als segells mecànics - Vàlvula de sortida parcialment tancada	- Cabal inferior al disseny - Relació metanol/aire fora d'especificació - Concentració de formalina al producte final fora d'especificació	- Alarma de cabal baix - Indicador de corrent del motor	Baixa	FIT

Anàlisi de riscos						
Bombes (P-101,P-102,P-501 i P-502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Electricitat	NO	- Tall del subministrament elèctric - Actuació de les proteccions del quadre - Fallada del variador de freqüència si n'hi ha	- Aturada sobtada de la bomba - Pèrdua de subministrament de fluid als equips aigües avall - Possible retrocés del fluid per la canonada de descàrrega si la vàlvula falla	- Vàlvules antiretorn - Alarma de fallada elèctrica - Bomba de reserva en paral·lel - Procediment d'aturada d'emergència del procés	Molt baixa	- Indicador de corrent del motor - Alarma de fallada elèctrica
Temperatura	MÉS	- Funcionament en sec per manca de fluid - Fricció excessiva als segells per desgast - Temperatura ambient molt elevada	- Sobreescalfament de la bomba i del fluid - Per a P- 101/102 augment de la pressió de vapor del metanol - Per a P- 501/502 risc de polimerització del formaldehid i obstrucció	- Interruptor de seguretat per temperatura alta del motor - Alarma de temperatura alta - Sistema de refrigeració dels segells si n'hi ha	Molt baixa	TIT motor
Temperatura	MENYS	- Temperatura ambient molt baixa - Fluid d'aspiració molt fred.	- Augment de la viscositat del fluid - Reducció del rendiment hidràulic	- Alarma de temperatura baixa als tancs aigües amunt - Traçat de calefacció a les canonades si cal - Monitoratge de la temperatura del fluid	Molt baixa	TIT

Anàlisi de riscos						
Bombes (P-101,P-102,P-501 i P-502)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Pressió	MÉS	- Obstrucció aigües avall de la descàrrega - Vàlvula de sortida tancada per error	- Sobre pressió de la carcassa de la bomba i de la canonada de descàrrega - Risc de ruptura mecànica amb fuga de metanol o formalina a l'atmosfera en zona ATEX - Possible dany als segells	- Vàlvula de seguretat aigües avall - Alarma de pressió alta - Interruptor de seguretat - Vàlvula antiretorn a la descàrrega	Molt baixa	PT
Pressió	MENYS	- Fuita a la canonada de descàrrega - Deteriorament del rodet - Obertura d'una canonada de bypass	- Pressió de descàrrega insuficient per vèncer la contrapressió - Pèrdua de cabal als equips aigües avall - Possible entrada d'aire a través de la fuga amb risc de mescla explosiva (zones ATEX)	- Alarma de pressió baixa - Alarma de cabal baix	Baixa	PT i FIT
Cabal	Invers	- Fallada de la vàlvula antiretorn - Aturada sobtada de la bomba amb alta pressió aigües avall - Accionament d'una bomba en paral·lel sense tancar correctament la bomba aturada	- Flux de metanol o formalina en sentit contrari al disseny - Possible retorn de fluid als tancs aigües amunt en condicions no controlades	- Vàlvules antiretorn (primera barrera) - Alarma de cabal invers o cabal baix	Molt baixa	FIT (detecció de cabals invers o zero)

5.11.4 Absorbidor

Anàlisi de riscos						
Absorbidor (CA-401 i CA-402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal gas d'entrada	NO	- Aturada del compressor K- 402 aigües amunt - Obstrucció a la canonada d'entrada de gasos - Vàlvula d'entrada tancada per error	- Absència de gas de procés a la torre - No hi ha absorció de formaldehid - El sistema CATOX rep un cabal nul o mínim i pot desestabilitzar- se tèrmicament - Pèrdua total de la producció de formalina	- Alarma de cabal baix a l'entrada de gas - Alarma de pressió baixa a la torre - Alarma de cabal baix al sistema CATOX	Baixa	FIT i PT
	MÉS	- Fallada del compressor K- 402 - Augment de la generació de gas al reactor R- 301	- Excés de cabal de gas respecte a la capacitat d'absorció de la torre - El formaldehid no s'absorbeix completament - Augment de la concentració de HCHO als gasos de sortida cap al CATOX sobrecarregant- lo - Possible arrossegament de líquid (flooding) a la torre.	- Alarma de cabal alt - Alarma de pressió diferencial alta a la torre (indicador de flooding) - Llaç de control del compressor	Baixa	FIT i PT diferencial
	MENYS	- Desgast parcial del compressor K- 402 - Obstrucció parcial de la canonada - Temperatura del gas inferior a la prevista augmentant- ne la densitat	- Reducció de la producció de formalina - Concentració del producte final fora d'especificació per menor aportació de formaldehid - Possible acumulació de líquid al fons de la torre per desequilibri entre gas i líquid	- Alarma de cabal baix - Alarma de nivell alt al fons de la torre	Baixa	FIT i LIT

Anàlisi de riscos						
Absorbidor (CA- 401 i CA- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal absorbent	NO	- Fallada del subministrament d'aigua - Vàlvula d'entrada d'aigua tancada per error - Obstrucció a la línia d'aigua	- Absència de fluid absorbent - El formaldehid no s'absorbeix i passa directament al CATOX - Risc de sobreescalfament del CATOX - Emissió de HCHO a l'atmosfera si el CATOX satura	- Alarma de cabal baix de l'absorbent - Alarma de temperatura alta al CATOX - Alarma de nivell baix al fons de la torre	Baixa	LIT i FIT
	MENYS	- Pressió d'entrada d'aigua insuficient - Obstrucció parcial del distribuïdor d'aigua a la torre - Vàlvula parcialment tancada	- Relació líquid/gas (L/G) inferior a la de disseny - Reducció de l'eficiència d'absorció - Concentració de HCHO al gas de sortida superior - Producte final amb concentració de formalina per sota de l'especificació del 37%	- Alarma de cabal baix de l'absorbent - Alarma de nivell baix al fons de la torre - Llaç de control de l'absorbent	Mitjana	LIT i FIT
Cabal de sortida	NO	- Vàlvula de sortida de la solució de fons tancada per error - Obstrucció a la canonada de sortida - Fallada de la bomba d'extracció aigües avall	- Acumulació de líquid al fons de la torre fins a nivell crític - Possible entrada de líquid a la canonada de gas de sortida (flooding sever) - Augment de la pressió a la torre - Risc de sobrepressionament	- Alarma de nivell alt i nivell molt alt al fons de la torre - Interruptor de seguretat per nivell alt amb aturada de l'alimentació	Molt baixa	LIT i PT

Anàlisi de riscos						
Absorbidor (CA- 401 i CA- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal de sortida	MÉS	- Vàlvula de sortida oberta en excés - Caiguda de pressió aigües avall - Fallada del llaç de control de nivell	- Buidat excessiu del fons de la torre - Possible entrada de gas a la canonada de líquid - Concentració de la solució de formalina fora d'especificació	- Alarma de nivell baix al fons de la torre - Llaç de control	Baixa	LIT
	MENYS	- Obstrucció parcial de la sortida - Viscositat de la solució superior a la prevista - Vàlvula parcialment tancada	- Reducció del temps de residència amb possible arrossegament de líquid cap als gasos de sortida - Contaminació del corrent de gas amb gotetes de formalina	- Alarma de nivell alt - Llaç de control	Baixa	LIT
Temperatura	MÉS	- Temperatura del gas d'entrada superior a la de disseny - Temperatura de l'aigua absorbent superior a la prevista - Reacció exotèrmica d'absorció més intensa del normal	- Reducció de l'eficiència d'absorció - Major concentració de HCHO als gasos de sortida - Possible augment de la pressió de vapor al fons de la torre - La temperatura alta redueix la capacitat de rentat dels gasos residuals abans del CATOX	- Alarma de temperatura alta - Llaç de control de temperatura de l'aigua d'entrada - Bescanviador de refrigeració de l'absorbent si n'hi ha	Baixa	TIT

Anàlisi de riscos						
Absorbidor (CA- 401 i CA- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Temperatura	MENYS	- Temperatura del gas d'entrada molt baixa - Temperatura de l'absorbent molt baixa - Condicions ambientals de fred extrem	- Augment de la viscositat de la solució de formalina al fons - Possible polimerització del formaldehid que obstrueix els plats o el farciment de la torre i la sortida del fons - Augment de la pèrdua de càrrega a la torre	- Alarma de temperatura baixa - Traçat de calefacció a les canonades de sortida si cal - Monitoratge de la pressió diferencial de la torre	Molt baixa	TIT i PT diferencial
Pressió	MÉS	- Obstrucció dels plats de la torre per polimerització - Excés de cabal de gas d'entrada - Vàlvula de sortida de gasos tancada per error	- Augment de la pressió diferencial a la torre fins al punt de flooding - Arrossegament massiu de líquid cap als gasos de sortida i cap al CATOX - Risc d'obertura de la vàlvula de control amb emissió de gasos de HCHO a l'atmosfera	- Vàlvula de seguretat - Alarma de pressió alta - Alarma de pressió diferencial alta indicadora de flooding	Baixa	PT i PT diferencial
	MENYS	- Fuita a la carcassa de la torre - Vàlvula de sortida de gasos oberta en excés - Caiguda de cabal de gas d'entrada	- Pressió inferior a la de disseny - Possible entrada d'aire exterior a la torre si la pressió cau per sota de l'atmosfèrica - Formació de mescla HCHO/aire potencialment explosiva a l'interior de la torre (risc ATEX zona 0 a l'interior) - Reducció de l'eficiència d'absorció	- Alarma de pressió baixa - Llaç de control - Monitoratge continu de la integritat estructural de la torre	Molt baixa	PT

Anàlisi de riscos						
Absorbidor (CA- 401 i CA- 402)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal	INVERS	- Caiguda brusca de la pressió aigües amunt del gas d'entrada - Aturada sobtada del compressor K- 402 amb alta pressió a la torre	- Retrocés de la solució de formalina del fons de la torre cap a la canonada de gas d'entrada i cap als equips aigües amunt - Possible contaminació i corrosió dels equips aigües amunt per contacte amb la solució de formalina - Risc d'obstrucció de les canonades de gas	- Vàlvula antiretorn a la canonada d'entrada de gas - Alarma de cabal invers o cabal zero	Molt baixa	FIT
Composició del gas	PART DE	- Conversió incompleta al reactor R- 301 - Presència de subproductes minoritaris del procés - Variació en la composició de la matèria primera	- Concentració de metanol a la solució de formalina superior a l'especificació - Possible reducció de l'eficiència d'absorció del HCHO - Composició del gas de sortida cap al CATOX diferent de la de disseny	- Monitoratge de la composició del gas d'entrada - Control de les condicions del reactor aigües amunt - Control de qualitat del producte final al tanc	Baixa	Analitzador de composició

5.11.5 Reactor

Anàlisi de riscos						
Reactor (R- 301)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal d'entrada	NO	- Aturada de les bombes aigües amunt - Fallada del compressor K- 201 - Vàlvula d'entrada tancada per error - Obstrucció a la canonada d'alimentació	- Absència de reactius al reactor - Risc de sobreescalfament i dany irreversible al catalitzador de Fe- Mo - Possible formació de punts calents (hot spots) al llit	- Alarma de cabal baix - Alarma de temperatura alta - Interruptor de seguretat amb aturada del sistema de calefacció	Molt baixa	FIT I TIT
	MÉS	- Fallada de la vàlvula de control en posició oberta - Augment sobtò de la pressió aigües amunt - Fallada del llaç de control	- Excés de cabal de reactius - Augment de la velocitat al llit catalític - Reducció del temps de contacte amb el catalitzador i baixada de la conversió - Temperatura de sortida fora d'especificació - Possible arrossegament de partícules de catalitzador	- Alarma de cabal alt - Llaç de control - Alarma de temperatura	Baixa	FIT I TIT
	MENYS	- Obstrucció parcial de la canonada d'alimentació - Desgast de les bombes aigües amunt - Caiguda de pressió al sistema	- Relació metanol/aire fora de l'estequiometria de disseny (pot generar risc d'explosió al reactor) - Reducció de la producció de formaldehid	- Alarma de cabal baix - Analitzador de la relació metanol/aire al mesclador aigües amunt - Alarma de temperatura	Baixa	FIT I TIT

Anàlisi de riscos						
Reactor (R- 301)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal de calor	NO	- Fallada del sistema de refrigeració - Vàlvula tancada per error - Obstrucció a la canonada de refrigerant	- Pèrdua del control de temperatura al reactor - Temperatures extremes que destrueixen el catalitzador - Risc d'explosió ATEX	- Alarma de temperatura alta amb aturada d'emergència del procés - Sistema de inertització amb nitrogen - Llaç de control	Molt baixa	TIT i PT
Cabal de sortida	NO	- Obstrucció aigües avall de la sortida del reactor - Vàlvula de sortida tancada per error - Bloqueig als bescanviadors	- Augment de la pressió a l'interior del reactor fins a l'obertura de les vàlvules de seguretat - Emissió de gasos calents de metanol i formaldehid a l'atmosfera - Risc ATEX i tòxic - Possible dany estructural al reactor	- Vàlvules de seguretat - Alarma de pressió alta - Interruptor de seguretat amb aturada	Molt baixa	PT i FIT
	MÉS	- Caiguda de pressió sobtada aigües avall - Fallada de la vàlvula de sortida en posició oberta	- Reducció del temps de residència al reactor per excés de velocitat de sortida - Conversió incompleta del metanol - Excés de metanol no reaccionat als corrents aigües avall - Increment del risc ATEX a les zones d'absorció	- Alarma de cabal alt a la sortida - Llaç de control - Alarma de temperatura per detecció de baixa conversió	Baixa	FIT i TIT

Anàlisi de riscos						
Reactor (R- 301)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal de sortida	MENYS	- Obstrucció parcial aigües avall - Colmatació progressiva del llit catalític per pèrdua d'activitat	- Augment de la pressió al reactor - Acumulació de gasos al llit - Risc de sobreescalfament - Deteriorament del catalitzador accelerat	- Alarma de pressió alta - Alarma de cabal baix a la sortida - Monitoratge del diferencial de pressió al llit catalític	Baixa-Mitjana	PT i FIT
Temperatura	MÉS	- Fallada del sistema de refrigeració (vegeu cabal de calor NO) - Desactivació parcial del catalitzador que concentra la reacció en zones reduïdes del llit creant hot spots	- Runaway tèrmic - Temperatures superiors a 650°C que destrueixen el catalitzador irreversiblement - Risc de formació d'espècies secundàries no desitjades - Risc de ruptura de la carcassa del reactor i emissió massiva de gasos inflamables i tòxics (Escenari de màxim risc de la planta)	- Aturada d'emergència - Doble vàlvula de seguretat - Sistema de inertització amb N₂ - Llaç de control - Alarma de temperatura	Molt baixa	TIT i PT
	MENYS	- Excés de fluid de refrigeració - Temperatura d'entrada dels reactius inferior a la de disseny - Desactivació del catalitzador per enverinament (sintering)	- Temperatura insuficient per a la reacció d'oxidació catalítica - Reducció de la conversió del metanol - Excés de metanol no reaccionat als corrents aigües avall amb risc ATEX - Formalina fora d'especificació per baixa concentració	- Alarma de temperatura baixa - Llaç de control - Alarma de cabal alt del refrigerant	Baixa	TIT

Anàlisi de riscos						
Reactor (R- 301)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Pressió	MÉS	- Obstrucció aigües avall - Augment de la densitat dels gasos per temperatura baixa - Colmatació del llit catalític per dipòsits	- Sobre pressió del reactor - Obertura de les vàlvules de seguretat amb emissió de gasos de metanol i formaldehid a temperatura elevada - Risc d'explosió i tòxic de primer ordre - Possible dany estructural	- Vàlvules de seguretat - Alarma de pressió alta - Interruptor t amb aturada d'emergència - Sistema d'interització amb nitrogen	Molt baixa	PT
	MENYS	- Fuita a la carcassa del reactor - Canonada de sortida trencada - Caiguda de pressió per baixa alimentació	- Possible entrada d'aire exterior al reactor alterant la composició de la barreja metanol/aire dins dels límits d'explosivitat - Pèrdua de control del procés - Emissió de gasos de procés a zones ATEX	- Alarma de pressió baixa - Monitoratge de la integritat estructural - Sistema de detecció de gasos inflamables	Molt baixa	PT

Anàlisi de riscos						
Reactor (R- 301)						
Paràmetre	Paraula guia	Causes possibles	Conseqüències	Salvaguardes	Probabilitat	Indicador
Cabal	INVERS	- Aturada sobtada de l'alimentació amb alta pressió al reactor - Fallada de les vàlvules antiretorn aigües amunt	- Retrocés dels gasos calents de procés cap al mesclador i cap al sistema d'alimentació - Possible contacte dels gasos de reacció a alta temperatura amb el metanol líquid aigües amunt amb risc d'ignició - Contaminació del circuit d'alimentació	- Vàlvules antiretorn a la canonada d'entrada - Alarma de cabal invers - Vàlvules de seguretat per limitar la pressió	Molt baixa	FIT
Composició del producte	PART DE	- Conversió incompleta per temperatura baixa o desactivació del catalitzador - Relació metanol/aire fora de disseny - Contaminació de la matèria primera	- Excés de metanol no reaccionat al producte de sortida - Concentració de formaldehid inferior a l'especificada - Possibles subproductes - Producte final fora de la especificació comercial del 37% en massa	- Monitoratge del perfil de temperatures al llit (indicador indirecte de la conversió) - Analitzador de composició a la sortida si n'hi ha - Control de qualitat als tancs - Llaç de control	Baixa	TIT I FIT, analitzador

5.12 Bibliografia

- (1) Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. (s.f.). *Portal REACH- CLP: El Reglamento CLP*. MITECO. <https://www.miteco.gob.es/va/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/portal-reach-clp/clp.html>
- (2) Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. (s.f.). *El Reglamento REACH*. MITECO. <https://www.miteco.gob.es/ca/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/reglamento-reach.html>
- (3) Ministeri de Sanitat. (s.f.). *Reglamento REACH: Información para fabricantes e importadores*. Sanidad.gob.es. <https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/prodQuimicos/reglamentoREACH/actores/industria/fabricantes/informacion.htm>
- (4) Comissió Europea. (s.f.). *SAMANCTA: Indicaciones de peligro (Frases H) y consejos de prudencia (Frases P)*. European Commission. https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/ES/Safety/HP_ES.htm
- (5) Unió Europea. (2008). *Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetaje y envasado de sustancias y mezclas*. Diari Oficial de la Unió Europea. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-82637>
- (6) Carl Roth GmbH. (s.f.). *Ficha de datos de seguridad según el Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH)*. <https://www.carlroth.com/medias/SDB-T193-ES-ES.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzODM4OTZ8YXBwbGljYXRPpb24vcGRmfGFEEa3pMMmc0TUM4NU1qSXpNVGcxTVRNM05qazBMMU5FUWw5VU1Ua3pYMFZUWDBWVExuQmtaZ3w2ZDRjMWMwYTFIYjAzNWU2MDk2ZWU4ZjY5MjQ0NmZiNGZhNDhkYjRkYmZkZjZjZmNmMjg3MmFIMjFkYTZIMjIj>
- (7) Carl Roth GmbH. (s.f.). *Ficha de datos de seguridad según el Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH)*. <https://www.carlroth.com/medias/SDB-4980-ES-ES.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzODkyMTh8YXBwbGljYXRPpb24vcGRmfGFEEZGhMMmd4TVM4NU1qSTBNekl6TkRZMU1qUTJMMU5FUWw4ME9UZ3dYMFZUWDBWVExuQmtaZ3w2ZDRjMWMwYTFIYjAzNWU2MDk2ZWU4ZjY5MjQ0NmZiNGZhNDhkYjRkYmZkZjZjZmNmMjg3MmFIMjFkYTZIMjIj>
- (8) Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (s.f.). *Identificar los peligros: el riesgo químico*. ISTAS- CCOO. <https://istas.net/istas/riesgo-quimico/intervencion-sindical-frente-al-riesgo-quimico/identificar-los-peligros/la-0>
- (9) Espanya. (2017). *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas*

- Complementarias MIE APQ- 0 a MIE APQ- 10.* Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-8755>
- (10) Conterol: Absorbentes y Cubetos. (s.f.). Cubetos de retención: normativa y uso correcto. Conterol. <https://www.absorbentesycubetos.com/blog/cubetos-retencion-normativa-uso/>
- (11) Espanya. (1997). *Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.* Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8668>
- (12) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2023). *Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.* Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+T%C3%A9cnica+sobre+se%C3%B1alizaci%C3%B3n+de+seguridad+y+salud+en+el+trabajo+-+A%C3%B1o+2023.pdf/9618303b-57f2-d0bb-ef79-e644e5427df9?t=1698134324417>
- (13) Air Liquide España. (s.f.). *Ficha de datos de seguridad: Nitrógeno líquido.* Universidad Complutense de Madrid. <https://quimicas.ucm.es/data/cont/media/www/pag-4087/2018-19/FDS%20Nitrógeno%20líquido%20AIR%20LIQUIDE.pdf>
- (14) Ministeri d'Energia, Turisme i Agenda Digital. (s.f.). *Instrucción Técnica Complementaria MIE- APQ- 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.* Tandem HSE. <https://tandemhse.com/wp-content/uploads/2019/10/Reglamento-APQ-MIE-APQ-1.pdf>
- (15) Espanya. (1995). *Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.* Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>
- (16) Espanya. (1997). *Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.* Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-12735&p=20211208&tn=1>
- (17) Unió Europea. (s.f.). *Marcatge CE.* Your Europe. https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_es.htm
- (18) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2012). *Normativa UNE- EN 397:2012+A1:2012. Cascos de seguridad industrial.* Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documentacion/coleccion- tecnicas/fichas- de- seleccion- y- uso- de- epi- fsu- epi/cascos- de- proteccion- industrial>
- (19) Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2002). *Normativa UNE- EN 166:2002. Protección ocular i facial.* Guía de fabricación de EPIs. https://www.mintur.gob.es/es-es/COVID19/industria/GuiaFabricacionEpi/Gafas%20de%20Proteccion%20y%20Pantallas/11_gafas_proteccion_pantallas_faciales_v1.pdf

- (20) Mapa Professionnel. (2016). *Normativa UNE- EN ISO 374- 1:2016. Guants de protecció contra productes químics i microorganismes*. Guía Química MAPA. https://www.mapapro.es/fileadmin/sites/es/user_upload/MAPA_Guia_Quimica_2020_.pdf
- (21) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (s.f.). *Norma UNE- EN 136. Protecció respiratòria*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documentacion/coleccion- tecnicas/fichas- de- seleccion- y- uso- de- epi- fsu- epi/piezas- faciales- mascarar- completas- medias- mascarar- boquillas>
- (22) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (s.f.). *Normativa Auditiva. Norma UNE- EN 352*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documentacion/coleccion- tecnicas/fichas- de- seleccion- y- uso- de- epi- fsu- epi/protectores- auditivos>
- (23) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2022). *Normativa del Calçat. Norma UNE- EN ISO 20345:2022, UNE- EN 13832- 2:2020 i UNE- EN 13832- 3:2020*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documentacion/coleccion- tecnicas/fichas- de- seleccion- y- uso- de- epi- fsu- epi/calzado>
- (24) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2021). *Normativa contra la protecció química de vestuari. Norma UNE- EN 943, 14605, 13982 i 13034*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documents/94886/502617/Normas+tecnicas+ropa+y+guantes+de+protecci%C3%B3n+%28noviembre+2021%29.pdf/7ece6a49- 9492- 47fe- a7c7- e62d4491444d>
- (25) Lakeland Industries. (s.f.). *Normativa Protecció Ignífuga. Norma EN 11612 i 1149*. <https://www.lakeland.com/wp-content/uploads/ce- chem- select- guide- es.pdf>
- (26) España. (2004). *Real Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/12/03/2267>
- (27) Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. (2017). *Real decret 513/2017. Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis*. <https://industria.gob.es/Calidad- Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones- contra- incendios/informacion513/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20Aplicaci%C3%B3n/v4%20guia%20ripici.pdf>
- (28) España. (2025). *Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Anexo I, Punt 3.2.1)*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2025/03/04/164/con>

- (29)Asociación Española de Normalización (AENOR). (s.f.). *Norma UNE 23500: Sistemas de abastecimiento de agua contra incendio*. Revista AENOR. <https://revista.aenor.com/373/une-23500-sistemas-de-abastecimiento-de-agua-contra-incendio.html>
- (30)Espanya. (2003). *Reial Decret 681/2003, de 12 de juny, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives al lloc de treball*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/06/12/681/dof/cat/pdf>
- (31)Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (s.f.). *Norma UNE- EN 60079- 10- 1. Avaluació i prevenció de riscos derivats d'atmosferes explosives*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es/documents/94886/789467/ATM%C3%93SFERAS+EXPLOSI VAS.pdf>
- (32)Espanya. (2016). *Reial Decret 144/2016, d'8 d'abril, pel qual s'estableixen els requisits essencials de salut i seguretat relatius al disseny i fabricació dels aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2016-3539&p=20260410&tn=1>
- (33)Espanya. (2008). *Reial Decret 1468/2008, de 29 d'agost, pel qual es modifica el Reial Decret 393/2007, de 23 de març, pel qual s'aprova la Norma Bàsica d'Autoprotecció*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-15919>
- (34)Espanya. (2003). *Reial Decret 1196/2003, de 19 de setembre, pel qual s'aprova la Directriu Bàsica de Protecció Civil per al control i planificació davant del risc d'accidents greus en què intervenen substàncies perilloses*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-18682>
- (35)Espanya. (2015). *Reial Decret 840/2015, de 21 de setembre, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-11268>

5.13 Annex

Aquest annex recull les Fitxes de Dades de Seguretat (FDS) de les substàncies químiques pures i mescles presents en el procés productiu de la planta de formaldehid. L'objectiu d'aquest recull és complir amb la normativa vigent en matèria de seguretat i salut laboral, així com establir les directrius per a la correcta manipulació, emmagatzematge, transport i actuació en cas d'emergència o abocament accidental.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

Versión: **1.0 es**

fecha de emisión: 30.05.2025

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador de producto

Identificación de la sustancia	Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh
Número de artículo	3KE3
Número de registro (REACH)	01-2119472304-43-xxxx
Número CE	231-107-2
Número CAS	7439-98-7

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados:	Uso analítico y de laboratorio Producto químico de laboratorio
Usos desaconsejados:	No utilizar para propósitos privados (domésticos). Alimentos, bebidas y piensos.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co. KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0
Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149
e-mail: sicherheit@carlroth.de
Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad: Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente): sicherheit@carlroth.de

Proveedor (importador): QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta
08006 Barcelona

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica (SIT)		28232 Madrid	+34 91 562 0420	https://www.mjusticia.gob.es/es/institucional/organismos/instituto-nacional/servicios/servicio-informacion

1.5 Importador

QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta
08006 Barcelona
España

Teléfono: +34 932 380 094
Fax: -

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

e-Mail: quimivita@quimivita.com

Sitio web: www.quimivita.es

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Esta sustancia no reúne los criterios para ser clasificada conforme al Reglamento no 1272/2008/CE.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

no es necesario

2.3 Otros peligros

Resultados de la valoración PBT y mPmB

La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.

Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Nombre de la sustancia	Molibdeno
Fórmula molecular	Mo
Masa molar	95,96 g/mol
No de Registro REACH	01-2119472304-43-xxxx
No CAS	7439-98-7
No CE	231-107-2

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quitar las prendas contaminadas.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Aclararse la piel con agua/ducharse.

En caso de contacto con los ojos

Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de ingestión

Enjuagarse la boca. Llamar a un médico si la persona se encuentra mal.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

A la fecha no se conocen síntomas y efectos.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

medidas coordinadas de lucha contra incendios en el entorno!
polvo extinguidor seco, arena

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Control del polvo.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Retener y eliminar el agua de lavado contaminada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües. Recoger mecánicamente.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger mecánicamente.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno ≥99,9 %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

No son necesarias medidas especiales.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar seco.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos. Materiales incompatibles: véase sección 10.

Atención a otras indicaciones:

Requisitos de ventilación

Utilización de ventilación local y general.

Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura recomendada de almacenamiento: 15 – 25 °C

7.3 Usos específicos finales

Noy hay información disponible.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

País	Nombre del agente	No CAS	Identificador	VLA-ED [mg/m ³]	VLA-EC [mg/m ³]	VLA-VM [mg/m ³]	Anotación	Fuente
ES	molibdeno	7439-98-7	VLA	10			i	INSHT
ES	molibdeno	7439-98-7	VLA	3			r	INSHT

Anotación

i Fracción inhalable

r Fracción respirable

VLA-EC Valor límite ambiental-exposición de corta duración (nivel de exposición de corta duración): valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un periodo de 15 minutos (salvo que se disponga lo contrario)

VLA-ED Valor límite ambiental-exposición diaria (límite de exposición de larga duración): tiempo medido o calculado en relación con un periodo de referencia de una media ponderada en el tiempo de ocho horas (salvo que se disponga lo contrario)

VLA-VM Valor máximo a partir del cual no debe producirse ninguna exposición (ceiling value)

Valores relativos a la salud humana

DNEL pertinentes y otros niveles umbrales				
Parámetro	Niveles umbrales	Objetivo de protección, vía de exposición	Utilizado en	Tiempo de exposición
DNEL	11,7 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

Valores medioambientales

PNEC pertinentes y otros niveles umbrales				
Parámetro	Niveles umbrales	Organismo	Compartimiento ambiental	Tiempo de exposición
PNEC	12,7 mg/l	organismos acuáticos	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	2,28 mg/l	organismos acuáticos	agua marina	corto plazo (ocasión única)
PNEC	21,7 mg/l	organismos acuáticos	depuradora de aguas residuales (STP)	corto plazo (ocasión única)
PNEC	22.600 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos de agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	2.368 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos marinos	corto plazo (ocasión única)
PNEC	9,9 mg/kg	organismos terrestres	suelo	corto plazo (ocasión única)

8.2 Controles de la exposición

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)

Protección de los ojos/la cara



Utilizar gafas de protección con protección a los costados.

Protección de la piel



• protección de las manos

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374.

• tipo de material

NBR (Goma de nitrilo)

• espesor del material

>0,11 mm

• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

>480 minutos (permeación: nivel 6)

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Protección respiratoria



Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143). P1 (filtra al menos 80 % de las partículas atmosféricas, código de color: blanco).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	sólido
Forma	polvo
Color	gris - plateado
Olor	inodoro
Punto de fusión/punto de congelación	2.623 °C (ECHA)
Punto de ebullición o punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	4.639 °C a 101.325 Pa (ECHA)
Inflamabilidad	este material es combustible, pero no fácilmente inflamable
Límite superior e inferior de explosividad	no relevantes (sólido)
Punto de inflamación	no es aplicable
Temperatura de auto-inflamación	no determinado
Temperatura de descomposición	no relevantes
pH (valor)	no es aplicable
Viscosidad cinemática	no relevantes

Solubilidad(es)

Hidrosolubilidad	(prácticamente insoluble)
------------------	---------------------------

Coeficiente de reparto

Coeficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico):	no relevantes (inorgánico)
--	----------------------------

Presión de vapor	1,33 hPa a 3.102 °C
------------------	---------------------

Densidad y/o densidad relativa

Densidad	10,3 g/cm ³ a 25 °C
Densidad de vapor	no relevantes (sólido)

Características de las partículas

Tamaño de partícula	<40 µm
---------------------	--------

Otros parámetros de seguridad

Propiedades comburentes	ninguno
-------------------------	---------

9.2 Otros datos

Información relativa a las clases de peligro físico:	clases de peligro conforme al SGA (peligros físicos): no relevantes
Otras características de seguridad:	No hay información adicional.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Este material no es reactivo bajo condiciones ambientales normales.

10.2 Estabilidad química

El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones fuertes con: muy comburente

10.4 Condiciones que deben evitarse

No se conocen condiciones particulares que deban evitarse.

10.5 Materiales incompatibles

No hay información adicional.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008

Clasificación conforme al SGA (1272/2008/CE, CLP)

Esta sustancia no reúne los criterios para ser clasificada conforme al Reglamento no 1272/2008/CE.

Toxicidad aguda

No se clasificará como toxicidad aguda.

Toxicidad aguda					
Vía de exposición	Parámetro	Valor	Especie	Método	Fuente
oral	LD50	$>5.000 \text{ mg/kg}$	rata		ECHA
inhalación: polvo/niebla	LC50	$>5,05 \text{ mg/l/4h}$	rata		ECHA
cutánea	LD50	$>2.000 \text{ mg/kg}$	rata		ECHA

Corrosión o irritación cutánea

No se clasificará como corrosivo/irritante para la piel.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

No se clasificará como causante de lesiones oculares graves o como irritante ocular.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Mutagenicidad en células germinales

No se clasificará como mutágeno en células germinales.

Carcinogenicidad

No se clasificará como carcinógeno.

Toxicidad para la reproducción

No se clasificará como tóxico para la reproducción.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición única).

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Alterador endocrino para la salud humana

No se clasifica como alterador endocrino para la salud humana.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

No se dispone de datos.

• En caso de contacto con los ojos

No se dispone de datos.

• En caso de inhalación

No se dispone de datos.

• En caso de contacto con la piel

No se dispone de datos.

• Otros datos

No se conocen efectos para la salud.

11.2 Información relativa a otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)				
Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	609,1 mg/l	pez	ECHA	96 h
EC50	2.848 mg/l	invertebrados acuáticos	ECHA	48 h

Toxicidad acuática (crónica)				
Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
EC50	1.100 mg/l	microorganismos	ECHA	30 min

12.2 Persistencia y degradabilidad

No se dispone de datos.

12.3 Potencial de bioacumulación

No se dispone de datos.

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

12.6 Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

12.7 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos



Contactar al eliminador aprobado correspondiente para una eliminación de residuos.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Manipular los envases contaminados de la misma forma que la sustancia. Envases completamente vacíos pueden ser reciclados.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla espedífcamente de ramo y proceso.

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes. Los embalajes no contaminados pueden ser reciclados.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

- | | |
|--|--|
| 14.1 Número ONU o número ID | no está sometido a las reglamentaciones de transporte |
| 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas | no asignado |
| 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte | ninguno |
| 14.4 Grupo de embalaje | no asignado |
| 14.5 Peligros para el medio ambiente | no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas |
| 14.6 Precauciones particulares para los usuarios | No hay información adicional. |
| 14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI | El transporte a granel de la mercancía no esta previsto. |
| 14.8 <u>Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas</u> | |
| Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) - Información adicional | No está sometido al IMDG. |
| Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR) - Información adicional | No está sometido a la OACI-IATA. |

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: 3KE3

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII

no incluido en la lista

Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos

no incluido en la lista

Directiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
	no asignado		

Directiva Decopaint

Contenido de COV	0 %
Contenido de COV	0 g/l

Directiva sobre Emisiones Industriales (DEI)

Contenido de COV	0 %
Contenido de COV	0 g/l

Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)

no incluido en la lista

Reglamento relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva Marco del Agua (DMA)

Lista de contaminantes (DMA)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Enumera- do en	Observaciones
Molibdeno	Metales y sus compuestos		a)	

Leyenda

a) Lista indicativa de los principales contaminantes

Reglamento sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento sobre precursores de drogas

no incluido en la lista

Reglamento sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

no incluido en la lista

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

Reglamento relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)
no incluido en la lista

Reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)
no incluido en la lista

Reglamento sobre productos de doble uso

Productos de doble uso	
Código	Descripción
1	
1C	
1C117	Materiales para la fabricación de componentes de 'misiles', según se indica:
	b. Molibdeno y aleaciones en forma de partículas, con un contenido de molibdeno igual o superior al 97 % en peso y un tamaño de partícula de $50 \times 10E-6$ m (50 μ m) o menos

Otros datos

Directiva 94/33/CE relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo. Tener en cuenta la ocupación limitada según la ley de protección a la madre (92/85/CEE) para embarazadas o madres que dan el pecho.

Catálogos nacionales

País	Inventario	Estatuto
AU	AIIC	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada
PH	PICCS	la sustancia es enumerada
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada (ACTIVE)

Leyenda

AIIC	Australian Inventory of Industrial Chemicals
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

Según REACH, el artículo 14, apartado 1, se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química para esta sustancia o los componentes de esta mezcla cuando la sustancia se ha registrado en cantidades de 10 toneladas o más al año por solicitante de registro.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno ≥99,9 %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

SECCIÓN 16. Otra información

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
COV	Compuestos orgánicos volátiles
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
DNEL	Derived No-Effect Level (nivel sin efecto derivado)
EC50	Effective Concentration 50 % (porcentaje de concentración efectivo). La CE50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de cambios en la respuesta (por ejemplo, en el crecimiento) durante un intervalo de tiempo determinado
ED	Alterador endocrino
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
INSHT	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos, INSHT
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentración letal 50%): la CL50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
LD50	Lethal Dose 50 % (dosis letal 50 %): la DL50 corresponde a la dosis de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
mPmB	Muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
No CE	El inventario de la CE (EINECS, ELINCS y lista NLP) es la fuente para el número CE como identificador de sustancias de la UE (Unión Europea)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile International
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)
VLA	Valor límite ambiental
VLA-EC	Valor límite ambiental-exposición de corta duración
VLA-ED	Valor límite ambiental-exposición diaria

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Molibdeno $\geq 99,9$ %, p.a., ~325 mesh

número de artículo: **3KE3**

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
VLA-VM	Valor máximo

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas. Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2020/878/UE.

Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR). Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID). Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire).

Cláusula de exención de responsabilidad

Esta información se basa en los conocimientos de que disponemos hasta el momento. Esta FDS se refiere exclusivamente a este producto.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: **4980**

Versión: **6.1 es**

Reemplaza la versión de: 20.02.2025

Versión: (6)

fecha de emisión: 09.05.2016

Revisión: 12.06.2025

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador de producto

Identificación de la sustancia

Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

Número de artículo

4980

Número de registro (REACH)

no pertinente (mezcla)

Identificador único de la fórmula (UFI)

VWV0-P033-K002-TX1M

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados:

Producto químico de laboratorio
Uso analítico y de laboratorio

Usos desaconsejados:

No utilizar para inyección o dispersión. No utilizar en productos que son destinados para el contacto directo con la piel. No utilizar en productos que estarán en contacto directo con alimentos. No utilizar para propósitos privados (domésticos). Alimentos, bebidas y piensos.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co. KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0

Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149

e-mail: sicherheit@carlroth.de

Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad:

Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente):

sicherheit@carlroth.de

Proveedor (importador):

QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta
08006 Barcelona

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica (SIT)		28232 Madrid	+34 91 562 0420	https://www.mjusticia.gob.es/es/institucional/organismos/instituto-nacional-servicios/servicio-informacion

1.5 Importador

QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

08006 Barcelona
España

Teléfono: +34 932 380 094

Fax: -

e-Mail: quimivita@quimivita.com

Sitio web: www.quimivita.es

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Sección	Clase de peligro	Categoría	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
3.10	Toxicidad aguda (oral)	4	Acute Tox. 4	H302
3.11	Toxicidad aguda (por inhalación)	2	Acute Tox. 2	H330
3.2	Corrosión o irritación cutáneas	1B	Skin Corr. 1B	H314
3.3	Lesiones oculares graves o irritación ocular	1	Eye Dam. 1	H318
3.4S	Sensibilización cutánea	1	Skin Sens. 1	H317
3.5	Mutagenicidad en células germinales	2	Muta. 2	H341
3.6	Carcinogenicidad	1B	Carc. 1B	H350
3.8	Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)	1	STOT SE 1	H370
3.8R	Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (irritación de las vías respiratorias)	3	STOT SE 3	H335

Información suplementaria sobre los peligros

Código	Información suplementaria sobre los peligros
EUH071	corrosivo para las vías respiratorias

Véase el texto completo en la SECCIÓN 16

Los principales efectos adversos fisicoquímicos, para la salud humana y para el medio ambiente

Corrosión cutánea produce una lesión irreversible en la piel, esto es, una necrosis visible a través de la epidermis que alcanza la dermis. Se pueden esperar efectos inmediatos después de una exposición a corto plazo.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Palabra de advertencia

Peligro

Pictogramas

GHS05, GHS06,
GHS08



Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Indicaciones de peligro

H302	Nocivo en caso de ingestión
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel
H330	Mortal en caso de inhalación
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos
H350	Puede provocar cáncer
H370	Provoca daños en los órganos (ojo)

Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - prevención

P260	No respirar la niebla/los vapores
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección

Consejos de prudencia - respuesta

P303+P361+P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua [o ducharse]
P304+P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración
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
P308+P311	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico

Reservado exclusivamente a usuarios profesionales

Información suplementaria sobre los peligros

EUH071	Corrosivo para las vías respiratorias.
--------	--

Componentes peligrosos para el etiquetado: Formaldehído ... %, Metanol

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

Palabra de advertencia: **Peligro**

Pictograma(s) de peligro:



H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H330	Mortal en caso de inhalación.
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos.
H350	Puede provocar cáncer.
H370	Provoca daños en los órganos (ojo).
P260	No respirar la niebla/los vapores.
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
P303+P361+P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.
P304+P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
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.
P308+P311	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.
EUH071	Corrosivo para las vías respiratorias.
contiene:	Formaldehído ... %, Metanol

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 10 ml

Palabra de advertencia: No es necesario

Pictograma(s) de peligro:



Indicaciones de peligro: No es necesario

Consejos de prudencia: No es necesario

2.3 Otros peligros

Este material es combustible, pero no fácilmente inflamable.

Resultados de la valoración PBT y mPmB

No contiene una sustancia PBT/mPmB a una concentración de $\geq 0,1\%$.

Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

no pertinente (mezcla)

3.2 Mezclas

Descripción de la mezcla

Nombre de la sustancia	Identificador	%M	Clasificación según SGA	Pictogramas	Notas
Formaldehído ... %	No CAS 50-00-0 No CE 200-001-8 No de índice 605-001-00-5 No de Registro REACH 01-2119488953-20-xxxx	30 – 50	Acute Tox. 4 / H302 Acute Tox. 2 / H330 Skin Corr. 1B / H314 Eye Dam. 1 / H318 Skin Sens. 1A / H317 Muta. 2 / H341 Carc. 1B / H350 STOT SE 3 / H335	 	B D F GHS-HC IOELV
Metanol	No CAS 67-56-1 No CE 200-659-6 No de índice 603-001-00-X No de Registro REACH 01-2119433307-44-xxxx	8 – 12	Flam. Liq. 2 / H225 Acute Tox. 3 / H301 Acute Tox. 3 / H311 Acute Tox. 3 / H331 STOT SE 1 / H370	 	GHS-HC IOELV

Notas

- B: Ciertas sustancias (ácidos, bases, etc.) se comercializan en forma de disoluciones acuosas en distintas concentraciones y, por ello, necesitan una clasificación y un etiquetado diferentes, pues los peligros que presentan varían en función de las distintas concentraciones. En la parte 3, las entradas con la nota B tienen una denominación general del tipo: "ácido nítrico ... %". En este caso, el fabricante deberá indicar en la etiqueta la concentración de la disolución en porcentaje. La concentración en porcentaje se entenderá siempre como peso/peso, excepto si explícitamente se especifica otra cosa.
- D: Ciertas sustancias que pueden experimentar una polimerización o descomposición espontáneas, se comercializan en una forma estabilizada, y así figuran en la parte 3. No obstante, en algunas ocasiones, dichas sustancias se comercializan en una forma no estabilizada. En este caso, el proveedor deberá especificar en la etiqueta el nombre de la sustancia seguido de la palabra "no estabilizada".
- F: Esta sustancia puede contener un estabilizante. Si el estabilizante cambia las propiedades peligrosas de la sustancia

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Notas

tal como se indica en la parte 3, la clasificación y el etiquetado deberán hacerse siguiendo las normas de clasificación y etiquetado de las mezclas peligrosas.

GHS-HC: Clasificación armonizada (la clasificación de la sustancia corresponde a la entrada en la lista conforme a 1272/2008/CE, Anexo VI)

IOELV: Sustancia con un valor límite comunitario de exposición profesional indicativo

Nombre de la sustancia	Identificador	Límites de concentración específicos	Factores M	ETA	Vía de exposición
Formaldehído ... %	No CAS 50-00-0 No CE 200-001-8 No de índice 605-001-00-5	Skin Corr. 1B; H314: C ≥ 25 % Skin Irrit. 2; H315: 5 % ≤ C < 25 % Eye Dam. 1; H318: C ≥ 25 % Eye Irrit. 2; H319: 5 % ≤ C < 25 % STOT SE 3; H335: C ≥ 5 %	-	500 mg/kg 100 ppmV/4h 0,5 mg/l/4h	oral inhalación: gas inhalación: vapor
Metanol	No CAS 67-56-1 No CE 200-659-6 No de índice 603-001-00-X	STOT SE 1; H370: C ≥ 10 % STOT SE 2; H371: 3 % ≤ C < 10 %	-	100 mg/kg 300 mg/kg 3 mg/l/4h	oral cutánea inhalación: vapor

Observaciones

Véase el texto completo en la SECCIÓN 16

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Autoprotección de la persona que preste los primeros auxilios.

En caso de inhalación

Llamar al médico inmediatamente. En caso de dificultades respiratorias o paro de respiración preparar respiración artificial.

En caso de contacto con la piel

En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con mucho agua. Necesario un tratamiento médico inmediato, ya que auterizaciones no tratadas pueden convertirse en heridas difícil de curar. En caso de cutirreacción consultar un médico.

En caso de contacto con los ojos

En caso de contacto con los ojos aclarar inmediatamente los ojos abiertos bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo. Proteger el ojo ileso.

En caso de ingestión

Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. Enjuáguese la boca con agua (solamente si la persona está consciente). En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes). En caso de accidente o malestar, acudase inmediatamente al médico (si es posible, mostrar la etiqueta).

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Vómitos, Corrosión, Perforación de estómago, Reacciones alérgicas, Irritación, Tos, Ahogos, Cefalea, Vértigo, Mareos, Pérdida de conciencia, Espasmos, Riesgo de lesiones oculares graves, Peligro de ceguera

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: **4980**

- 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**
ninguno

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

medidas coordinadas de lucha contra incendios en el entorno!
agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo extinguidor seco, polvo BC, dióxido de carbono (CO₂)

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Componentes de la mezcla combustible. El producto en sí no es combustible. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Productos de combustión peligrosos

Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO₂)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo. Llevar traje de protección química.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Utilizar el equipo de protección individual obligatorio. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. No respirar los vapores/aerosoles.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Retener y eliminar el agua de lavado contaminada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Absorber con una sustancia aglutinante de líquidos (arena, harina fósil, aglutinante de ácidos, aglutinante universal).

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación. Ventilar la zona afectada.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sec-

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: **4980**

ción 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Prever una ventilación suficiente. Usar ventilador (laboratorio). Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Evítese la exposición. Áreas sucias limpiar bien.



Medidas de prevención de incendios, así como las destinadas a impedir la formación de partículas en suspensión y polvo

Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. Durante mucho tiempo a la luz puede causar descomposición.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos. Materiales incompatibles: véase sección 10.

Proteger contra la exposición externa, como

temperaturas altas, luz directa

Atención a otras indicaciones:

Guardar bajo llave.

Requisitos de ventilación

Almacene los productos peligrosos que desprendan vapores en lugares permanentemente ventilados.

Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura recomendada de almacenamiento: 15 – 25 °C

7.3 Usos específicos finales

Noy hay información disponible.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

País	Nombre del agente	No CAS	Identificador	VLA-ED [ppm]	VLA-ED [mg/m³]	VLA-EC [ppm]	VLA-EC [mg/m³]	VLA-VM [ppm]	VLA-VM [mg/m³]	Anotación	Fuente
ES	formaldehído	50-00-0	VLA	0,3	0,37	0,6	0,74				INSHT
ES	metanol	67-56-1	VLA	200	266					H	INSHT
EU	formaldehído	50-00-0	IOELV	0,3	0,37	0,6	0,74			sect	2019/983/UE
EU	metanol	67-56-1	IOELV	200	260					H	2006/15/CE

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Anotación

H	Vía dérmica
sect	Valor límite 0,62 mg/m ³ o 0,5ppm para los sectores de la asistencia sanitaria, funerario y del embalsamamiento hasta el 11 de julio de 2024
VLA-EC	Valor límite ambiental-exposición de corta duración (nivel de exposición de corta duración): valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un periodo de 15 minutos (salvo que se disponga lo contrario)
VLA-ED	Valor límite ambiental-exposición diaria (límite de exposición de larga duración): tiempo medido o calculado en relación con un período de referencia de una media ponderada en el tiempo de ocho horas (salvo que se disponga lo contrario)
VLA-VM	Valor máximo a partir del cual no debe producirse ninguna exposición (ceiling value)

Valores límite biológicos

País	Nombre del agente	No CAS	Parámetro	Anotación	Identificador	Valor	Material	Fuente
ES	metanol	67-56-1	metanol		VLB	15 mg/l	orina	INSHT

DNEL pertinentes de los componentes

Nombre de la sustancia	No CAS	Parámetro	Niveles umbrales	Objetivo de protección, vía de exposición	Utilizado en	Tiempo de exposición
Formaldehído ... %	50-00-0	DNEL	9 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
Formaldehído ... %	50-00-0	DNEL	0,375 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos locales
Formaldehído ... %	50-00-0	DNEL	0,75 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	agudo - efectos locales
Formaldehído ... %	50-00-0	DNEL	240 mg/kg pc/día	humana, cutánea	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
Formaldehído ... %	50-00-0	DNEL	37 µg/cm ²	humana, cutánea	trabajador (industria)	crónico - efectos locales
Metanol	67-56-1	DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
Metanol	67-56-1	DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	agudo - efectos sistémicos
Metanol	67-56-1	DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos locales
Metanol	67-56-1	DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	agudo - efectos locales
Metanol	67-56-1	DNEL	20 mg/kg pc/día	humana, cutánea	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
Metanol	67-56-1	DNEL	20 mg/kg pc/día	humana, cutánea	trabajador (industria)	agudo - efectos sistémicos

PNEC pertinentes de los componentes

Nombre de la sustancia	No CAS	Parámetro	Niveles umbrales	Organismo	Compartimiento ambiental	Tiempo de exposición
Formaldehído ... %	50-00-0	PNEC	0,44 mg/l	organismos acuáticos	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
Formaldehído ... %	50-00-0	PNEC	0,44 mg/l	organismos acuáticos	agua marina	corto plazo (ocasión única)
Formaldehído ... %	50-00-0	PNEC	0,19 mg/l	organismos acuáticos	depuradora de aguas residuales	corto plazo (ocasión única)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥ 35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

PNEC pertinentes de los componentes						
Nombre de la sustancia	No CAS	Parámetro	Niveles umbrales	Organismo	Compartimiento ambiental	Tiempo de exposición
					(STP)	
Formaldehído ... %	50-00-0	PNEC	2,3 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos de agua dulce	corto plazo (ocasión única)
Formaldehído ... %	50-00-0	PNEC	2,3 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos marinos	corto plazo (ocasión única)
Formaldehído ... %	50-00-0	PNEC	0,2 mg/kg	organismos terrestres	suelo	corto plazo (ocasión única)
Metanol	67-56-1	PNEC	20,8 mg/l	organismos acuáticos	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
Metanol	67-56-1	PNEC	2,08 mg/l	organismos acuáticos	agua marina	corto plazo (ocasión única)
Metanol	67-56-1	PNEC	100 mg/l	organismos acuáticos	depuradora de aguas residuales (STP)	corto plazo (ocasión única)
Metanol	67-56-1	PNEC	77 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos de agua dulce	corto plazo (ocasión única)
Metanol	67-56-1	PNEC	7,7 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos marinos	corto plazo (ocasión única)
Metanol	67-56-1	PNEC	100 mg/kg	organismos terrestres	suelo	corto plazo (ocasión única)

8.2 Controles de la exposición

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)

Protección de los ojos/la cara



Utilizar gafas de protección con protección a los costados. Llevar máscara de protección.

Protección de la piel



• protección de las manos

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Revisar la hermeticidad/impermeabilidad antes de su uso. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados. Los tiempos son valores aproximados de mediciones a 22 ° C y contacto permanente. El aumento de las temperaturas debido a las sustancias calentadas, el calor del cuerpo, etc. y la reducción del espesor efectivo de la capa por estiramiento puede llevar a una reducción considerable del tiempo de penetración. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante. Con un espesor de capa aproximadamente 1,5 veces mayor / menor, el tiempo de avance respectivo se duplica / se reduce a la mitad. Los datos se aplican solo a la sustancia pura. Cuando se transfieren a mezclas de sustancias, solo pueden considerarse como una guía.

• tipo de material

Caucho de butilo

• espesor del material

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

0,4 mm

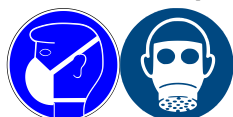
- **tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes**

>480 minutos (permeación: nivel 6)

- **otras medidas de protección**

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Protección respiratoria



Protección respiratoria es necesaria para: Formación de aerosol y niebla. Tipo: ABEK (filtros combinados contra gases y vapores, código de color: marrón/gris/amarillo/verde).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	líquido
Color	incolor
Olor	picante
Punto de fusión/punto de congelación	<-15 °C
Punto de ebullición o punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	93 – 96 °C a 1.013 hPa
Inflamabilidad	no combustible
Límite superior e inferior de explosividad	7 % vol (LIE) - 73 % vol (LSE) (anhidro)
Punto de inflamación	62 °C
Temperatura de auto-inflamación	>300 °C
Temperatura de descomposición	no relevantes
pH (valor)	2,8 – 4 (20 °C)
Viscosidad cinemática	2,018 mm ² /s a 20 °C
Viscosidad dinámica	2,2 mPa s a 20 °C

Solubilidad(es)

Hidrosolubilidad	miscible en cualquier proporción
------------------	----------------------------------

Coeficiente de reparto

Coeficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico):	esta información no está disponible
--	-------------------------------------

Presión de vapor	1,3 mbar a 20 °C
------------------	------------------

Densidad y/o densidad relativa

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Densidad	1,09 g/cm³ a 20 °C
Densidad de vapor	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.

Características de las partículas	no relevantes (líquido)
-----------------------------------	-------------------------

Otros parámetros de seguridad

Propiedades comburentes	ninguno
-------------------------	---------

9.2 Otros datos

Información relativa a las clases de peligro físico:	clases de peligro conforme al SGA (peligros físicos): no relevantes
Otras características de seguridad:	
Miscibilidad	completamente miscible con agua
Clase de temperatura (UE según ATEX)	T2 Temperatura de superficie máxima admisible en el equipo: 300°C

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Peligro de polimerización.

En caso de calentamiento

Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

10.2 Estabilidad química

Durante mucho tiempo a la luz puede causar descomposición.
Para estabilizar: Metanol.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacción extotérmica con: Alcalis, Permanganatos, muy comburente, Anilina,
Reacciones fuertes con: Ácidos, Fenol, Ácido nítrico, Peróxido de hidrógeno,
=> Propiedades explosivas

10.4 Condiciones que deben evitarse

Luz directa. Conservar alejado del calor.

10.5 Materiales incompatibles

diferentes metales

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008

No se dispone de datos de ensayo sobre la propia mezcla.

Procedimientos de clasificación

La clasificación de la mezcla está basada en los componentes (fórmula de adición).

Clasificación conforme al SGA (1272/2008/CE, CLP)

Toxicidad aguda

Nocivo en caso de ingestión. Mortal en caso de inhalación.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Estimación de la toxicidad aguda (ETA) de los componentes

Nombre de la sustancia	No CAS	Vía de exposición	ETA
Formaldehído ... %	50-00-0	oral	500 mg/kg
Formaldehído ... %	50-00-0	inhalación: gas	100 ppmV/4h
Formaldehído ... %	50-00-0	inhalación: vapor	0,5 mg/l/4h
Metanol	67-56-1	oral	100 mg/kg
Metanol	67-56-1	cutánea	300 mg/kg
Metanol	67-56-1	inhalación: vapor	3 mg/l/4h

Corrosión o irritación cutánea

Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

Provoca lesiones oculares graves.

Sensibilización respiratoria o cutánea

Puede provocar una reacción alérgica en la piel.

Mutagenicidad en células germinales

Se sospecha que provoca defectos genéticos.

Carcinogenicidad

Puede provocar cáncer.

Toxicidad para la reproducción

No se clasificará como tóxico para la reproducción.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Provoca daños en los órganos (ojo). Puede irritar las vías respiratorias.

Categoría de peligro	Determinado órgano (órgano blanco)	Vía de exposición
1	ojo	en caso de exposición

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Alterador endocrino para la salud humana

No se clasifica como alterador endocrino para la salud humana.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes)

• En caso de contacto con los ojos

provoca quemaduras, Provoca lesiones oculares graves, peligro de ceguera

• En caso de inhalación

vértigo, cefalea, Irritación de las vías respiratorias, corrosivo para las vías respiratorias, tos, Ahogos

• En caso de contacto con la piel

provoca quemaduras graves, causa heridas difíciles de sanar, Puede provocar una reacción alérgica, prurito, eritema localizado

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

• Otros datos

Otros efectos adversos: Espasmos, Descenso de presión sanguínea, Daños de hígado y riñones, Mareos, Pérdida de conciencia

11.2 Información relativa a otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda) de los componentes					
Nombre de la sustancia	No CAS	Parámetro	Valor	Especie	Tiempo de exposición
Formaldehído ... %	50-00-0	LC50	6,7 mg/l	pez	96 h
Formaldehído ... %	50-00-0	EC50	5,8 mg/l	invertebrados acuáticos	48 h
Formaldehído ... %	50-00-0	ErC50	4,89 mg/l	alga	72 h
Metanol	67-56-1	ErC50	22.000 mg/l	alga	96 h
Metanol	67-56-1	LC50	15.400 mg/l	pez sol de agallas azules (Lepomis macrochirus)	96 h
Metanol	67-56-1	EC50	18.260 mg/l	daphnia magna	96 h

Toxicidad acuática (crónica) de los componentes					
Nombre de la sustancia	No CAS	Parámetro	Valor	Especie	Tiempo de exposición
Formaldehído ... %	50-00-0	EC50	19 mg/l	microorganismos	3 h
Formaldehído ... %	50-00-0	NOEC	≥6,4 mg/l	invertebrados acuáticos	21 d

12.2 Persistencia y degradabilidad

Procesos de degradación de los componentes						
Nombre de la sustancia	No CAS	Proceso	Velocidad de degradación	Tiempo	Método	Fuente
Formaldehído ... %	50-00-0	pérdida de COD	99 %	28 d		ECHA
Metanol	67-56-1	biótico/abiótico	99 %	30 d		
Metanol	67-56-1	desaparición de oxígeno	69 %	5 d		ECHA Chem

12.3 Potencial de bioacumulación

No se dispone de datos.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: **4980**

Potencial de bioacumulación de los componentes				
Nombre de la sustancia	No CAS	FBC	Log KOW	DBO5/DQO
Metanol	67-56-1		-0,77	

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No contiene una sustancia PBT/mPmB a una concentración de $\geq 0,1\%$.

12.6 Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

12.7 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos



Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Es un residuo peligroso; solamente pueden usarse envases que han sido aprobado (p.ej. conforme a ADR). Manipular los envases contaminados de la misma forma que la sustancia. Envases completamente vacíos pueden ser reciclados.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla espedífcamente de ramo y proceso.

Características de los residuos que permiten calificarlos de peligrosos

HP 4 irritante - irritación cutánea y lesiones oculares

HP 5 toxicidad específica en determinados órganos (STOT en su sigla inglesa)/Toxicidad por aspiración

HP 6 toxicidad aguda

HP 7 carcinógeno

HP 8 corrosivo

HP 11 mutágeno

HP 13 sensibilizante

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes. Los embalajes no contaminados pueden ser reciclados.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

14.1 Número ONU o número ID

ADRRID UN 2209

Código-IMDG UN 2209

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

OACI-IT	UN 2209
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	
ADRRID	FORMALDEHIDO EN SOLUCIÓN
Código-IMDG	FORMALDEHYDE SOLUTION
OACI-IT	Formaldehyde solution
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	
ADRRID	8
Código-IMDG	8
OACI-IT	8
14.4 Grupo de embalaje	
ADRRID	III
Código-IMDG	III
OACI-IT	III
14.5 Peligros para el medio ambiente	no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	
Las disposiciones concernientes a las mercancías peligrosas (ADR) se deben cumplir dentro de las instalaciones.	
14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI	
El transporte a granel de la mercancía no está previsto.	
14.8 Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas	
Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)	
Información adicional	
Designación oficial	FORMALDEHIDO EN SOLUCIÓN
Menciones en la carta de porte	UN2209, FORMALDEHIDO EN SOLUCIÓN, 8, III, (E)
Código de clasificación	C9
Etiqueta(s) de peligro	8
	
Disposiciones especiales (DE)	533
Cantidades exceptuadas (CE)	E1
Cantidades limitadas (LQ)	5 L
Categoría de transporte (CT)	3
Código de restricciones en túneles (CRT)	E
Número de identificación de peligro	80
Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID)	
Información adicional	

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Código de clasificación C9

Etiqueta(s) de peligro 8



Disposiciones especiales (DE) 533

Cantidades exceptuadas (CE) E1

Cantidades limitadas (LQ) 5 L

Categoría de transporte (CT) 3

Número de identificación de peligro 80

Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) - Información adicional

Designación oficial FORMALDEHYDE SOLUTION

Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration) UN2209, FORMALDEHYDE SOLUTION, 8, III

Contaminante marino -

Etiqueta(s) de peligro 8



Disposiciones especiales (DE) -

Cantidades exceptuadas (CE) E1

Cantidades limitadas (LQ) 5 L

EmS F-A, S-B

Categoría de estiba (stowage category) A

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR) - Información adicional

Designación oficial Formaldehyde solution

Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration) UN2209, Formaldehyde solution, 8, III

Etiqueta(s) de peligro 8



Cantidades exceptuadas (CE) E1

Cantidades limitadas (LQ) 1 L

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII

Sustancias peligrosas con restricciones (REACH, Anexo XVII)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Restricción	No
Solución de formaldehído	este producto cumple con los criterios de clasificación de acuerdo con el Reglamento nº 1272/2008/CE		R3	3
Formaldehído ... %	formaldehído	50-00-0	R72 R72_75mg	72
Formaldehído ... %	Formaldehído y sustancias que libe- ran formaldehído	50-00-0	R77	77
Formaldehído ... %	carcinógeno		R28-30	28
Formaldehído ... %	sustancias en las tintas de los tatuajes y del maquillaje permanente		R75	75
Metanol	metanol	67-56-1	R69	69
Metanol	inflamable / pirofórico		R40	40
Metanol	sustancias en las tintas de los tatuajes y del maquillaje permanente		R75	75

Leyenda

- R28-30 1. No podrá comercializarse ni utilizarse:
- como sustancias,
 - como componentes de otras sustancias, o
 - en mezclas,
- para su venta al público en general cuando la concentración individual en la sustancia o la mezcla sea superior o igual a:
- bien al correspondiente límite específico de concentración establecido en el anexo VI, parte 3, del Reglamento (CE) no 1272/2008, o
 - bien al límite de concentración genérico pertinente especificado en la parte 3 del anexo I del Reglamento (CE) no 1272/2008.
- Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas, los proveedores deberán garantizar, antes de la comercialización, que el envase de tales sustancias o mezclas lleve de forma visible, legible e indeleble la mención siguiente:
- «Reservado exclusivamente a usuarios profesionales».
2. No obstante, el punto 1 no se aplicará a:
- a) los medicamentos de uso humano o veterinario, tal y como están definidos en la Directiva 2001/82/CE y en la Directiva 2001/83/CE;
 - b) los productos cosméticos tal como los define la Directiva 76/768/CEE;
 - c) los siguientes combustibles y productos derivados del petróleo:
 - los carburantes contemplados en la Directiva 98/70/CE,
 - los derivados de los hidrocarburos, previstos para uso como combustibles en instalaciones de combustión móviles o fijas,
 - los combustibles vendidos en sistema cerrado (por ejemplo, bombonas de gas licuado);
 - d) las pinturas para artistas contempladas en Reglamento (CE) no 1272/2008;
 - e) las sustancias enumeradas en el apéndice 11, columna 1, para las aplicaciones o usos enumerados en el apéndice 11, columna 2. Si se especifica una fecha en la columna 2 del apéndice 11, la exención se aplicará hasta la fecha mencionada;
 - f) los productos contemplados por el Reglamento (UE) 2017/745.
- R3 1. No se utilizarán en:
- artículos decorativos destinados a producir efectos luminosos o de color obtenidos por medio de distintas fases, por ejemplo, lámparas de ambiente y ceniceros,
 - artículos de diversión y broma,
 - juegos para uno o más participantes o cualquier artículo que se vaya a utilizar como tal, incluso con carácter decorativo.
2. Los artículos que no cumplan lo dispuesto en el punto 1 no podrán comercializarse.
3. No se comercializarán cuando contengan un agente colorante, a menos que se requiera por razones fiscales, un agente perfumante o ambos, si:
- pueden utilizarse como combustible en lámparas de aceite decorativas destinadas a ser suministradas al público en general, y
 - presentan un riesgo de aspiración y están etiquetadas con la frase H304.
4. Las lámparas de aceite decorativas destinadas a ser suministradas al público en general no se comercializarán a menos que se ajusten a la norma europea sobre lámparas de aceite decorativas (EN 14059) adoptada por el Comité Europeo de Normalización (CEN).
5. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones de la Unión sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, los proveedores se asegurarán, antes de la comercialización, de que se cumplen los siguientes requisitos:
- a) los aceites para lámparas etiquetados con la frase H304 y destinados al público en general deberán llevar marcada de manera visible, legible e indeleble la siguiente indicación: "Mantener las lámparas que contengan este líquido fuera del alcance de los niños."; y, para el 1 de diciembre de 2010: "Un simple sorbo de aceite para lámparas, o incluso chupar la mecha, puede causar lesiones pulmonares potencialmente mortales.";
 - b) para el 1 de diciembre de 2010, los líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con la frase H304 y destinados

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Leyenda

- a ser suministrados al público en general deberán llevar marcada de manera legible e indeleble la siguiente indicación: "Un simple sorbo de líquido encendedor de barbacoa puede causar lesiones pulmonares potencialmente mortales";
- c) para el 1 de diciembre de 2010, los aceites para lámparas y los líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con la frase H304 y destinados a ser suministrados al público en general deberán presentarse en envases negros opacos de 1 litro como máximo;
- R40 1. No podrán utilizarse como sustancias o mezclas en generadores de aerosoles destinados a la venta al público en general con fines recreativos y decorativos, como:
- brillo metálico decorativo utilizado fundamentalmente en decoración,
 - nieve y escarcha decorativas,
 - almohadillas indecentes (ventosidades),
 - serpentinas gelatinosas,
 - excrementos de broma,
 - pitos para fiestas (matasuegras),
 - manchas y espumas decorativas,
 - telarañas artificiales,
 - bombas fétidas.
2. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas, los proveedores deberán garantizar, antes de la comercialización, que el envase de los generadores de aerosoles antes mencionados lleve de forma visible, legible e indeleble la mención siguiente:
- «Reservado exclusivamente a usuarios profesionales».
3. No obstante, las disposiciones de los puntos 1 y 2 no se aplicarán a los generadores de aerosoles a que se refiere el artículo 8, apartado 1 bis, de la Directiva 75/324/CEE del Consejo (2).
4. Los generadores de aerosoles mencionados en los puntos 1 y 2 solo podrán comercializarse si cumplen los requisitos establecidos.
- R69 No se comercializará para el público en general después del 9 de mayo de 2019 en los líquidos limpiaparabrisas ni en los líquidos para deshelar los parabrisas en una concentración igual o superior al 0,6 % en peso.
- R72 1. No se comercializarán después del 1 de noviembre de 2020 en ninguno de los artículos siguientes:
- a) prendas de vestir o accesorios relacionados,
 - b) textiles distintos de las prendas de vestir que, en circunstancias normales o razonablemente previsibles de uso, entren en contacto con la piel humana de forma similar a las prendas de vestir,
 - c) calzado,
- si las prendas de vestir, los accesorios relacionados, los textiles distintos de las prendas de vestir o el calzado están destinados a ser utilizados por los consumidores y la sustancia está presente en una concentración, medida en material homogéneo, igual o superior a la especificada para dicha sustancia en el apéndice 12.
2. No obstante, por lo que se refiere a la comercialización de formaldehído [número CAS 50-00-0] en chaquetas, abrigos y tapicería, la concentración pertinente a efectos del apartado 1 será de 300 mg/kg durante el período entre el 1 de noviembre de 2020 y el 1 de noviembre de 2023. Tras esta fecha, se aplicará la concentración especificada en el apéndice 12.
3. El apartado 1 no será aplicable a:
- a) las prendas de vestir, los accesorios relacionados o el calzado, o las partes de prendas de vestir, accesorios relacionados o calzado, hechos exclusivamente de cueros o pieles naturales;
 - b) los cierres no textiles y los elementos decorativos no textiles;
 - c) las prendas de vestir, los accesorios relacionados, los textiles distintos de las prendas de vestir o el calzado de segunda mano;
 - d) las moquetas de una pieza y los revestimientos textiles del suelo para uso en interiores, las alfombrillas y las alfombras.
4. El apartado 1 no se aplicará a las prendas de vestir, los accesorios relacionados, los textiles distintos de las prendas de vestir o el calzado incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo (*) o del Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo (**).
5. El apartado 1, letra b), no se aplicará a los textiles desechables. Se consideran textiles desechables los diseñados para utilizarse una sola vez o durante un tiempo limitado y que no están destinados a usos posteriores con la misma finalidad o una finalidad similar.
6. Los apartados 1 y 2 se aplicarán sin perjuicio de la aplicación de cualquier otra restricción más estricta establecida en el presente anexo o en otro acto legislativo aplicable de la Unión.
7. La Comisión revisará la excepción del punto 3, letra d), y, en su caso, modificará dicho punto en consecuencia.
- (*) Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo (DO L 81 de 31.3.2016, p. 51).
- (**) Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2017, sobre los productos sanitarios, por el que se modifican la Directiva 2001/83/CE, el Reglamento (CE) n.º 178/2002 y el Reglamento (CE) n.º 1223/2009 y por el que se derogan las Directivas 90/385/CEE y 93/42/CEE del Consejo (DO L 117 de 5.5.2017, p. 1).
- R72_75 Apéndice 12 (límites de concentración máximos por peso de materiales homogéneos): 75 mg/kg
- mg
- R75 1. No se comercializarán en mezclas para su uso para tatuaje, y las mezclas que las contengan no se usarán para tatuaje, después del 4 de enero de 2022 si la sustancia
- o las sustancias en cuestión están presentes en las siguientes circunstancias:
- a) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como carcinógenos de categorías 1A, 1B o 2, o mutágenos de células germinales de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,0005 % en peso;
 - b) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como tóxica para la reproducción de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;
 - c) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como sensibilizante cutáneo de categorías 1, 1A o 1B, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;
 - d) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como corrosivo cutáneo de categorías 1, 1A, 1B o 1C, irritante cutáneo de categoría 2, sustancia que causa lesiones oculares graves de categoría 1, o irritante ocular de categoría 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior:
 - i) al 0,1 % en peso, si la sustancia se utiliza únicamente como regulador de pH;
 - ii) al 0,01 % en peso, en todos los demás casos;

Solución de formaldehído ≥ 35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Leyenda

e) en el caso de una sustancia incluida en el anexo II del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 (*1), la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;

f) en el caso de una sustancia respecto de la cual se especifica la condición de uno o varios de los tipos siguientes en la columna g (tipo de producto, partes del cuerpo) de la tabla del anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso:

i) "Productos que se aclaran";

ii) "No utilizar en productos aplicados en las mucosas";

iii) "No utilizar en productos para los ojos";

g) si se trata de una sustancia para la que se ha especificado una condición en la columna h (Concentración máxima en el producto preparado para el uso) o en la columna i (Otras condiciones) del cuadro del anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración, o de algún otro modo, no conforme con la condición especificada en dicha columna;

h) en el caso de una sustancia incluida en el apéndice 13 del presente anexo, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al límite de concentración especificado para esa sustancia en dicho apéndice.

2. A efectos de la presente entrada, se entiende por uso de una mezcla "para tatuaje" la inyección o introducción de la mezcla en la piel, las mucosas o el globo ocular de una persona, mediante cualquier proceso o procedimiento [incluidos los procedimientos comúnmente denominados maquillaje permanente, tatuaje cosmético, micro-blading (diseño de cejas pelo a pelo) y micropigmentación], con el objetivo de realizar una marca o un dibujo en su cuerpo.

3. Si una sustancia no incluida en el apéndice 13 cumple más de una de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración más estricto establecido en los puntos de que se trate. Si una sustancia incluida en el apéndice 13 también cumple una o varias de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración establecido en la letra h) del punto 1.

4. No obstante, el apartado 1 no será aplicable a las sustancias indicadas a continuación hasta el 4 de enero de 2023.

a) Pigmento Azul 15:3 (CI 74160, N.º CE 205-685-1, n.º CAS 147-14-8);

b) Pigmento Verde 7 (CI 74260, n.º CE 215-524-7, n.º CAS 1328-53-6).

5. Si la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 se modifica después del 4 de enero de 2021 para clasificar o reclasificar una sustancia de tal modo que la sustancia quede incluida en las letras a), b), c) o d) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en una diferente de aquella en la que se hallaba anteriormente, y la fecha de aplicación de esa clasificación nueva o revisada es posterior a la fecha mencionada en el punto 1 o, en su caso, en el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto en la fecha de aplicación de dicha clasificación nueva o revisada.

6. Si el anexo II o el anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 se modifican después del 4 de enero de 2021 para incluir o modificar la inclusión en la lista de una sustancia de modo que la sustancia quede comprendida en las letras e), f) o g) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en un punto diferente de aquel en el que se hallaba anteriormente, y la modificación surte efecto después de la fecha a que se refiere el punto 1 o, en su caso, el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto dieciocho meses después de la entrada en vigor del acto mediante el cual se efectuó la modificación.

7. Los proveedores que comercialicen una mezcla para tatuaje deberán asegurarse de que, después del 4 de enero de 2022 la mezcla contiene la siguiente información:

a) la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente";

b) un número de referencia que permita identificar de manera inequívoca el lote;

c) la lista de ingredientes con arreglo a la nomenclatura establecida en el glosario de nombres comunes de ingredientes de conformidad con el artículo 33 del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 o, de no haber un nombre común del ingrediente, el nombre IUPAC. De no haber un nombre común del ingrediente o un nombre IUPAC, el número CAS y el número CE. Los ingredientes se enumerarán por orden decreciente de peso o volumen de los ingredientes en el momento de la formulación. Por "ingrediente" se entiende cualquier sustancia añadida durante el proceso de formulación y presente en la mezcla para ser utilizada en tatuajes. Las impurezas no se considerarán ingredientes. Si ya se exige que el nombre de una sustancia, utilizada como ingrediente en el sentido de la presente entrada, figure en la etiqueta de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, dicho ingrediente no tendrá que marcarse de conformidad con el presente Reglamento;

d) la declaración adicional "regulador del pH" de las sustancias comprendidas en el punto 1, letra d), inciso i);

e) la declaración "Contiene níquel. Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene níquel en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;

f) la declaración "Contiene cromo (VI). Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene cromo (VI) en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;

g) instrucciones de seguridad para el uso, en la medida en que no sea ya necesario que figuren en la etiqueta en virtud del Reglamento (CE) n.º 1272/2008. La información deberá ser claramente visible, fácilmente legible e indeleble. La información deberá presentarse en la lengua o las lenguas oficiales del Estado o los Estados miembros en los que se comercializa la mezcla, a menos que el Estado o los Estados miembros interesados dispongan otra cosa.

Cuando sea necesario debido al tamaño del envase, la información indicada en el párrafo primero, excepto en lo que respecta a la letra a), se incluirá en las instrucciones de uso. Antes de usar una mezcla para tatuaje, la persona que utilice la mezcla facilitará a la persona que se someta al procedimiento la información que figure en el envase o en las instrucciones de uso con arreglo al presente punto.

8. No se utilizarán para tatuaje mezclas que no contengan la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente".

9. La presente entrada no es aplicable a las sustancias que son gases a una temperatura de 20 °C y a una presión de 101,3 kPa, ni producen una presión de vapor de más de 300 kPa a una temperatura de 50 °C, a excepción del formaldehído (n.º CAS 50-00-0, n.º CE 200-001-8).

10. La presente entrada no es aplicable a la comercialización de mezclas para su uso en tatuaje, ni al uso de mezclas para tatuaje, cuando se comercialicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del Reglamento (UE) 2017/745, ni cuando se utilicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del mismo Reglamento. Cuando la comercialización o el uso puedan efectuarse no exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, los requisitos del Reglamento (UE) 2017/745 y del presente Reglamento serán aplicables de forma acumulativa.

11. No se comercializarán en artículos, después del 6 de agosto de 2026 si, en las condiciones de ensayo especificadas en el apéndice 14, la concentración de formaldehído liberado de ellos supera los valores siguientes:

a) 0,062 mg/m3 para los muebles y los artículos de madera;

b) 0,080 mg/m3 para los artículos distintos de los muebles y los artículos de madera.

El párrafo primero no se aplicará a lo siguiente:

a) artículos en los que el formaldehído o las sustancias que liberan formaldehído estén presentes exclusivamente de forma natural en los materiales a partir de los cuales se producen tales artículos;

R77

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Leyenda

- b) artículos que se utilicen exclusivamente al aire libre en condiciones previsibles;
 - c) artículos en construcciones, que se utilicen exclusivamente fuera del revestimiento del edificio y de la barrera de vapor y que no emitan formaldehído en el aire en interiores;
 - d) artículos destinados exclusivamente a usos industriales o profesionales, a menos que el formaldehído liberado de ellos dé lugar a la exposición del público en general en condiciones de uso previsibles;
 - e) artículos a los que se aplique la restricción establecida en la entrada 72;
 - f) artículos que son biocidas incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) n.º 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo;
 - g) productos incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2017/745;
 - h) equipos de protección individual incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2016/425;
 - i) objetos destinados a entrar en contacto directo o indirecto con alimentos, incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 1935/2004;
 - j) artículos de segunda mano.
2. No se comercializarán en vehículos de carretera después del 6 de agosto de 2027 si, en las condiciones de ensayo especificadas en el apéndice 14, la concentración de formaldehído en su interior supera los 0,062 mg/m³.
- El párrafo primero no se aplicará a lo siguiente:
- a) vehículos de carretera destinados exclusivamente a usos industriales o profesionales, a menos que la concentración de formaldehído en su interior dé lugar a la exposición del público en general en condiciones de uso previsibles;
 - b) vehículos de segunda mano.

Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Directiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
22	metanol	500 5.000	

Directiva Decopaint

Contenido de COV	47 %
Contenido de COV (Contenido de agua fue descontado)	1.217 g/l

Directiva sobre Emisiones Industriales (DEI)

Contenido de COV	47 %
Contenido de COV (Contenido de agua fue descontado)	1.217 g/l

Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Reglamento relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Directiva Marco del Agua (DMA)

Lista de contaminantes (DMA)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Enumerao en	Observaciones
Formaldehído ... %	Sustancias y preparados, o productos derivados de ellos, cuyas propiedades cancerígenas, mutágenas o que puedan afectar a la tiroides, esteroideogénica, a la reproducción o a otras funciones endocrinas en el medio acuático o a través del medio acuático es-		a)	

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Lista de contaminantes (DMA)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Enumera- do en	Observaciones
	tén demostradas			
Metanol	Sustancias y preparados, o productos derivados de ellos, cuyas propiedades cancerígenas, mutágenas o que puedan afectar a la tiroides, esteroideogénica, a la reproducción o a otras funciones endocrinas en el medio acuático o a través del medio acuático estén demostradas		a)	

Legenda

a) Lista indicativa de los principales contaminantes

Reglamento sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Reglamento sobre precursores de drogas

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Reglamento sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Reglamento relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)

ninguno de los componentes está incluido en la lista

Otros datos

Directiva 94/33/CE relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo. Tener en cuenta la ocupación limitada según la ley de protección a la madre (92/85/CEE) para embarazadas o madres que dan el pecho.

Catálogos nacionales

País	Inventario	Estatuto
AU	AIIC	todos los componentes están listados
CA	DSL	todos los componentes están listados
CN	IECSC	todos los componentes están listados
EU	ECSI	todos los componentes están listados
EU	REACH Reg.	todos los componentes están listados
JP	CSCL-ENCS	todos los componentes están listados
JP	ISHA-ENCS	no todos los componentes están incluidos en la lista
KR	KECI	todos los componentes están listados
MX	INSQ	todos los componentes están listados
NZ	NZIoC	todos los componentes están listados
PH	PICCS	todos los componentes están listados
TR	CICR	no todos los componentes están incluidos en la lista
TW	TCSI	todos los componentes están listados
US	TSCA	todos los componentes están listados (ACTIVE)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Leyenda

AIIC	Australian Inventory of Industrial Chemicals
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
ISHA-ENCS	Inventory of Existing and New Chemical Substances (ISHA-ENCS)
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

Según REACH, el artículo 14, apartado 1, se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química para esta sustancia o los componentes de esta mezcla cuando la sustancia se ha registrado en cantidades de 10 toneladas o más al año por solicitante de registro.

SECCIÓN 16. Otra información

Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
2.1		Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP): modificación en el listado (tabla)	sí
2.1		Información suplementaria sobre los peligros	sí
2.1		Información suplementaria sobre los peligros: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Indicaciones de peligro: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Información suplementaria sobre los peligros	sí
2.2		Información suplementaria sobre los peligros: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Pictograma(s) de peligro:: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Pictograma(s) de peligro:: modificación en el listado (tabla)	sí
15.1		Catálogos nacionales: modificación en el listado (tabla)	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
2006/15/CE	Directiva de la Comisión por la que se establece una segunda lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE y 2000/39/CE
2019/983/UE	Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo
Acute Tox.	Toxicidad aguda
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
Carc.	Carcinogenicidad
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
Código-IMDG	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
COV	Compuestos orgánicos volátiles
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
DNEL	Derived No-Effect Level (nivel sin efecto derivado)
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EC50	Effective Concentration 50 % (porcentaje de concentración efectivo). La CE50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de cambios en la respuesta (por ejemplo, en el crecimiento) durante un intervalo de tiempo determinado
ED	Alterador endocrino
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
EmS	Emergency Schedule (programa de emergencias)
ErC50	≡ CE50: en este ensayo, es la concentración de la sustancia de ensayo que da lugar a una reducción del 50 %, bien en el crecimiento (C50Eb) bien en la tasa de crecimiento (C50Er) con respecto al testigo
ETA	Estimación de la Toxicidad Aguda
Eye Dam.	Causante de lesiones oculares graves
Eye Irrit.	Irritante para los ojos
FBC	Factor de bioconcentración
Flam. Liq.	Líquido inflamable
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
INSHT	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos, INSHT
IOELV	Valore límite de exposición profesional indicativo
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentración letal 50%): la CL50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
LIE	Límite inferior de explosividad (LIE)
log KOW	n-Octanol/agua
LSE	Límite superior de explosividad (LSE)
mPmB	Muy persistente y muy bioacumulable
Muta.	Mutagenicidad en células germinales
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
No CE	El inventario de la CE (EINECS, ELINCS y lista NLP) es la fuente para el número CE como identificador de sustancias de la UE (Unión Europea)
No de índice	El número de clasificación es el código de identificación que se da a la sustancia en la parte 3 del el anexo VI del Reglamento (CE) no 1272/2008

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥ 35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
NOEC	No Observed Effect Concentration (concentración sin efecto observado)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile International
OACI-IT	Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air (instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea)
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
ppm	Partes por millón
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos ⁹)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
Skin Corr.	Corrosivo cutáneo
Skin Irrit.	Irritante cutáneo
Skin Sens.	Sensibilización cutánea
STOT SE	Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)
VLA	Valor límite ambiental
VLA-EC	Valor límite ambiental-exposición de corta duración
VLA-ED	Valor límite ambiental-exposición diaria
VLA-VM	Valor máximo

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas. Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2020/878/UE.

Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR). Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID). Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire).

Procedimientos de clasificación

Propiedades físicas y químicas. La clasificación está basada en la mezcla sometida a ensayo.

Peligros para la salud humana. Peligros para el medio ambiente. La clasificación de la mezcla está basada en los componentes (fórmula de adición).

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en la sección 2 y 3)

Código	Texto
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H318	Provoca lesiones oculares graves.
H330	Mortal en caso de inhalación.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Solución de formaldehído ≥ 35 %, DAB, para histología

número de artículo: 4980

Código	Texto
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos.
H350	Puede provocar cáncer.
H370	Provoca daños en los órganos (ojo).

Cláusula de exención de responsabilidad

Esta información se basa en los conocimientos de que disponemos hasta el momento. Esta FDS se refiere exclusivamente a este producto.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: **T193**

Versión: **9.0 es**

Reemplaza la versión de: 18.09.2024

Versión: (8)

fecha de emisión: 08.09.2015

Revisión: 11.06.2025

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador de producto

Identificación de la sustancia	Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación
Número de artículo	T193
Número de registro (REACH)	01-2119433307-44-xxxx
Número de clasificación del anexo VI del CLP	603-001-00-X
Número CE	200-659-6
Número CAS	67-56-1

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados:	Producto químico de laboratorio Uso analítico y de laboratorio Uso industrial Uso profesional Formulación [mezcla] de preparados y/o reenvasado (sin incluir aleaciones)
Usos desaconsejados:	No utilizar en productos que estarán en contacto directo con alimentos. No utilizar para propósitos privados (domésticos). Alimentos, bebidas y pienso.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co. KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0

Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149

e-mail: sicherheit@carlroth.de

Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad:

Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente):

sicherheit@carlroth.de

Proveedor (importador):

QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta
08006 Barcelona

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica (SIT)		28232 Madrid	+34 91 562 0420	https://www.mjusticia.gob.es/es/institucional/organismos/instituto-nacional-servi-

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: **T193**

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
				cios/servicio-informacion

1.5 Importador

QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta
08006 Barcelona
España

Teléfono: +34 932 380 094

Fax: -

e-Mail: quimivita@quimivita.com

Sitio web: www.quimivita.es

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Sección	Clase de peligro	Categoría	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
2.6	Líquidos inflamables	2	Flam. Liq. 2	H225
3.10	Toxicidad aguda (oral)	3	Acute Tox. 3	H301
3.1D	Toxicidad aguda (cutánea)	3	Acute Tox. 3	H311
3.1I	Toxicidad aguda (por inhalación)	3	Acute Tox. 3	H331
3.8	Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)	1	STOT SE 1	H370

Véase el texto completo en la SECCIÓN 16

Los principales efectos adversos fisicoquímicos, para la salud humana y para el medio ambiente

Se pueden esperar efectos inmediatos después de una exposición a corto plazo. El producto es combustible y puede encenderse por fuentes de ignición potenciales.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Palabra de advertencia

Peligro

Pictogramas

GHS02, GHS06,
GHS08



Indicaciones de peligro

H225	Líquido y vapores muy inflamables
H301+H311+H331	Tóxico en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
H370	Provoca daños en los órganos (ojo)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - prevención

P210	Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. No fumar
P270	No comer, beber ni fumar durante su utilización
P280	Llevar guantes/gafas de protección

Consejos de prudencia - respuesta

P303+P361+P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua [o ducharse]
P304+P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración
P308+P311	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

Palabra de advertencia: **Peligro**

Pictograma(s) de peligro:



H301+H311+H331	Tóxico en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación.
H370	Provoca daños en los órganos (ojo).

P270	No comer, beber ni fumar durante su utilización.
P280	Llevar guantes/gafas de protección.
P304+P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
P308+P311	EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 10 ml

Palabra de advertencia: No es necesario

Pictograma(s) de peligro:



Indicaciones de peligro:	No es necesario
Consejos de prudencia:	No es necesario

2.3 Otros peligros

Resultados de la valoración PBT y mPmB

La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.

Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Nombre de la sustancia	Metanol
Fórmula molecular	CH ₄ O
Masa molar	32,04 g/mol
No de Registro REACH	01-2119433307-44-xxxx
No CAS	67-56-1

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: **T193**

No CE

200-659-6

No de índice

603-001-00-X

Sustancia, Límites de concentración específicos y factores M, ETA

Límites de concentración específicos	Factores M	ETA	Vía de exposición
STOT SE 1; H370: C $\geq$ 10 % STOT SE 2; H371: 3 % $\leq$ C < 10 %	-	100 mg/kg 300 mg/kg 3 mg/l/4h	oral cutánea inhalación: vapor

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Autoprotección de la persona que preste los primeros auxilios.

En caso de inhalación

Llamar al médico inmediatamente. En caso de dificultades respiratorias o paro de respiración preparar respiración artificial.

En caso de contacto con la piel

En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con mucho agua.

En caso de contacto con los ojos

Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de ingestión

Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. Llamar al médico inmediatamente.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

En caso de inhalación: Tos, Vértigo, Cefalea,

Después de contacto con la piel: Provoca un efecto desengrasante en la piel,

En caso de contacto con los ojos: Enrojecimiento conjuntival, Conjuntivitis,

En caso de ingestión: Dolor abdominal, Malestar general, Vómitos, Efecto de envenenamiento en el sistema nervioso central puede causar convulsiones, dificultad al respirar y desmayo, Pérdida de reflejos y ataxia, Deterioro físico importante de la visión, Peligro de ceguera, En dosis muy altas puede conducir al estado de coma y la muerte

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

medidas coordinadas de lucha contra incendios en el entorno!
agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo extinguidor seco, polvo BC, dióxido de carbono (CO₂)

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Combustible. En caso de ventilación insuficiente y/o al usarlo, pueden formarse mezclas aire/vapor explosivas/inflamables. Los vapores de disolventes son más pesados que el aire y se pueden extender por el suelo. Cabe prever la presencia de sustancias o mezclas combustibles sobre todo allí donde no llega la ventilación como, por ejemplo, en zonas no ventiladas situadas por debajo del nivel del suelo como fosas, canales y pozos. Los vapores son más pesados que el aire, se extienden por el suelo y forman mezclas explosivas con el aire. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Productos de combustión peligrosos

En caso de incendio pueden formarse: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO₂)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo. Llevar traje de protección química.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Utilizar el equipo de protección individual obligatorio. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. No respirar los vapores/aerosoles. Prevención de las fuentes de ignición.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Retener y eliminar el agua de lavado contaminada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Absorber con una sustancia aglutinante de líquidos (arena, harina fósil, aglutinante de ácidos, aglutinante universal).

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación. Ventilar la zona afectada.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Prever una ventilación suficiente. Usar ventilador (laboratorio). Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Áreas sucias limpiar bien.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: **T193**



Medidas de prevención de incendios, así como las destinadas a impedir la formación de partículas en suspensión y polvo

Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. Úsese únicamente en lugares bien ventilados. Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas. Debido al peligro de explosión, evitar pérdidas de vapores en bodegas, alcantarillados y cunetas. Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción. Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación antideflagrante. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas.

Indicaciones/detalles específicos

Cabe prever la presencia de sustancias o mezclas combustibles sobre todo allí donde no llega la ventilación como, por ejemplo, en zonas no ventiladas situadas por debajo del nivel del suelo como fosas, canales y pozos. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

No comer ni beber durante su utilización. Después de trabajar con el producto lavar inmediatamente bien la piel. No fumar durante su utilización.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente. Proteger de la luz del sol.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos. Materiales incompatibles: véase sección 10. Mantener o almacenar alejado de sustancias comburentes.

Atención a otras indicaciones:

Guardar bajo llave. Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción.

Requisitos de ventilación

Almacene los productos peligrosos que desprendan vapores en lugares permanentemente ventilados. Utilización de ventilación local y general.

Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura recomendada de almacenamiento: 15 – 25 °C

7.3 Usos específicos finales

Noy hay información disponible.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

País	Nombre del agente	No CAS	Identificador	VLA-ED [ppm]	VLA-ED [mg/m³]	VLA-EC [ppm]	VLA-EC [mg/m³]	VLA-VM [ppm]	VLA-VM [mg/m³]	Anotación	Fuente
ES	metanol	67-56-1	VLA	200	266					H	INSHT
EU	metanol	67-56-1	IOELV	200	260					H	2006/15/CE

Anotación

H Vía dérmica

VLA-EC Valor límite ambiental-exposición de corta duración (nivel de exposición de corta duración); valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un periodo de 15 minutos (salvo que se disponga lo contrario)

VLA-ED Valor límite ambiental-exposición diaria (límite de exposición de larga duración); tiempo medido o calculado en re-

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Anotación

lación con un período de referencia de una media ponderada en el tiempo de ocho horas (salvo que se disponga lo contrario)
VLA-VM Valor máximo a partir del cual no debe producirse ninguna exposición (ceiling value)

Valores límite biológicos

País	Nombre del agente	No CAS	Parámetro	Anota- ción	Identi- ficador	Valor	Material	Fuente
ES	metanol	67-56-1	metanol		VLB	15 mg/l	orina	INSHT

Valores relativos a la salud humana

DNEL pertinentes y otros niveles umbrales				
Parámetro	Niveles um- brales	Objetivo de pro- tección, vía de ex- posición	Utilizado en	Tiempo de exposición
DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhala- ción	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhala- ción	trabajador (industria)	agudo - efectos sistémicos
DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhala- ción	trabajador (industria)	crónico - efectos locales
DNEL	130 mg/m ³	humana, por inhala- ción	trabajador (industria)	agudo - efectos locales
DNEL	20 mg/kg pc/día	humana, cutánea	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos
DNEL	20 mg/kg pc/día	humana, cutánea	trabajador (industria)	agudo - efectos sistémicos

Valores medioambientales

PNEC pertinentes y otros niveles umbrales				
Pará- metro	Niveles um- brales	Organismo	Compartimiento am- biental	Tiempo de exposición
PNEC	20,8 mg/l	organismos acuáticos	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	2,08 mg/l	organismos acuáticos	agua marina	corto plazo (ocasión única)
PNEC	100 mg/l	organismos acuáticos	depuradora de aguas resi- duales (STP)	corto plazo (ocasión única)
PNEC	77 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos de agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	7,7 mg/kg	organismos acuáticos	sedimentos marinos	corto plazo (ocasión única)
PNEC	100 mg/kg	organismos terrestres	suelo	corto plazo (ocasión única)

8.2 Controles de la exposición

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)

Protección de los ojos/la cara



Utilizar gafas de protección con protección a los costados.

Protección de la piel

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193



• protección de las manos

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Revisar la hermeticidad/impermeabilidad antes de su uso. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados. Los tiempos son valores aproximados de mediciones a 22 ° C y contacto permanente. El aumento de las temperaturas debido a las sustancias calentadas, el calor del cuerpo, etc. y la reducción del espesor efectivo de la capa por estiramiento puede llevar a una reducción considerable del tiempo de penetración. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante. Con un espesor de capa aproximadamente 1,5 veces mayor / menor, el tiempo de avance respectivo se duplica / se reduce a la mitad. Los datos se aplican solo a la sustancia pura. Cuando se transfieren a mezclas de sustancias, solo pueden considerarse como una guía.

• tipo de material

Caucho de butilo

• espesor del material

0,7 mm

• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

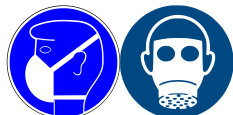
>480 minutos (permeación: nivel 6)

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Ropa protectora de fuego.

Protección respiratoria



Protección respiratoria es necesaria para: Formación de aerosol y niebla. Tipo: AX (filtros para gases y filtros combinados contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición, código de color: marrón).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	líquido
Color	incolor
Olor	como: - alcohol
Punto de fusión/punto de congelación	-98 °C (ECHA)
Punto de ebullición o punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	65 °C a 1.013 hPa (ECHA)
Inflamabilidad	líquido inflamable conforme con los criterios del SGA
Límite superior e inferior de explosividad	5,5 % vol (LIE) - 44 % vol (LSE)
Punto de inflamación	9,7 °C a 1.013 hPa (ECHA)
Temperatura de auto-inflamación	455 °C a 1.013 hPa (ECHA)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Temperatura de descomposición	no relevantes
pH (valor)	no determinado
Viscosidad cinemática	0,7595 mm ² /s a 20 °C
Viscosidad dinámica	0,6 mPa s a 20 °C

Solubilidad(es)

Hidrosolubilidad	miscible en cualquier proporción
------------------	----------------------------------

Coeficiente de reparto

Coeficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico):	-0,77 (ECHA)
--	--------------

Presión de vapor	128 hPa a 20 °C 200 hPa a 30 °C
------------------	------------------------------------

Densidad y/o densidad relativa

Densidad	0,79 g/cm ³ a 20 °C
Densidad de vapor	1,11 (aire = 1)

Características de las partículas	no relevantes (líquido)
-----------------------------------	-------------------------

Otros parámetros de seguridad

Propiedades comburentes	ninguno
-------------------------	---------

9.2 Otros datos

Información relativa a las clases de peligro físico:	No hay información adicional.
--	-------------------------------

Otras características de seguridad:

Miscibilidad	completamente miscible con agua
--------------	---------------------------------

Clase de temperatura (UE según ATEX)	T1 Temperatura de superficie máxima admisible en el equipo: 450°C
--------------------------------------	--

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Esta es una sustancia reactiva. Riesgo de ignición. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

En caso de calentamiento

Riesgo de ignición.

10.2 Estabilidad química

El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Peligro de explosión: Comburentes, Percloratos, Óxidos de nitrógeno (NOx), Cloratos, Hidrocarbu-

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: **T193**

ros halogenados, Peróxido de hidrógeno, Ácido nítrico, Ácido sulfúrico,

Reacción extotérmica con: Medios de reducción, Ácidos, Cloro, Chloroformo, Cloruros de ácido, inorgánico,

Peligro/reacciones peligrosas con: Flúor, Metales alcalinos, Metal alcalinotérreo, muy comburente

10.4 Condiciones que deben evitarse

Radiación UV/luz solar. Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.

10.5 Materiales incompatibles

aluminio, hierro, cinc, diferentes plásticos, Artículos de caucho

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.o 1272/2008

Clasificación conforme al SGA (1272/2008/CE, CLP)

Toxicidad aguda

Tóxico en caso de ingestión. Tóxico en contacto con la piel. Tóxico en caso de inhalación.

Corrosión o irritación cutánea

No se clasificará como corrosivo/irritante para la piel.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

No se clasificará como causante de lesiones oculares graves o como irritante ocular.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Mutagenicidad en células germinales

No se clasificará como mutágeno en células germinales.

Carcinogenicidad

No se clasificará como carcinógeno.

Toxicidad para la reproducción

No se clasificará como tóxico para la reproducción.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Provoca daños en los órganos (ojo).

Categoría de peligro	Determinado órgano (órgano blanco)	Vía de exposición
1	ojo	en caso de exposición

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Alterador endocrino para la salud humana

No se clasifica como alterador endocrino para la salud humana.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

dolor abdominal, vómitos, pérdida de reflejos y ataxia, efecto de envenenamiento en el sistema nervioso central puede causar convulsiones, dificultad al respirar y desmayo, peligro de ceguera, en dosis muy altas puede conducir al estado de coma y la muerte

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

- **En caso de contacto con los ojos**
conjuntivitis
- **En caso de inhalación**
vértigo, tos, cefalea
- **En caso de contacto con la piel**
provoca un efecto desengrasante en la piel
- **Otros datos**
ninguno

11.2 Información relativa a otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)				
Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
ErC50	22.000 mg/l	alga	ECHA	96 h
LC50	15.400 mg/l	pez sol de agallas azules (Lepomis macrochirus)	ECHA Chem	96 h
EC50	18.260 mg/l	daphnia magna	ECHA Chem	96 h

12.2 Persistencia y degradabilidad

Demanda Teórica de Oxígeno: 1,498 mg/mg
Dióxido de Carbono Teórico: 1,374 mg/mg

Biodegradación

La sustancia es fácilmente biodegradable.

Procesos de degradación		
Proceso	Velocidad de degradación	Tiempo
biótico/abiótico	99 %	30 d
desaparición de oxígeno	69 %	5 d

12.3 Potencial de bioacumulación

Se enriquece en organismos insignificadamente.

n-octanol/agua (log KOW)	-0,77 (ECHA)
--------------------------	--------------

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.

12.6 Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

12.7 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: **T193**

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos



Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Es un residuo peligroso; solamente pueden usarse envases que han sido aprobado (p.ej. conforme a ADR). Manipular los envases contaminados de la misma forma que la sustancia. Envases completamente vacíos pueden ser reciclados.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla específicamente de ramo y proceso.

Características de los residuos que permiten calificarlos de peligrosos

HP 3 inflamable

HP 5 toxicidad específica en determinados órganos (STOT en su sigla inglesa)/Toxicidad por aspiración

HP 6 toxicidad aguda

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes. Los embalajes no contaminados pueden ser reciclados.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

14.1 Número ONU o número ID

ADRRID	UN 1230
Código-IMDG	UN 1230
OACI-IT	UN 1230

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

ADRRID	METANOL
Código-IMDG	METHANOL
OACI-IT	Methanol

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

ADRRID	3 (6.1)
Código-IMDG	3 (6.1)
OACI-IT	3 (6.1)

14.4 Grupo de embalaje

ADRRID	II
Código-IMDG	II

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

OACI-IT

II

14.5 Peligros para el medio ambiente

no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

Las disposiciones concernientes a las mercancías peligrosas (ADR) se deben cumplir dentro de las instalaciones.

14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI

El transporte a granel de la mercancía no está previsto.

14.8 Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas

Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) Información adicional

Designación oficial	METANOL
Menciones en la carta de porte	UN1230, METANOL, 3 (6.1), II, (D/E)
Código de clasificación	FT1
Etiqueta(s) de peligro	3+6.1



Disposiciones especiales (DE)	279, 802(ADN)
Cantidades exceptuadas (CE)	E2
Cantidades limitadas (LQ)	1 L
Categoría de transporte (CT)	2
Código de restricciones en túneles (CRT)	D/E
Número de identificación de peligro	336

Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID) Información adicional

Código de clasificación	FT1
Etiqueta(s) de peligro	3+6.1



Disposiciones especiales (DE)	279, 802(ADN)
Cantidades exceptuadas (CE)	E2
Cantidades limitadas (LQ)	1 L
Categoría de transporte (CT)	2
Número de identificación de peligro	336

Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) - Información adicional

Designación oficial	METHANOL
Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration)	UN1230, METHANOL, 3 (6.1), II, 9,7°C c.c.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Contaminante marino -
Etiqueta(s) de peligro 3+6.1



Disposiciones especiales (DE) 279
Cantidades exceptuadas (CE) E2
Cantidades limitadas (LQ) 1 L
EmS F-E, S-D
Categoría de estiba (stowage category) B

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR) - Información adicional

Designación oficial Methanol
Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration) UN1230, Methanol, 3 (6.1), II
Etiqueta(s) de peligro 3+6.1



Disposiciones especiales (DE) A113
Cantidades exceptuadas (CE) E2
Cantidades limitadas (LQ) 1 L

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII

Sustancias peligrosas con restricciones (REACH, Anexo XVII)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Restricción	No
Metanol	metanol	67-56-1	R69	69
Metanol	este producto cumple con los criterios de clasificación de acuerdo con el Reglamento n° 1272/2008/CE		R3	3
Metanol	inflamable / pirofórico		R40	40
Metanol	sustancias en las tintas de los tatuajes y del maquillaje permanente		R75	75

Legenda

- R3
- No se utilizarán en:
 - artículos decorativos destinados a producir efectos luminosos o de color obtenidos por medio de distintas fases, por ejemplo, lámparas de ambiente y ceniceros,
 - artículos de diversión y broma,
 - juegos para uno o más participantes o cualquier artículo que se vaya a utilizar como tal, incluso con carácter decorativo.
 - Los artículos que no cumplan lo dispuesto en el punto 1 no podrán comercializarse.
 - No se comercializarán cuando contengan un agente colorante, a menos que se requiera por razones fiscales, un agente perfumante o ambos, si:

Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Leyenda

- pueden utilizarse como combustible en lámparas de aceite decorativas destinadas a ser suministradas al público en general, y
- presentan un riesgo de aspiración y están etiquetadas con la frase H304.
- 4. Las lámparas de aceite decorativas destinadas a ser suministradas al público en general no se comercializarán a menos que se ajusten a la norma europea sobre lámparas de aceite decorativas (EN 14059) adoptada por el Comité Europeo de Normalización (CEN).
- 5. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones de la Unión sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, los proveedores se asegurarán, antes de la comercialización, de que se cumplen los siguientes requisitos:
 - a) los aceites para lámparas etiquetados con la frase H304 y destinados al público en general deberán llevar marcada de manera visible, legible e indeleble la siguiente indicación: "Mantener las lámparas que contengan este líquido fuera del alcance de los niños."; y, para el 1 de diciembre de 2010: "Un simple sorbo de aceite para lámparas, o incluso chupar la mecha, puede causar lesiones pulmonares potencialmente mortales.";
 - b) para el 1 de diciembre de 2010, los líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con la frase H304 y destinados a ser suministrados al público en general deberán llevar marcada de manera legible e indeleble la siguiente indicación: "Un simple sorbo de líquido encendedor de barbacoa puede causar lesiones pulmonares potencialmente mortales.";
 - c) para el 1 de diciembre de 2010, los aceites para lámparas y los líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con la frase H304 y destinados a ser suministrados al público en general deberán presentarse en envases negros opacos de 1 litro como máximo;
- R40 1. No podrán utilizarse como sustancias o mezclas en generadores de aerosoles destinados a la venta al público en general con fines recreativos y decorativos, como:
 - brillo metálico decorativo utilizado fundamentalmente en decoración,
 - nieve y escarcha decorativas,
 - almohadillas indecentes (ventosidades),
 - serpentinas gelatinosas,
 - excrementos de broma,
 - pitos para fiestas (matasuegras),
 - manchas y espumas decorativas,
 - telarañas artificiales,
 - bombas fétidas.
- 2. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas, los proveedores deberán garantizar, antes de la comercialización, que el envase de los generadores de aerosoles antes mencionados lleve de forma visible, legible e indeleble la mención siguiente: «Reservado exclusivamente a usuarios profesionales».
- 3. No obstante, las disposiciones de los puntos 1 y 2 no se aplicarán a los generadores de aerosoles a que se refiere el artículo 8, apartado 1 bis, de la Directiva 75/324/CEE del Consejo (2).
- 4. Los generadores de aerosoles mencionados en los puntos 1 y 2 solo podrán comercializarse si cumplen los requisitos establecidos.
- R69 No se comercializará para el público en general después del 9 de mayo de 2019 en los líquidos limpiaparabrisas ni en los líquidos para deshelar los parabrisas en una concentración igual o superior al 0,6 % en peso.
- R75 1. No se comercializarán en mezclas para su uso para tatuaje, y las mezclas que las contengan no se usarán para tatuaje, después del 4 de enero de 2022 si la sustancia o las sustancias en cuestión están presentes en las siguientes circunstancias:
 - a) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como carcinógenos de categorías 1A, 1B o 2, o mutágenos de células germinales de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;
 - b) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como tóxica para la reproducción de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;
 - c) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como sensibilizante cutáneo de categorías 1, 1A o 1B, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;
 - d) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como corrosivo cutáneo de categorías 1, 1A, 1B o 1C, irritante cutáneo de categoría 2, sustancia que causa lesiones oculares graves de categoría 1, o irritante ocular de categoría 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior:
 - i) al 0,1 % en peso, si la sustancia se utiliza únicamente como regulador de pH;
 - ii) al 0,01 % en peso, en todos los demás casos;
 - e) en el caso de una sustancia incluida en el anexo II del Reglamento (CE) n.o 1223/2009 (*1), la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;
 - f) en el caso de una sustancia respecto de la cual se especifica la condición de uno o varios de los tipos siguientes en la columna g (tipo de producto, partes del cuerpo) de la tabla del anexo IV del Reglamento (CE) n.o 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso:
 - i) "Productos que se aclaran";
 - ii) "No utilizar en productos aplicados en las mucosas";
 - iii) "No utilizar en productos para los ojos";
 - g) si se trata de una sustancia para la que se ha especificado una condición en la columna h (Concentración máxima en el producto preparado para el uso) o en la columna i (Otras condiciones) del cuadro del anexo IV del Reglamento (CE) n.o 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración, o de algún otro modo, no conforme con la condición especificada en dicha columna;
 - h) en el caso de una sustancia incluida en el apéndice 13 del presente anexo, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al límite de concentración especificado para esa sustancia en dicho apéndice.
- 2. A efectos de la presente entrada, se entiende por uso de una mezcla "para tatuaje" la inyección o introducción de la mezcla en la piel, las mucosas o el globo ocular de una persona, mediante cualquier proceso o procedimiento [incluidos los procedimientos comúnmente denominados maquillaje permanente, tatuaje cosmético, micro-blading (diseño de cejas pelo a pelo) y micropigmentación], con el objetivo de realizar una marca o un dibujo en su cuerpo.
- 3. Si una sustancia no incluida en el apéndice 13 cumple más de una de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración más estricto establecido en los puntos de que se trate. Si una sustancia incluida en el apéndice 13 también cumple una o varias de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración establecido en la letra h) del punto 1.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Leyenda

4. No obstante, el apartado 1 no será aplicable a las sustancias indicadas a continuación hasta el 4 de enero de 2023.
- a) Pigmento Azul 15:3 (CI 74160, N.º CE 205-685-1, n.º CAS 147-14-8);
- b) Pigmento Verde 7 (CI 74260, n.º CE 215-524-7, n.º CAS 1328-53-6).
5. Si la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 se modifica después del 4 de enero de 2021 para clasificar o reclasificar una sustancia de tal modo que la sustancia quede incluida en las letras a), b), c) o d) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en una diferente de aquella en la que se hallaba anteriormente, y la fecha de aplicación de esa clasificación nueva o revisada es posterior a la fecha mencionada en el punto 1 o, en su caso, en el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto en la fecha de aplicación de dicha clasificación nueva o revisada.
6. Si el anexo II o el anexo IV del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 se modifican después del 4 de enero de 2021 para incluir o modificar la inclusión en la lista de una sustancia de modo que la sustancia quede comprendida en las letras e), f) o g) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en un punto diferente de aquel en el que se hallaba anteriormente, y la modificación surte efecto después de la fecha a que se refiere el punto 1 o, en su caso, el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto dieciocho meses después de la entrada en vigor del acto mediante el cual se efectuó la modificación.
7. Los proveedores que comercialicen una mezcla para tatuaje deberán asegurarse de que, después del 4 de enero de 2022 la mezcla contiene la siguiente información:
- a) la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente";
- b) un número de referencia que permita identificar de manera inequívoca el lote;
- c) la lista de ingredientes con arreglo a la nomenclatura establecida en el glosario de nombres comunes de ingredientes de conformidad con el artículo 33 del Reglamento (CE) n.º 1223/2009 o, de no haber un nombre común del ingrediente, el nombre IUPAC. De no haber un nombre común del ingrediente o un nombre IUPAC, el número CAS y el número CE. Los ingredientes se enumerarán por orden decreciente de peso o volumen de los ingredientes en el momento de la formulación. Por "ingrediente" se entiende cualquier sustancia añadida durante el proceso de formulación y presente en la mezcla para ser utilizada en tatuajes. Las impurezas no se considerarán ingredientes. Si ya se exige que el nombre de una sustancia, utilizada como ingrediente en el sentido de la presente entrada, figure en la etiqueta de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, dicho ingrediente no tendrá que marcarse de conformidad con el presente Reglamento;
- d) la declaración adicional "regulador del pH" de las sustancias comprendidas en el punto 1, letra d), inciso i);
- e) la declaración "Contiene níquel. Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene níquel en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;
- f) la declaración "Contiene cromo (VI). Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene cromo (VI) en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;
- g) instrucciones de seguridad para el uso, en la medida en que no sea ya necesario que figuren en la etiqueta en virtud del Reglamento (CE) n.º 1272/2008. La información deberá ser claramente visible, fácilmente legible e indeleble. La información deberá presentarse en la lengua o las lenguas oficiales del Estado o los Estados miembros en los que se comercializa la mezcla, a menos que el Estado o los Estados miembros interesados dispongan otra cosa. Cuando sea necesario debido al tamaño del envase, la información indicada en el párrafo primero, excepto en lo que respecta a la letra a), se incluirá en las instrucciones de uso. Antes de usar una mezcla para tatuaje, la persona que utilice la mezcla facilitará a la persona que se someta al procedimiento la información que figure en el envase o en las instrucciones de uso con arreglo al presente punto.
8. No se utilizarán para tatuaje mezclas que no contengan la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente".
9. La presente entrada no es aplicable a las sustancias que son gases a una temperatura de 20 °C y a una presión de 101,3 kPa, ni producen una presión de vapor de más de 300 kPa a una temperatura de 50 °C, a excepción del formaldehído (n.º CAS 50-00-0, n.º CE 200-001-8).
10. La presente entrada no es aplicable a la comercialización de mezclas para su uso en tatuaje, ni al uso de mezclas para tatuaje, cuando se comercialicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del Reglamento (UE) 2017/745, ni cuando se utilicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del mismo Reglamento. Cuando la comercialización o el uso puedan efectuarse no exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, los requisitos del Reglamento (UE) 2017/745 y del presente Reglamento serán aplicables de forma acumulativa.

Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos

no incluido en la lista

Directiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
22	metanol	500 5.000	

Directiva Decopaint

Contenido de COV	100 %
Contenido de COV	790 g/l

Directiva sobre Emisiones Industriales (DEI)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Contenido de COV	100 %
Contenido de COV	790 g/l

Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)

no incluido en la lista

Reglamento relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva Marco del Agua (DMA)

Lista de contaminantes (DMA)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Enumera- do en	Observaciones
Metanol	Sustancias y preparados, o productos derivados de ellos, cuyas propiedades cancerígenas, mutágenas o que puedan afectar a la tiroides, esteroidogénica, a la reproducción o a otras funciones endocrinas en el medio acuático o a través del medio acuático estén demostradas		a)	

Leyenda

a) Lista indicativa de los principales contaminantes

Reglamento sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento sobre precursores de drogas

no incluido en la lista

Reglamento sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

no incluido en la lista

Reglamento relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)

no incluido en la lista

Reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)

no incluido en la lista

Otros datos

Directiva 94/33/CE relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo. Tener en cuenta la ocupación limitada según la ley de protección a la madre (92/85/CEE) para embarazadas o madres que dan el pecho.

Catálogos nacionales

País	Inventario	Estatuto
AU	AIIC	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada
JP	CSCL-ENCS	la sustancia es enumerada

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

País	Inventario	Estatuto
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada
PH	PICCS	la sustancia es enumerada
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada (ACTIVE)

Legenda

AIIC	Australian Inventory of Industrial Chemicals
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

Según REACH, el artículo 14, apartado 1, se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química para esta sustancia o los componentes de esta mezcla cuando la sustancia se ha registrado en cantidades de 10 toneladas o más al año por solicitante de registro.

SECCIÓN 16. Otra información

Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
15.1		Catálogos nacionales: modificación en el listado (tabla)	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
2006/15/CE	Directiva de la Comisión por la que se establece una segunda lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE y 2000/39/CE
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
Código-IMDG	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
COV	Compuestos orgánicos volátiles
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
DNEL	Derived No-Effect Level (nivel sin efecto derivado)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
EC50	Effective Concentration 50 % (porcentaje de concentración efectivo). La CE50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de cambios en la respuesta (por ejemplo, en el crecimiento) durante un intervalo de tiempo determinado
ED	Alterador endocrino
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
EmS	Emergency Schedule (programa de emergencias)
ErC50	≡ CE50: en este ensayo, es la concentración de la sustancia de ensayo que da lugar a una reducción del 50 %, bien en el crecimiento (C50Eb) bien en la tasa de crecimiento (C50Er) con respecto al testigo
ETA	Estimación de la Toxicidad Aguda
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
INSHT	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos, INSHT
IOELV	Valore límite de exposición profesional indicativo
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentración letal 50%): la CL50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
LIE	Límite inferior de explosividad (LIE)
LSE	Límite superior de explosividad (LSE)
mPmB	Muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
No CE	El inventario de la CE (EINECS, ELINCS y lista NLP) es la fuente para el número CE como identificador de sustancias de la UE (Unión Europea)
No de índice	El número de clasificación es el código de identificación que se da a la sustancia en la parte 3 del el anexo VI del Reglamento (CE) no 1272/2008
OACI	Organisation de l'Aviation Civile International
OACI-IT	Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air (instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea)
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
ppm	Partes por millón
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos ⁹)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)
VLA	Valor límite ambiental
VLA-EC	Valor límite ambiental-exposición de corta duración
VLA-ED	Valor límite ambiental-exposición diaria
VLA-VM	Valor máximo

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Metanol Karl Fischer Roti®hydroquant D seca, por KF titulación

número de artículo: T193

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas. Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2020/878/UE.

Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR). Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID). Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire).

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en la sección 2 y 3)

Código	Texto
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H370	Provoca daños en los órganos (ojo).

Cláusula de exención de responsabilidad

Esta información se basa en los conocimientos de que disponemos hasta el momento. Esta FDS se refiere exclusivamente a este producto.



Ficha de datos de seguridad

The Dow Chemical Company

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID

Fecha de revisión:

2010/02/19

Fecha de Impresión: 22 Feb
2010

The Dow Chemical Company le ruega que lea atentamente esta ficha de seguridad (FDS) y espera que entienda todo su contenido ya que contiene información importante. Recomendamos que siga las precauciones indicadas en este documento, salvo que se produzcan condiciones de uso que precisen otros métodos ó acciones

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O EL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

Nombre del producto

DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID

Uso de la sustancia/preparación

Un agente de transferencia de calor - Para uso en la Industria. Se recomienda el uso de este producto en conformidad con las aplicaciones enumeradas. Por favor contacte con el Representante de Ventas o el Servicio Técnico si pretende usar este producto para otras aplicaciones.

IDENTIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA.

The Dow Chemical Company
2030 Willard H. Dow Center
48674 Midland, MI
USA

Número de información para el cliente: 800-258-2436

Para preguntas sobre esta FDS, contacte: SDSQuestion@dow.com

NÚMERO TELEFÓNICO DE EMERGENCIA

Contacto de Emergencia 24 horas: 989-636-4400

Contacto Local para Emergencias: 00 34 977 55 1577

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Irrita los ojos, las vías respiratorias y la piel

Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Componente	Cantidad	Clasificación	CAS #	Número de la CE
Oxido de difenilo	73,0 %	N: R51/53	101-84-8	202-981-2
bifenilo; difenilo	27,0 %	Xi: R36/37/38; N: R50, R53	92-52-4	202-163-5

Ver la Sección 16 para el texto completo de las frases R.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los Ojos: Lavar los ojos cuidadosamente con agua durante algunos minutos. Quitar las lentes de contacto después de los 1-2 minutos iniciales y seguir lavando unos minutos más. Si se observan efectos, consultar a un médico, preferiblemente un oftalmólogo.

Inhalación: Trasladar al afectado al aire libre. Si se producen efectos, consultar a un médico.

Ingestión: En caso de ingestión, acuda a un médico. Nunca debe inducir al paciente al vómito a no ser que el personal médico indique lo contrario.

Advertencia médica: No hay antídoto específico. El tratamiento de la exposición se dirigirá al control de los síntomas y a las condiciones clínicas del paciente.

Protección individual de emergencia: Los socorristas deberían prestar atención a su propia protección y usar las protecciones individuales recomendadas (guantes resistentes a productos químicos, protección contra las salpicaduras) Consulte la Sección 8 para equipamiento específico de protección personal en caso de que existiera una posibilidad de exposición.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de Extinción: Niebla o agua pulverizada/atomizada. Extintores de polvo químico. Extintores de anhídrido carbónico. Espuma. No utilizar agua a chorro directamente. Puede extender el fuego. Las espumas sintéticas de uso general (incluyendo el tipo AFFF) o las espumas proteínicas son las preferidas en caso de que se disponga de ellas. Las espumas resistentes al alcohol (tipo ATC) también pueden usarse. La niebla de agua, aplicada suavemente, puede usarse como cortina de extinción del fuego.

Procedimientos de lucha contra incendios: Mantener a las personas alejadas. Circunscribir el fuego e impedir el acceso innecesario. No usar un chorro de agua. El fuego puede extenderse. Los líquidos ardiendo se pueden retirar barriéndolos con agua para proteger a las personas y minimizar el daño a la propiedad. La niebla de agua, aplicada suavemente, puede usarse como cortina de extinción del fuego. Contener la expansión del agua de la extinción si es posible. Puede causar un daño medioambiental si no se contiene. Consulte las secciones de la SDS: " Medidas en caso de fugas accidentales " y " Información Ecológica ".

Equipo de Protección Especial para Bomberos: Utilice un equipo de respiración autónomo de presión positiva y ropa protectora contra incendios (incluye un casco contra incendios, chaquetón, pantalones, botas y guantes). Evitar el contacto con el producto durante las operaciones de lucha contra incendios. Si es previsible que haya contacto, equiparse con traje de bombero totalmente resistente a los productos químicos y con equipo de respiración autónomo. Si no se dispone de equipo de bombero, equiparse con vestimenta totalmente resistente a los productos químicos y equipo de respiración autónomo y combatir el fuego desde un lugar remoto. Para la utilización de un equipo protector en la fase de limpieza posterior al incendio o sin incendio consulte las secciones correspondientes en esta Ficha de Datos de Seguridad (SDS).

Riesgos no usuales de Fuego y Explosión: Puede ocurrir una generación de vapor violenta o erupción por aplicación directa de chorro de agua a líquidos calientes. Nieblas líquidas de este producto pueden arder. Concentraciones inflamables de vapores pueden acumularse a temperaturas superiores al punto de flash. Ver sección 9. Al ser incinerado, el producto desprenderá humo denso.

Productos de combustión peligrosos: Durante un incendio, el humo puede contener el material original junto a productos de la combustión de composición variada que pueden ser tóxicos y/o irritantes. Los productos de la combustión pueden incluir, pero no exclusivamente: Monóxido de carbono. Dióxido de carbono (CO₂).

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

Pasos que deben tomarse si el material es liberado o derramado: Confinar el material derramado si es posible. Se recogerá en recipientes apropiados y debidamente etiquetados. Ver Sección 13, Consideraciones relativas a la eliminación, para información adicional.

Precauciones individuales: Mantenerse a contraviento del derrame. Ventilar el área de pérdida o derrame. Mantener fuera del área al personal no necesario y sin protección. Usar el equipo de seguridad apropiado. Para información adicional, ver la Sección 8, Controles de exposición/protección individual. Ver Sección 7, Manipulación, para medidas de precaución adicionales.

Protección del medio ambiente: Evitar la entrada en suelo, zanjas, alcantarillas, cursos de agua y/o aguas subterráneas. Ver sección 12, Información ecológica. Los derrames o descargas a los cursos naturales de agua pueden matar a los organismos acuáticos.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Manejo General: Evite el contacto con la piel y la ropa. Evite respirar el vapor. Lávese cuidadosamente después de manejarlo. Usar con ventilación adecuada. Mantenga cerrado el contenedor. Los derrames de estos productos orgánicos sobre materiales de aislamientos fibrosos y calientes pueden dar lugar a una disminución de las temperaturas de autoignición y posible combustión espontánea. Ver sección 8, Controles de exposición/protección individual.

Almacenamiento

Almacenar lejos de materiales incompatibles. Ver Sección 10, ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

8. CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Límites de exposición

Componente	Lista	Tipo	Valor
Oxido de difenilo	Spain	VLA-ED Vapor.	7,1 mg/m3 1 ppm
	Spain	VLA-EC Vapor.	14,2 mg/m3 2 ppm
	ACGIH	TWA Vapor.	1 ppm
	ACGIH	STEL Vapor.	2 ppm
bifenilo; difenilo	Spain	VLA-ED	1,3 mg/m3 0,2 ppm
	ACGIH	TWA	0,2 ppm

Protección Personal

Protección de ojos/cara: Utilice gafas de seguridad (con protección lateral). Las gafas de seguridad (con protección lateral) deberían estar en conformidad con la norma EN 166 o equivalente. Si la exposición produce molestias en los ojos, usar un respirador facial completo.

Protección Cutánea: Cuando pueda tener lugar un contacto prolongado o repetido frecuentemente, usar ropa protectora químicamente resistente a este material. La elección de las prendas específicas, como pantalla facial, guantes, botas, delantal o traje completo dependerán de la operación.

Protección de las manos: Utilizar guantes químicamente resistentes a este material cuando pueda darse un contacto prolongado o repetido con frecuencia. Usar guantes resistentes a productos químicos, clasificados según norma EN 374: Guantes con protección contra productos químicos y microorganismos. Ejemplos de materiales de barrera preferidos para guantes incluyen: Vitón. Polietileno. Caucho de estireno/butadieno Alcohol polivinílico ("PVA") Alcohol Etil Vinílico laminado (EVAL) Ejemplos de materiales barrera aceptables para guantes son Caucho de butilo Neopreno. Polietileno clorado. Caucho de

nitrilo/butadieno ("nitrilo" o "NBR") Cuando pueda haber un contacto prolongado o frecuentemente repetido, se recomienda usar guantes con protección clase 5 o superior (tiempo de cambio mayor de 240 minutos de acuerdo con EN 374). Cuando solo se espera que haya un contacto breve, se recomienda usar guantes con protección clase 3 o superior (tiempo de cambio mayor de 60 minutos de acuerdo con EN 374). NOTA: La selección de un guante específico para una aplicación determinada y su duración en el lugar de trabajo debería tener en consideración los factores relevantes del lugar de trabajo tales como, y no limitarse a: Otros productos químicos que pudieran manejarse, requisitos físicos (protección contra cortes/pinchazos, destreza, protección térmica), alergias potenciales al propio material de los guantes, así como las instrucciones/ especificaciones dadas por el suministrador de los guantes.

Protección respiratoria: La concentración en la atmósfera debe mantenerse por debajo del límite de exposición. Cuando se requiera protección respiratoria en ciertas operaciones, utilice una mascarilla purificadora de aire homologada. Usar el respirador purificador de aire homologado por la CE siguiente: Cartucho para vapor orgánico con un pre filtro para partículas, tipo AP2

Ingestión: Practique una buena higiene personal. No coma ó guarde comida en el área de trabajo. Lávese las manos antes de comer ó fumar.

Medidas de Orden Técnico

Ventilación: Disponer de ventilación local y/o general para controlar que los niveles de vapores en el aire sean inferiores a sus límites de exposición.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado Físico	líquido
Color	incolore a amarillo
Olor	aromático
Umbral olfativo	No se disponen de datos de ensayo
Punto de Inflamación - Closed Cup	113 °C <i>Método de ensayo de punto de flash "Closed Cup".</i>
Inflamabilidad (sólido, gas)	No es aplicable a los líquidos
Límites de Inflamabilidad en el Aire	Inferior: 0,8 %(v) <i>Bibliografía</i> Superior: 7,0 %(v) <i>Bibliografía</i>
Temp. de auto-ignición:	599 °C <i>Bibliografía</i>
Presión de vapor:	0,025 mmHg @ 25 °C <i>Bibliografía</i>
Punto de ebullición (760 mmHg)	257 °C <i>Bibliografía</i> .
Densidad de vapor (aire=1):	>1,0 <i>Bibliografía</i>
Peso específico (H2O = 1)	1,050 - 1,075 25 °C/25 °C <i>Bibliografía</i>
Punto de congelación	12,0 °C <i>Bibliografía</i>
Punto de fusión	12,0 °C <i>Bibliografía</i>
Solubilidad en el Agua (en peso)	13,8 ppm @ 60 °F <i>Bibliografía</i>
pH:	No aplicable
Peso Molecular	No se disponen de datos de ensayo
Temp. de descomposición	No se disponen de datos de ensayo
Coeficiente de partición, n-octanol / agua - log Pow	No se disponen de datos de ensayo
Velocidad de Evaporación (Acetato de Butilo = 1)	No se disponen de datos de ensayo
Viscosidad Cinemática	3,51 mm2/s @ 25 °C <i>Bibliografía</i>

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad / Inestabilidad

Térmicamente estable a temperaturas normales de utilización

Condiciones a Evitar: La exposición a temperaturas elevadas puede originar la descomposición del producto.

Materiales Incompatibles: Evite el contacto con los materiales oxidantes.

Polimerización Peligrosa

No ocurrirá.

Descomposición Térmica

Los productos de descomposición dependen de la temperatura, el suministro de aire y la presencia de otros materiales. Los productos de descomposición pueden incluir trazas de: Benceno. Fenol.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ingestión

La toxicidad por ingestión es baja. La ingesta accidental de pequeñas cantidades durante las operaciones normales de mantenimiento no debería causar lesiones; sin embargo, la ingesta de grandes cantidades puede causarlas.

DL50, Rata > 2.000 mg/kg

Riesgo de aspiración

En el caso de ingesta o vómito, este producto puede ser aspirado por los pulmones causando lesiones pulmonares y la propia muerte por una neumonía química.

Dérmico

No es probable que un contacto prolongado con la piel provoque una absorción en cantidades perjudiciales.

No se ha determinado el DL50 por vía cutánea.

Inhalación

Una exposición excesiva puede irritar el tracto respiratorio superior (nariz y garganta) y los pulmones.

Puede causar dolor de cabeza y náusea debido al olor.

La CL50 no ha sido determinada.

Daño/irritación ocular severo

Puede irritar levemente los ojos de forma transitoria. Los vapores pueden irritar los ojos, causando incomodidad y enrojecimiento.

Corrosión/irritación dérmica

Un contacto repetido puede provocar una irritación cutánea moderada acompañada de rojez local.

Sensibilización

Piel

No se ha encontrado información significativa.

Respiratorio

No se ha encontrado información significativa.

Dosis repetida de toxicidad

Los datos presentados son para el material siguiente: Óxido de Difenilo (vapor): Las observaciones sobre animales incluyen: Efectos respiratorios. Los datos presentados son para el producto siguiente: (bifenilo) En el caso de personas, los efectos han sido reportados para los órganos siguientes: Sistema Nervioso Central. Hígado. Sistema nervioso periférico. Se ha informado de efectos en animales, sobre los siguientes órganos: Tracto gastrointestinal. Riñón. Puede provocar náuseas o vómitos. Puede causar molestias abdominales o diarrea.

Toxicidad Crónica y Carcinogénesis

Contiene un(os) componente(s) que han provocado cáncer en animales de laboratorio. Sin embargo, el(los) componente(s) es(son) no genotóxico, y la relevancia de cáncer para los humanos se desconoce.

Toxicidad en el Desarrollo

Contiene componente(s) que, para animales de laboratorio, han sido tóxicos para el feto solamente en dosis tóxicas para la madre. Contiene componente(s) que no causaron malformaciones congénitas en animales de laboratorio.

Toxicidad Reproductiva

En el caso de animales, los estudios sobre un(os) componente(s) han revelado efectos sobre la reproductividad para dosis que produjeron toxicidad significativa para los padres del animal.

Toxicidad Genética

Los estudios de toxicidad genética in Vitro han dado resultados negativos. Los estudios de toxicidad genética sobre animales han dado resultados negativos.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**DESTINO EN EL MEDIOAMBIENTE**

Datos para Componente: **Oxido de difenilo**

Movimiento y Reparto

El potencial de bioconcentración es moderado (BCF entre 100 y 3000 o log Pow entre 3 y 5).

El potencial de movilidad en el suelo es bajo (Poc entre 500 y 2000).

Constante de la Ley de Henry: 2,2E-04 atm*m3 / mol; 25 °C Estimado

Coefficiente de partición, n-octanol / agua - log Pow: 4,21 Medido

Coefficiente de partición, carbón orgánico en suelo / agua (Koc): 820 - 1.950 Estimado

Factor de bioconcentración (FBC): 196 - 470; pescado; Medido

Persistencia y Degradabilidad

Se prevé que el material se biodegrade sólo muy lentamente (en el medio ambiente). No pasa el ensayo OECD/EEC de fácil biodegradabilidad.

Ensayos de Biodegradación (OECD):

Biodegradación	Tiempo de Exposición	Metodología
6,3 %	28 d	Ensayo OCDE 301C

Demanda Teórica de Oxígeno: 2,63 mg/mg

Datos para Componente: **bifenilo; difenilo**

Movimiento y Reparto

El potencial de bioconcentración es moderado (BCF entre 100 y 3000 o log Pow entre 3 y 5).

El potencial de movilidad en el suelo es bajo (Poc entre 500 y 2000).

Constante de la Ley de Henry: 4,08E-04 atm*m3 / mol; 25 °C Medido

Coefficiente de partición, n-octanol / agua - log Pow: 3,98 Medido

Coefficiente de partición, carbón orgánico en suelo / agua (Koc): 500 - 630 Estimado

Factor de bioconcentración (FBC): 340 - 1.900; pescado; Medido

Persistencia y Degradabilidad

El material es fácilmente biodegradable. Pasa los ensayos OECD de fácil biodegradabilidad.

Ensayos de Biodegradación (OECD):

Biodegradación	Tiempo de Exposición	Metodología
100 %	28 d	Ensayo OCDE 301D

Demanda Teórica de Oxígeno: 3,01 mg/mg

ECOTOXICIDAD

Este producto es muy tóxico para los organismos acuáticos (CL50/CE50/CI50 inferior a 1 mg/l para la mayoría de las especies sensibles).

Toxicidad Prolongada y Aguda en Peces

CL50, carpita cabeza (Pimephales promelas), 96 h: 9,6 mg/l

Toxicidad Aguda en Invertebrados Acuáticos

CL50, pulga de agua Daphnia magna, estático, 48 h: 0,29 mg/l

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

En el caso de que este producto se elimine sin ser usado ni estar contaminado, debería ser considerado como un residuo peligroso según la Directiva Europea EEC/689/91. Cualquier práctica de

eliminación debe cumplir las Leyes nacionales y provinciales, así como, las Leyes municipales o locales relacionadas con la gestión de residuos peligrosos. Para la eliminación de residuos usados y contaminados, pueden requerirse evaluaciones adicionales. No enviar a ningún desagüe, ni al suelo ni a ninguna corriente de agua.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

CARRETERA & FERROCARRIL

Nombre Correcto Punto de Envío: Sustancia peligrosa para el medio ambiente, líquido, n.e.p. (mezcla de óxido de difenilo y bifenilo)

Clase de Peligro: 9 **ID numero:** UN3082 **Grupo de Envasado:** PG III

Clasificación: M6

Código Kemler: 90

Número Tremcard: 90GM6-III

Riesgo ambiental: Si

MAR

Nombre Correcto Punto de Envío: Environmentally hazardous substance, liquid, n.o.s. (Mixture of diphenyloxide and biphenyl)

Clase de Peligro: 9 **ID numero:** UN3082 **Grupo de Envasado:** PG III

Número EMS: F-A,S-F

Contaminante marino: Si

AIRE

Nombre Correcto Punto de Envío: Environmentally hazardous substance, liquid, n.o.s. (Mixture of diphenyloxide and biphenyl)

Clase de Peligro: 9 **ID numero:** UN3082 **Grupo de Envasado:** PG III

Instrucción de embalaje para la carga: 914

Instrucción Embalaje Pasajero: 914

Riesgo ambiental: Si

VÍAS DE NAVEGACIÓN INTERIOR.

Nombre Correcto Punto de Envío: Sustancia peligrosa para el medio ambiente, líquido, n.e.p. (mezcla de óxido de difenilo y bifenilo)

Clase de Peligro: 9 **ID numero:** UN3082 **Grupo de Envasado:** PG III

Clasificación: M6

Código Kemler: 90

Número Tremcard: 90GM6-III

Riesgo ambiental: Si

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Inventario Europeo de los productos químicos comercializados (EINECS)

Los componentes de este producto figuran en el inventario (EINECS) ó están exentos de su inclusión en el mismo.

Clasificación de la CE e Información de Etiquetado:

Símbolo de peligro:

Xi - Irritante

N - Peligroso para el medio ambiente

Riesgos especiales:

R36/37/38 - Irrita los ojos, las vías respiratorias y la piel

R50/53 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Avisos de seguridad:

S24/25 - Evítese el contacto con los ojos y la piel.

S61 - Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

16. OTRA INFORMACIÓN**Frases de Riesgo en la sección de Composición**

R36/37/38

Irrita los ojos, las vías respiratorias y la piel

R50/53

Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R51/53

Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Revisión

Número de Identificación: 1007176 / 0000 / Fecha 2010/02/19 / Versión: 3.0

Las revisiones más recientes están marcadas con doble barra y negrita en la margen izquierda del documento.

The Dow Chemical Company recomienda a cada cliente o usuario que reciba esa HOJA DE INFORMACIÓN PARA MANEJO SEGURO DEL PRODUCTO que la estudie cuidadosamente, y de ser necesario o apropiado, consulte a un especialista con el objeto de conocer los riesgos asociados al producto y comprender los datos de esa hoja. Las informaciones aquí contenidas son verídicas y precisas en cuanto a los datos mencionados. No obstante no se otorga ninguna garantía expresa o implícita. Los requisitos legales y reglamentarios se encuentran sujetos a modificaciones y pueden diferir de una jurisdicción a otra. Es responsabilidad del usuario asegurar que sus actividades cumplan con la legislación en vigor. Las informaciones contenidas en estas HOJAS corresponden exclusivamente al producto tal cual fue despachado, en su envase original. Como las condiciones de uso del producto están fuera del control de nuestra Compañía, corresponde al comprador / usuario determinar las condiciones necesarias para su uso seguro. Debido a la proliferación de fuentes de información, como las hojas de información (SDS) de otros proveedores, no somos y no podemos ser responsables de las hojas de información (SDS) que provengan de fuentes distintas a la nuestra. Si se hubiera obtenido una hoja de información (SDS) de otra fuente distinta a la nuestra o si no estuviera seguro que la misma fuera la vigente, póngase en contacto con nosotros y solicite la información actualizada.

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado**089B-1**

2.2 : Gases no inflamables, no tóxicos

Atención**SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa****1.1. Identificador del producto**

Nombre comercial : Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
Número de la Ficha de Datos de Seguridad : 089B-1
Descripción Química : Nitrógeno (Líquido)
Nº CAS :7727-37-9
Nº EC :231-783-9
Nº índice :---
Número de registro : Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.
Fórmula química : N2

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos aplicables identificados : Industrial y profesional. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar.
Usado para la fabricación de componentes electrónicos/fotovoltaicos.
Gas de ensayo / gas de calibrado. Purgado. Uso en laboratorio.
Gas de protección en procesos de soldadura.
Gas purgante, gas disolvente, gas inertizante.
Para mayor información sobre su uso contactar con el suministrador.

Usos desaconsejados : Sin datos disponibles.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Identificación de la Compañía (*) : AL AIR LIQUIDE ESPAÑA S.A.
Pº DE LA CASTELLANA , 79
28046 MADRID (ESPAÑA)

E-mail:e-business.ALE@airliquide.com
www.airliquide.es

Dirección e-mail (persona competente) : e-business.ALE@airliquide.com

1.4. Teléfono de emergencia

Teléfono de emergencia [24h] : : +34 91 502 9300

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros**2.1. 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 refrigerados - Atención - (CLP : Press. Gas Ref. Liq.) - H281

2.2. Elementos de la etiqueta**Normativa de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)**

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 2. Identificación de los peligros /...

• Pictogramas de peligro



- Código de pictogramas de peligro : GHS04
- Palabra de advertencia : Atención
- Indicación de peligro : H281 - Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
- Consejos de prudencia
 - Prevención : P282 - Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara.
 - Respuesta : P336+P315 - Descongele las partes heladas con agua tibia. No frote la zona afectada. Consulte a un médico inmediatamente.
 - Almacenamiento : P403 - Almacenar en un lugar bien ventilado.

2.3. Otros peligros

: Asfixiante a altas concentraciones.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes
3.1. Sustancia / Mezcla

Sustancia.

Nombre del componente	Contenido	Nº CAS Nº EC Nº índice Nº de Registro	Clasificación(DSD)	Clasificación(CLP)
Nitrógeno (Líquido)	: 100 %	7727-37-9 231-783-9 ----- * 1	No clasificado (DSD)	Press. Gas Ref. Liq. (H281)

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

* 1: Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.

* 2: No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro.

* 3: No exige su registro. Sustancias fabricadas o importadas <1t/y.

Texto completo de Frases-R, véase capítulo 16. Texto completo de declaraciones-H, véase capítulo 16.

Para saber la composición exacta del producto consultar las especificaciones técnicas de Air Liquide.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios
4.1. Descripción de los primeros auxilios

- 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 en caso de parada respiratoria.
- Contacto con la piel : En caso de congelación rociar con agua durante 15 minutos. Aplicar un vendaje estéril. Obtener asistencia médica.
- Contacto con los ojos : Lavar inmediatamente los ojos con agua durante, al menos, 15 minutos.
- Ingestión : La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

: A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia. Para mas información, ver la Sección 11.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

: Ninguno.

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios
5.1. Medios de extinción

- Medios de extinción adecuados : Agua en spray o en nebulizador.
- Medios de extinción inadecuados : No usar agua a presión para extinguirlo.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

- Peligros específicos : La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.
- Productos de combustión peligrosos : Ninguno.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

- Métodos específicos : Desplazar los envases lejos del área del fuego si ello se puede hacer sin riesgo. Utilizar medidas de control de incendios apropiadas con el incendio circundante. La exposición de los envases de gas al fuego y al calor pueden provocar su ruptura. Enfriar los envases dañados con chorro de agua pulverizada desde una posición protegida. No vaciar el agua contaminada por el fuego en los desagües. Si es posible, detener la fuga de producto. En caso de fuga no rociar agua sobre el recipiente. Utilizar el agua para contener el fuego en el área circundante, desde un lugar protegido. Usar agua en spray o en nebulizador para disipar humos de incendios.
- Equipo de protección especial para extinción de incendios : Utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva (ERA). Vestimenta y equipo de protección estandar (aparato de respiración autónoma) para bomberos. Norma UNE-EN 137: Máscara de cara completa que incluya un aparato de respiración autónomo de aire comprimido en circuito abierto. Norma UNE-EN 469: Vestimenta protectora para bomberos. Norma UNE-EN 659: Guantes de protección para bomberos.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental
6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

- : Intentar parar la fuga.
- : Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura.
- : Evacuar el área.
- : Usar ropa de protección.
- : Asegurar la adecuada ventilación de aire.
- : Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.
- : Actuar de acuerdo con el plan de emergencia local.
- : Mantenerse en contra del viento.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

- : Intentar parar la fuga.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

- : Las fugas de líquido pueden producir fragilidad en materiales estructurales.
- : Ventilar la zona.

6.4. Referencia a otras secciones

- : Para más información sobre control frente a la exposición, protección personal o consideraciones de eliminación, ver también las Secciones 8 y 13.

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento
7.1. Precauciones para una manipulación segura

- Uso seguro del producto** : Sólo personas experimentadas y debidamente entrenadas deben manejar gases sometidos a presión.
La sustancia debe ser manipulada de acuerdo con los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad.
Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador.
No fumar cuando se manipule el producto.
Comprobar que el conjunto del sistema de gas ha sido, o es con regularidad, revisado antes de usarse respecto a la posibilidad de fugas.
Considerar los instrumentos de reducción de la presión en las instalaciones de gas.
No respirar el gas.
Evitar la eliminación del producto a la atmósfera.
- Manipulación segura del envase del gas** : Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los envases.
Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente.
No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente.
Nunca intentar reparar o modificar las válvulas de las botellas o los mecanismos de seguridad.
Las válvulas que están dañadas deben ser inmediatamente comunicadas al suministrador.
Mantener los accesorios de la válvula libres de contaminantes, especialmente aceites y agua.
Reponer la tulipa de la válvula si es facilitada por el suministrador, siempre que el envase esté desconectado del equipo.
Cierre la válvula del envase después de su uso y cuando se quede vacío, incluso si aún está conectado al equipo.
No utilizar nunca mecanismos con llamas o de calentamiento eléctrico para elevar la presión del envase.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

- : Observar todas las regulaciones y los requerimientos locales relativos al almacenamiento de las botellas.
Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Los envases deben de ser almacenados en posición vertical y debidamente asegurados para evitar su caída. Los envases almacenados deben ser comprobados periódicamente respecto a su estado general y a posibles fugas. Las protecciones de las válvulas y las tulipas deben estar siempre colocadas. Almacenar los envases en un lugar libre de riesgo y lejos de fuentes de calor e ignición.
Los envases no deben ser almacenados en condiciones que favorezcan la corrosión.
Mantener alejado de materiales combustibles.

7.3. Usos específicos finales

- : Ninguno.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual
8.1. Parámetros de control
DNEL: Nivel de efectos no derivados (trabajadores)

- : Sin datos disponibles.

PNEC: Concentración prevista sin efectos

- : Sin datos disponibles.

8.2. Controles de la exposición

- 8.2.1. Controles técnicos apropiados** : Los sistemas sujetos a presión deben ser regularmente comprobados respecto a fugas. Deben usarse detectores de oxígeno cuando pueden ser emitidos gases asfixiantes. Proporcionar ventilación adecuada, general y local, a los gases de escape. Considerar un sistema de permisos de trabajo p.ej para trabajos de mantenimiento.
- 8.2.2. Equipo de protección personal** : Sólo los EPI que cumplan los estándares recomendados por las normas EN-UNE/ISO deben seleccionarse.
Un análisis de riesgos debe ser realizado y formalizado en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para determinar el EPI que corresponde a un riesgo relevante. Estas recomendaciones deben ser tenidas en cuenta.

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual /...

- **Protección para el ojo/cara** : Proteger los ojos, cara y piel de las salpicaduras de líquido.
: Usar gafas cerradas sobre los ojos y protector para la cara al hacer trasvases o al efectuar desconexiones.
Usar gafas de seguridad con protecciones laterales.
Norma UNE-EN 166: Protección para los ojos.
- **Protección para la piel**
 - **Protección de las manos** : Usar guantes de trabajo al manejar envases de gases.
Norma EN-UNE 388: Guantes que protegen contra riesgos mecánicos.
 - **Otras** : Usar zapatos de seguridad mientras se manejan envases.
Norma ISO 20345: Equipos de protección personal, zapatos de seguridad.
- **Protección de las vías respiratorias** : Un aparato de respiración asistida (SCBA) o una máscara con una vía de aire a presión tienen que usarse en atmósferas con insuficiente oxígeno.
Norma UNE-EN 137: Máscara de cara completa que incluya un aparato de respiración autónomo de aire comprimido en circuito abierto.
Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados.
- **Peligros térmicos** : Standard EN 511- Guantes aislantes del frío.
Usar guantes que aislen del frío al hacer trasvases o al efectuar desconexiones.

Protección personal


8.2.3. Controles de exposición medioambiental : No necesaria.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas
9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- Apariencia**
- Estado físico a 20°C / 101.3kPa** : Gas.
- Color** : Líquido incoloro.
- Olor** : Sin olor que advierta de sus propiedades.
- Umbral olfativo** : El umbral de olor es subjetiva e inadecuado para advertir de sobreexposición.
- Valor de pH** : No aplica.
- Masa molecular [g/mol]** : 28
- Punto de fusión [°C]** : -210
- Punto de ebullición [°C]** : -196
- Temperatura crítica [°C]** : -147
- Punto de inflamación [°C]** : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
- Velocidad de evaporación (éter=1)** : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
- Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire]** : No inflamable.
- Presión de vapor [20°C]** : No aplica.
- Densidad relativa del gas (aire=1)** : 0.97
- Densidad relativa del líquido (agua=1)** : 0.8
- Solubilidad en agua [mg/l]** : 20
- Coefficiente de reparto n-octanol/agua [log Kow]** : No es aplicable a gases inorganicos.
- Temperatura de auto-inflamación [°C]** : No aplica.
- Viscosidad a 20°C [mPa.s]** : No aplica.
- Propiedades explosivas** : No aplica.
- Propiedades comburentes** : Ninguno.

9.2. Información adicional

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado**089B-1****SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas /...****Otros datos**

: El vapor es mas pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad**10.1. Reactividad**

: Sin riesgo de reactividad salvo lo expresado en la sub-sección más adelante.

10.2. Estabilidad química

: Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

: Ninguno.

10.4. Condiciones que deben evitarse

: Ninguno en las condiciones de manejo y almacenamiento recomendados (ver sección 7).

10.5. Materiales incompatibles: Aceros no resistentes a bajas temperaturas. Las fugas de líquido pueden producir fragilidad en materiales estructurales.
Para información complementaria sobre su compatibilidad referirse a la Norma ISO 11114.**10.6. Productos de descomposición peligrosos**

: Ninguno.

SECCIÓN 11. Información toxicológica**11.1. Información sobre los efectos toxicológicos**

Toxicidad aguda	: No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.
Corrosión o irritación cutánea	: Se desconocen los efectos de este producto.
Lesiones o irritación ocular graves	: Se desconocen los efectos de este producto.
Sensibilización respiratoria o cutánea	: Se desconocen los efectos de este producto.
Carcinogénesis	: Se desconocen los efectos de este producto.
Mutagenicidad	: Se desconocen los efectos de este producto.
Toxicidad para la reproducción	: Se desconocen los efectos de este producto.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única	: Se desconocen los efectos de este producto.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida	: Se desconocen los efectos de este producto.
Peligro de aspiración	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.

SECCIÓN 12. Información ecológica**12.1. Toxicidad****Evaluación** : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.**12.2. Persistencia y degradabilidad****Evaluación** : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.**12.3. Potencial de bioacumulación****Evaluación** : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.**12.4. Movilidad en el suelo****Evaluación** : No se conocen daños ecológicos causados por este producto.

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 12. Información ecológica /...
12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

: No se clasifica como PBT o vPvB.

12.6. Otros efectos adversos

Efectos sobre la capa de ozono : Ninguno.
Produce efectos en el calentamiento global : Ninguno.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación
13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

: Puede ser liberado a la atmósfera en un lugar bien ventilado.
No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Consulte el código de prácticas de EIGA Doc 30 "Eliminación de gases", se puede descargar en <http://www.eiga.org>, para obtener mayor información sobre métodos más adecuados de eliminación.
Consulte al proveedor acerca de posibles recomendaciones específicas.

Lista de residuos peligrosos : 16 05 05: Envases de gases a presión distintos de los mencionados en 16 05 04.

13.2. Informaciones complementarias

: Ninguno.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte
14.1. Número ONU

Número ONU : 1977
Etiquetado según ADR, IMDG, IATA



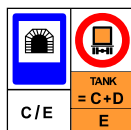
: 2.2 : Gases no inflamables, no tóxicos

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : NITRÓGENO LÍQUIDO REFRIGERADO
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : NITROGEN, REFRIGERATED LIQUID
Transporte por mar (IMDG) : NITROGEN, REFRIGERATED LIQUID

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte
Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID)

Clase : 2
Código de clasificación : 3 A
H.I. nº : 22
Restricciones en Túnel : C/E : Paso prohibido por túneles de la categoría C y D cuando las mercancías son transportadas en cisternas. Paso prohibido por túneles de la categoría E.



Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 14. Información relativa al transporte /...
Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR)

Clase/División (Riesgo/s Subsidiarios) : 2.2

Transporte por mar (IMDG)

Clase/División (Riesgo/s Subsidiarios) : 2.2

Instrucciones de Emergencia (EmS) - : F-C
Incendio.

Instrucciones de Emergencia (EmS) - : S-V
Derrames

14.4. Grupo de embalaje

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : No aplica.

Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : No aplica.

Transporte por mar (IMDG) : No aplica.

14.5. Peligros de contaminación

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : Ninguno.

Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR) : Ninguno.

Transporte por mar (IMDG) : Ninguno.

14.6 Precauciones particulares para los usuarios
Packing Instruction(s)

Transporte por carretera/ferrocarril (ADR/RID) : P203

Transporte por aire (ICAO-TI / IATA-DGR)

Avión de carga y pasajeros : Permitido.

Instrucción de embalaje- Avion de pasaje y carga : 202

Avion de carga solo : Permitido.

Instrucción de embalaje- Avion de carga solo : 202

Transporte por mar (IMDG) : P203

Precauciones particulares para los usuarios : 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 :
- Asegurarse de que los recipientes están 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 tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.
- Asegurar una ventilación adecuada.

14.7. Transporte de granel según anexo II del tratado MARPOL 73/78 y según código IBC

Transporte de granel según anexo II del tratado MARPOL 73/78 y según código IBC : No aplica.

Nitrógeno Líquido Refrigerado / Lasal™ 2001 Líquido Refrigerado
089B-1
SECCIÓN 15. Información reglamentaria
15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla
Legislación UE

Restricciones : Ninguno.
Seveso directiva 96/82/EC : No esta cubierto.

Legislación Nacional

Legislación Nacional (texto) : Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.

15.2. Evaluación de la seguridad química

: Un CSA (Análisis de seguridad química) no tiene que ser realizado para este producto.

SECCIÓN 16. Otra información

Enumeración de los cambios : Hoja de datos de seguridad revisada de acuerdo con la regulación de la Comisión (UE) N° 2015/830. Cambios (*)

Consejos relativos a la formación : El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalado durante la formación de los operarios.
Recipiente a presión.

Información adicional : La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor .
Cambios por revisión - Ver : *

Producto información : Ver ficha técnica del producto para informaciones más detalladas.

Fuente de los datos utilizados : Base de datos EIGA.

Lista del texto completo de declaraciones-H en la sección 3. : H281 - Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

Nota : **El contenido y el formato de esta ficha de seguridad se ajustan a los Reglamentos (CE) N°453/2010. y (CE) CLP 1278/2008**

RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD : 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.
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.

RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD La información en esta Ficha de Seguridad fue obtenida de fuentes que creemos son fidedignas. Sin embargo, la información se proporciona sin ninguna garantía, expresa o implícita en cuanto a su exactitud. Las condiciones o métodos de manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto están más allá de nuestro control y posiblemente también más allá de nuestro conocimiento. Por esta y otras razones, no asumimos ninguna responsabilidad y descartamos cualquier responsabilidad por pérdida, daño o gastos ocasionados por o de cualquier manera relacionados con el manejo, almacenamiento, uso o eliminación del producto. Esta Ficha de Seguridad fue preparada y debe ser usada sólo para este producto. Si el producto es usado como un componente de otro producto, es posible que esta información de Seguridad no sea aplicable.

Fin del documento