

PLANTA PER A LA PRODUCCIÓ DE CUMÈ



CAPÍTOL V: SEGURETAT I HIGIENE

ÍNDEX

5	SEGURETAT I HIGIENE	3
5.1	INTRODUCCIÓ.....	3
5.2	RISCOS EXISTENTS DINS DE LA PLANTA	3
5.2.1	RISC D'INCENDI.....	4
5.2.2	TIPUS DE FOC.....	5
5.2.3	RISC D'EXPLOSIÓ	5
5.2.4	RISC DE FUITA.....	6
5.3	MANIPULACIÓ DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES	6
5.3.1	CLASSIFICACIÓ DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES	7
5.3.2	ENVASAT.....	5-10
5.3.3	ETIQUETATGE	5-10
5.3.4	TRANSPORT DE PRODUCTES QUÍMICS.....	5-11
5.3.5	FITXES DE SEGURETAT	5-12
5.4	EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS.....	5-42
5.4.1	INCOMPATIBILITAT DE SUBSTÀNCIES	5-43
5.4.2	TANCS D'EMMAGATZEMATGE	5-44
5.4.3	DISTÀNCIES ENTRE EMMAGATZEMATGE I LA RESTA DE LA PLANTA.....	5-47
5.4.4	SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT	5-48
5.5	ZONA GEO-CLIMÀTICA	5-57
5.5.1	SISMICITAT	5-57
5.5.2	INUNDACIONS	5-59
5.6	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	5-59
5.6.1	CARACTERITZACIÓ DELS ESTABLIMENTS INDUSTRIALS PER LA SEVA CONFIGURACIÓ I UBICACIÓ.....	5-60
5.6.2	CARACTERITZACIÓ DELS ESTABLIMENTS INDUSTRIALS PEL SEU NIVELL INTRÍNSEC.....	5-63
5.6.3	PROTECCIÓ PASIVA CONTRA INCENDIS	5-67
5.6.4	PROTECCIÓ ACTIVA CONTRA INCENDIS	5-69
5.7	PROTECCIÓ CONTRA EXPLOSIONS	5-76
5.7.1	INTRODUCCIÓ.....	5-76
5.7.2	ACCIÓ PREVENTIVA	5-77
5.7.3	AVALUACIÓ DELS RISCOS DE EXPLOSIÓ	5-78
5.7.4	AVALUACIÓ PLANTA.....	5-81
5.8	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.....	5-84
5.9	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)	5-84

5.9.1	NORMATIVA SOBRE ELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	5-84
5.9.2	PROTECCIÓ PEL CAP	5-86
5.9.3	PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL	5-86
5.9.4	PROTECCIÓ OCULAR I FACIAL.....	5-87
5.9.5	PROTECCIÓ D'EXTREMITATS SUPERIORS	5-87
5.9.6	PROTECCIÓ D'EXTREMITATS INFERIORS	5-87
5.9.7	PROTECCIÓ DE LES VIES RESPIRATÒRIES.....	5-88
5.9.8	PROTECCIÓ DE TRONC I ABDOMEN	5-89
5.9.9	PROTECCIÓ INTEGRAL	5-89
5.9.10	PROTECCIÓ DE LA PELL.....	5-89
5.10	HIGIENE	5-89
5.11	PLA D'EMERGÈNCIA INTERIOR (PEI).....	5-90
5.11.1	ETAPES D'UN PLA D'EMERGÈNCIA INTERIOR.....	5-90
5.12	CONTROL LEGIONEL·LA	5-91
5.13	HAZOP	5-92

5 SEGURETAT I HIGIENE

5.1 INTRODUCCIÓ

La indústria química es caracteritza per tenir un risc elevat. Aquest depèn de les característiques de les substàncies i productes químics presents a la planta. També, depèn del volum de productes que hi hagi a la planta.

Cal destacar que la seguretat industrial és un aspecte molt important dins d'una planta de la indústria química, ja que hi ha en joc la seguretat i la vida dels treballadors. La seguretat industrial ha anat millorant molt a mesura que han anat passant anys. Malauradament, hi hagut accidents molt greus que han portat que avui en dia es disposi d'equips i mesures que assegurin una bona seguretat industrial.

En el següent apartat, s'ha realitzat exhaustivament un estudi del risc de la planta avaluant quins són els riscos possibles. Per realitzar l'avaluació del risc industrial, primerament s'ha d'evitar qualsevol font de risc prenent les mesures necessàries. A continuació, s'han incorporat els equips necessaris de protecció en cas de que tingui lloc un accident.

Les normatives de la seguretat industrial són d'obligació per tota planta de producció de cumè. Per tant, per assegurar la seguretat màxima en la planta s'han seguit diverses normatives. A continuació, es mostren les més rellevants.

- RD 379/2001, de 6 d'Abril, pel que s'aprova el reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementaries (MIE-APQ-1)
- RD 486/1997, de 14 d'Abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- RD 681/2003, de 12 de Juny, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats a riscos elevats d'atmosferes explosives en el lloc de feina.

5.2 RISCOS EXISTENTS DINS DE LA PLANTA

Ja que és impossible que no existeixi risc a la planta de producció de cumè, s'ha d'aconseguir reduir aquest al màxim. Primerament, es comentaran els possibles riscos que hi ha a la planta.

Els principals riscos són els següents:

- Incendi
- Explosió
- Fuita

5.2.1 RISC D'INCENDI

Els incendis són reaccions d'oxidació-reducció fortament exotèrmiques no controlades. El foc que s'origina és una reacció de combustió que produeix calor i fum en forma de CO_2 i altres gasos.

Hi ha d'haver tres elements bàsics perquè es produeixi el foc. Són els següents:

- Combustible
- Comburent
- Energia d'activació
- Reacció en cadena

Perquè el foc tingui continuïtat la energia alliberada en el procés ha de ser suficient perquè es produeixi la reacció en cadena.

A continuació, es mostra el tetraedre del foc.

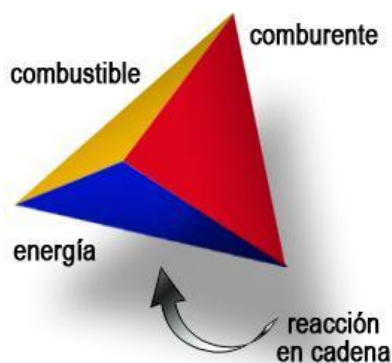


Figura 5-1. Tetraedre del foc

El combustible és la substància que aporta l'energia i pateix l'oxidació en la reacció de combustió. Les característiques a controlar dels combustibles són: el límit d'inflamabilitat, la temperatura d'autoinflamació i la temperatura d'inflamació.

El comburent més comú és l'aire, i aquest és el component oxidant de la reacció.

L'energia d'activació és l'energia necessària per a que s'iniciï la reacció. Aquest inici pot ser químic, mecànic, elèctric o tèrmic.

La reacció en cadena és un factor que permet que la reacció es mantingui una cop començada.

5.2.2 TIPUS DE FOC

Els focs es classifiquen segons el tipus de combustible, és a dir, pel seu origen. En la següent taula, es mostren els diferents tipus de foc.

Taula 5-2. Tipus de foc

Foc	Combustible
Tipus A	El combustible és sòlid
Tipus B	El combustible és líquid o sòlid amb baix punt de fusió que es comporta com un líquid davant del foc
Tipus C	El combustible és un gas
Tipus D	El combustible és un metall

Principalment, a la planta de producció de cumè es podran formar focs del tipus B i C, tot i que en menys mesura de tipus A també.

5.2.3 RISC D'EXPLOSIÓ

Les explosions són un alliberament d'energia química sobtat de forma violenta, acompanyada d'altres temperatures i de l'alliberament de gasos. Això es produeix quan s'està dins del rang dels límits d'inflamabilitat, el front de flama es propaga per tot el núvol a temperatura i pressió elevada i no hi ha un equilibri amb l'ambient. Existeixen dos tipus d'explosions:

- Explosió confinada: Es produeixen quan dins dels recipients la pressió supera la resistència d'aquest recipient. Les causes de que la pressió augmenti poden ser per defecte de construcció, corrosió, reacció fora de control o col·lisió. Això provoca la fuga d'un gas o d'un vapor inflamable en un àrea confinada. El gas ha d'estar dins dels límits d'inflamabilitat i trobar una font d'ignició.
- Explosió no confinada: Es produeixen a l'exterior d'edificis o de recipients de procés a causa d'una fuga d'un fluid inflamable, a partir del qual es formarà una explosió de

núvol de vapor no confinat o una explosió per ignició de pols combustibles en suspensió. Aquest tipus d'explosió acostumen a ser deflagracions, no detonacions.

Una BLEVE es produeix quan la temperatura del líquid augmenta considerablement i és superior a la temperatura d'ebullició. És una explosió de líquid bullint en expansió vaporosa. Aquest tipus d'explosió tenen lloc en tancs que emmagatzemen gasos líquats a pressió, en els quals per ruptura o fuga del tanc, el líquid de l'interior entra en ebullició i s'incorpora massivament al vapor en expansió, incrementant extraordinàriament el seu volum i disminuint la resistència mecànica del recipient que el conté. Si el líquid comprés és combustible, es formarà una bola de foc.

5.2.4 RISC DE FUITA

Les fuites de productes químics perillosos poden ocasionar greus accidents. Les conseqüències solen generar danys greus a les persones, als equips i el medi ambient.

També, solen generar-se als punts més vulnerables que acostumen a ser entre les unions entre diferents trams i les connexions als equips.

Existeixen diversos tipus de fuga depenent de les característiques i l'estat de la substància o producte químic.

La planta de producció de cumè es caracteritza per tenir principalment substàncies inflamables i combustibles. També, hi ha el benzè que a part de ser inflamable es caracteritza per ser una substància tòxica. Per tant, si hi ha una fuga de benzè en estat vapor, aquest es difondrà en l'aire afectant tan a persones com al medi ambient. Si hi ha una fuga de benzè en fase líquida i no es disposa de mitjans de control, aquests poden contaminar les aigües pluvials.

Per tant, a la planta es disposarà d'un equip d'oxidació tèrmic regeneratiu per tots els corrents gasosos que puguin ser emesos a l'atmosfera.

També, es disposarà de mesures de contenció quan hi hagi una fuga d'una substància en estat líquid. Es disposarà de cubetes de retenció i de material adsorbent. Aquest seran adsorbents en pols, estores i coixins.

5.3 MANIPULACIÓ DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES

Abans d'iniciar l'activitat industrial s'ha de tenir en compte quines són les substàncies que hi haurà a la planta de producció, les quantitats i la perillositat d'aquestes.

El Reglament 1272/2008, és el reglament que es basa en la classificació, envasat i etiquetatge de substàncies i productes químics. Aquest reglament serà d'obligat compliment a partir del 1 de Juny 2015, fins llavors es podrà fer ús de la normativa 1999/45/CE. El Reglament 1272/2008 que modifica el Reglament 1907/2006 REACH, representa l'adaptació a la UE del GHS (Sistema Globalment Harmonitzat). El Reglament REACH és l'encarregat de dir com ha de ser una fitxa de seguretat de producte o substància química.

5.3.1 CLASSIFICACIÓ DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES

Segons el Reglament CLP, 1272/2008 les substàncies es poden classificar amb la paraula atenció o perill segons el seu grau de perillositat. El benzè, el propilè, el propà i el cumè són substàncies classificades com a perillofes. El DIPB, el nitrogen i l'oli tèrmic classifiquen com a atenció. La zeolita β i el biocida no classifica i per tant no té paraula de perillositat.

A continuació, es mostra una taula amb la classificació de les substàncies i la seva paraula del grau de perillositat. Més endavant, en la part del envasat, es pot veure els pictogrames que acompanyen a cada substància present en la planta.

Taula 5-3. Classificació directiva i CLP de les substàncies

Classificació directiva	Classificació CLP
BENZÈ → Perill	
R11: Fàcilmente inflamable. R45: Puede causar cáncer. R46: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias. R48/23/24/25: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión. R65: Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar. R36/38: Irrita los ojos y la piel.	H225: Líquido y vapores muy inflamables. H340: Puede provocar defectos genéticos. H350: Puede provocar cáncer. H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H315: Provoca irritación cutánea. H319: Provoca irritación ocular grave.
PROPILÈ i PROPÀ → Perill	
R12: Extremadamente inflamable.	H220: Gas extremadamente inflamable. H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
CUMÈ → Perill	
R10: Inflamable. R65: Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar.	H226: Líquidos y vapores inflamables. H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías

R37: Irrita las vías respiratorias. R51-53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.	respiratorias. H335: Puede irritar las vías respiratorias. H411: Tóxico para los organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos.
DIPB → Atenció	
R48/20/21/22: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión. R50/53: Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.	H336: Puede provocar somnolencia o vértigo. H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Nitrogen → Atenció	
-	H281: Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
Oli tèrmic → Atenció	
R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. R36/37/38: Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.	H319: Provoca irritación ocular grave. H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

5.3.2 ENVASAT

L'envasat de les substàncies i mescles perilloses haurà de complir les disposicions següents per poder comercialitzar. En el cas de la planta de producció de cumè, la majoria de producte acabat es enviat a la planta del costat mitjançant canonada i la resta es recollit amb camions cisterna. S'haurà de tenir en compte el transport de mercaderies perilloses per carretera (ADR) que es troba explicat més endavant.

5.3.3 ETIQUETATGE

L'etiquetatge és una part molt important ja que és necessari un bon etiquetatge perquè una substància perillosa pugui ser comercialitzada. Aquesta etiqueta haurà de ser col·locada en un lloc visible i lluny de tancaments i precintes per evitar la seva deterioració. La llengua en la qual estarà escrita haurà de ser l'oficial de l'Estat o Estats que comercialitzen amb aquesta substància. Han de destacar clarament el símbol de perill i el fons en el qual està imprès. Per tant, a la etiqueta han de constar els següents punts:

- El nom de la substància o mescla i/o un número d'identificació.
- El nom, la direcció i el número de telèfon del proveïdor.
- La quantitat nominal de la substància o mescla.
- Els símbols o les indicacions de perill normalitzades utilitzant pictogrames.
- Frases de risc (R), on s'indiquen els riscos específics derivats dels perills de la substància. Les frases R són les utilitzades en la directiva, en el cas del CLP són les frases H.
- Frases S, on s'indiquen els consells de prudència o mesures preventives per a la manipulació i utilització de la substància. Les frases S són les utilitzades en la Directiva. Són les frases P de la normativa CLP.
- Número de registre CE de la substància (número EINECS o ELINCS).

Les etiquetes que s'hauran d'usar i la seva equivalència en pictogrames de perill es mostren a continuació:

Taula 5-4. Etiquetatge de les substàncies segons directiva i CLP.

Substància	Etiquetatge segons directiva		Etiquetatge segons CLP			
Benzè	 F	 T	 GHS02	 GHS08	 GHS07	
Propilè i Propà	 F+		 GHS02		 GHS04	
Cumè	 Xn	 N	 GHS02	 GHS08	 GHS07	 GHS09
DIPB	 Xn	 N	 GHS07		 GHS09	
Biocida	No classifica		No classifica			
Nitrogen	No classifica		 GHS04			
Zeolita	No classifica		No classifica			
Oli tèrmic	 Xi	 N	 GHS07		 GHS09	

5.3.4 TRANSPORT DE PRODUCTES QUÍMICS

El Reial Decret 551/2006 de 5 de Maig regula les operacions de transport de mercaderies perilloses per carretera. El ADR és la normativa internacional que regula el transport de mercaderies perilloses per carretera. La informació del ADR es trobarà a la fitxa de seguretat.

El transport és la major causa d'accidents en la indústria química, per tant és important establir unes normes de seguretat al respecte que s'han de complir per les dues parts, tant per

l'empresa com pels transportistes. Ells han de tenir la informació i formació adequada per poder actuar correctament en el cas de produir-se un accident o una averia al vehicle.

El transport de mercaderies perilloses ha d'estar senyalitzat amb etiquetes d'identificació i amb un panell rectangular taronja amb un marc negre de mida estàndard de 40x30 cm. Aquest panell es troba dividit en dos rectangles, un sobre l'altre. En el rectangle inferior es troba una sèrie de 4 números que identifiquen la matèria transportada i en el rectangle superior es troba una sèrie de 2 o 3 números que identifica els perills associats a la mercaderia transportada. La primera xifra del rectangle superior indica quin és el perill principal i la segona i tercera indiquen els perills secundaris. No obstant, les combinacions d'algunes xifres tenen un significat especial.

5.3.5 FITXES DE SEGURETAT

Com s'ha comentat anteriorment, és primordial conèixer quines característiques i propietats tenen els compostos químics involucrats en qualsevol procés de producció d'una indústria química. D'aquesta manera es poden avaluar els possibles riscos i implementar les mesures de seguretat adequades, ja sigui a l'hora d'emmagatzematge, la manipulació.

Les fitxes de seguretat o les *Material Safety Data Sheet (MSDS)* són documentació tècnica de les substàncies o productes químics. La fitxa de seguretat ens donarà informació respecte el tipus de perill, explicat en l'apartat anterior. També, es trobarà la informació toxicològica, els límits d'exposició, els EPIS pels treballadors, propietats físiques i dades ambientals. Aquesta documentació, serà accessible per clients i treballadors en tot moment.

Les substàncies químiques involucrades en el procés són:

- Reactius: Benzè, propilè i propà.
- Catalitzador: Zeolita beta
- Producte: Cumè
- Subproducte: diisopropilbenzè (DIPB)
- Biocida: Mirecide
- Serveis: Nitrogen

5.3.5.1 Benzè

BENCENO			ICSC: 0015 Mayo 2003
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	71-43-2 CY1400000 1114 601-020-00-8 200-753-7	Ciclohexatrieno Benzol C ₆ H ₆ Masa molecular: 78.1	 
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas. Riesgo de incendio y explosión: véanse Peligros Químicos.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
Inhalación	Vértigo. Somnolencia. Dolor de cabeza. Náuseas. Jadeo. Convulsiones. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	PUDE ABSORBERSE! Piel seca. Enrojecimiento. Dolor. (Además, véase Inhalación).	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Pantalla facial, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Dolor de garganta. Vómitos. (para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Eliminar toda fuente de ignición. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verterlo al alcantarillado. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).		No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: F, T R: 45-46-11-36/38-48/23/24/25-65 S: 53-45 Nota: E Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-30S1114/30GF1-II Código NFPA: H 2; F 3; R 0;		A prueba de incendio. Separado de alimentos y piensos, oxidantes y halógenos.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			
IPCS International Programme on Chemical Safety 			

BENCENO		ICSC: 0015
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro, de olor característico. PELIGROS FÍSICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas. PELIGROS QUÍMICOS Reacciona violentamente con oxidantes, ácido nítrico, ácido sulfúrico y halógenos, originando peligro de incendio y explosión. Ataca plásticos y caucho. LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 0.5 ppm como TWA; 2.5 ppm como STEL; (piel); A1; BEI establecido (ACGIH 2004). MAK: H; Cancerígeno clase: 1; Mutágeno clase: 3A; (DFG 2004).		VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión. RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire. EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, dando lugar a disminución de la consciencia. La exposición muy por encima del OEL puede producir pérdida del conocimiento y muerte. EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar a la médula ósea y al sistema inmune, dando lugar a una disminución de células sanguíneas. Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos.
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 80°C Punto de fusión: 6°C Densidad relativa (agua = 1): 0.88 Solubilidad en agua, g/100 ml a 25°C: 0.18 Presión de vapor, kPa a 20°C: 10 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.7		Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.2 Punto de inflamación: -11°C c.c. Temperatura de autoignición: 498°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1.2-8.0 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.13
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos.		
NOTAS		
El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. La alerta por el olor es insuficiente. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2004: ver Clasificación UE.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 1 ppm; 3,25 mg/m³ C1A (Sustancia carcinogénica de categoría 1A). M1B (Sustancia mutagénica de categoría 1B). Notas: vía dérmica. Es de aplicación el RD 1124/2000, por el que se modifica el RD 665/1997 de agentes cancerígenos. Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, comercialización o al uso especificadas en el Reglamento REACH. VLB: 0,045 mg/g creatinina en orina de ácido S-Fenilmercaptúrico; 2 mg/L en orina de ácido t,t-Mucónico; 5 µg/L en sangre de benceno total.		
NOTA LEGAL		Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.
© IPCS. CE 2005		

5.3.5.2 Propilè

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PROPILENO

ICSC: 0559








Metiletileno
Propeno
Metiletano
(botella)
 C_3H_6 / CH_2CHCH_3
Masa molecular: 42.1

Nº CAS 115-07-1
Nº RTECS UC6740000
Nº ICSC 0559
Nº NU 1077
Nº CE 601-011-00-9



TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra) si aparece en estado líquido.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua pero NO en contacto directo con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION			
• INHALACION	Somnolencia. Sofocación (Véanse Notas).	Ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Véase Piel.	Gafas ajustadas de seguridad, o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar todas las fuentes de ignición. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. (Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.	NU (transporte): Clasificación de Peligros NU: 2.1 CE: símbolo F+ R: 12 S: 2-9-16-33
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0559 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003		



Fichas Internacionales de Seguridad Química

PROPILENO

ICSC: 0559

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.
	PELIGROS FISICOS El gas es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.	RIESGO DE INHALACION Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire.
	PELIGROS QUIMICOS Reacciona violentamente con oxidantes originando peligro de incendio y explosión.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central. La exposición podría causar disminución de la consciencia. Véanse Notas.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV: A4 (ACGIH 2003) MAK no establecido.	
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -48°C Punto de fusión: -185°C Densidad relativa (agua = 1): 0.5 Solubilidad en agua: escasa Presión de vapor, kPa a 25°C: 1158	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.5 Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 460°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2.4-10.3 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 1.77
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-137. Código NFPA: H 1; F 4; R 1;		
INFORMACION ADICIONAL		

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm	Última revisión IPCS: 1998 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 6-161
ICSC: 0559	PROPILENO
© CE, IPCS, 2003	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

5.3.5.3 Propà

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PROPANO

ICSC: 0319

     MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA  n-Propano C_3H_8 / $CH_3CH_2CH_3$ Masa molecular: 44.1 (botella) (licuado) Nº ICSC 0319 Nº CAS 74-98-6 Nº RTECS TX2275000 Nº NU 1978 Nº CE 601-003-00-5 			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con polvo, dióxido de carbono .
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra) si aparece en estado líquido. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION			
• INHALACION	Somnolencia. Pérdida del conocimiento.	Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
• OJOS	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION			
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Eliminar toda fuente de ignición. Ventilar. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.	NU (transporte): Ver pictograma en cabecera. Clasificación de Peligros NU: 2.1 CE: símbolo F+ R: 12 S: 2-9-16
		
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0319 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PROPANO

ICSC: 0319

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO: ASPECTO: Gas licuado comprimido inodoro, incoloro.	VIAS DE EXPOSICION: La sustancia se puede absorber por inhalación.
	PELIGROS FISICOS: El gas es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. Puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.	RIESGO DE INHALACION: Al producirse pérdidas en zonas confinadas, este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia.
	LIMITES DE EXPOSICION: TLV: 2500 ppm como TWA; (ACGIH 2003). MAK: 1000 ppm, 1800 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(2); IIc: No clasificado en cuanto a riesgo para el embarazo (DFG 2003).	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION: La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -42°C Punto de fusión: -189.7°C Densidad relativa (agua = 1): 0.5 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 0.007 Presión de vapor, kPa a 20°C: 840 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.6 Temperatura crítica: 39°C (no en la ficha)	Punto de inflamación: -104°C Temperatura de autoignición: 450°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2.1-9.5 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.36 Energía mínima de ignición: 25 mJ (no en la ficha)
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1978 Código NFPA: H 1; F 4; R 0;		

INFORMACION ADICIONAL	
Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm	Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 2-164
ICSC: 0319	PROPANO
© CE, IPCS, 2003	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

5.3.5.4 Zeolita beta

ZEOLYST
INTERNATIONAL

MSDS
MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Trade Name: **CP814E**
ZEOLITE AMMONIUM BETA POWDER
Date Prepared: **03/13/06**

Page: 1 of 4

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name: **CP814E**
Product description: **ZEOLITE AMMONIUM BETA POWDER**
Manufacturer: **Zeolyst International**
P. O. Box 830
Valley Forge, PA 19482 USA
Telephone: **610-651-4200**
In case of emergency call: **610-651-4200**
For transportation emergency
Call CHEMTREC: **800-424-9300**

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Chemical and Common Name	CAS Registry Number	Wt. %	OSHA PEL	ACGIH TLV
Zeolite	1318-02-1	100%	15mg/m ³ total dust 5mg/m ³ respirable (Particulates Not Otherwise Regulated)	10 mg/m ³ 3 mg/m ³ respirable

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview: **White, odorless, powder. Causes respiratory irritation. May cause skin and eye irritation. Ammonia released on contact with strong bases. Noncombustible. Ammonia or nitrogen oxides may be released at high temperatures.**

Eye contact: **May cause abrasion or irritation.**

Skin contact: **Prolonged or repeated contact may dry skin and cause irritation.**

Inhalation: **Causes irritation.**

Ingestion: **No known hazards. Inedible.**

Chronic hazards: **No known hazards.**

Physical hazards: **Absorbs water from air and fluids. Generates heat when it absorbs water.**

4. FIRST AID MEASURES

Eye: **In case of contact, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention if irritation persists.**

Skin: **In case of contact, immediately flush skin with plenty of water. Remove contaminated clothing and shoes. Get medical attention if irritation develops**

Trade Name: **CP814E**
ZEOLITE AMMONIUM BETA POWDER
Date Prepared: 03/13/06

Page: 2 of 4

	and persists. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse.
Inhalation:	Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.
Ingestion:	Not applicable.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flammable limits:	This material is noncombustible.
Extinguishing Media:	This material is compatible with all extinguishing media.
Hazards to fire-fighters:	Ammonia or nitrogen oxides may be released at high temperatures.
Fire-fighting equipment:	The following protective equipment for fire fighters is recommended when this material is present in the area of a fire: self-contained breathing apparatus (SCBA), chemical goggles, body-covering protective clothing, chemical resistant gloves, and rubber boots.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal protection:	Wear safety goggles, body-covering protective clothing, chemical resistant gloves, and rubber boots, NIOSH-approved dust respirator where dust occurs. See section 8.
Environmental Hazards:	Sinks in water. No known environmental hazards.
Small spill cleanup:	Carefully shovel or sweep up spilled material and place in suitable container. Avoid generating dust. Use appropriate Personal Protective Equipment (PPE). See section 8.
Large spill cleanup:	Keep unnecessary people away; isolate hazard area and deny entry. Do not touch or walk through spilled material. Carefully shovel or sweep up spilled material and place in suitable container. Avoid generating dust. Use appropriate Personal Protective Equipment (PPE). See section 8.
CERCLA RQ:	There is no CERCLA Reportable Quantity for this material. If a spill goes off site, notification of state and local authorities is recommended.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling:	Avoid contact with eyes, skin and clothing. Avoid breathing dust. Keep container closed. Promptly clean up spills. Wash thoroughly after handling.
Storage:	Keep containers closed. Store separated from strong bases in original containers or clean metal, plastic, or fiber containers.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Trade Name: **CP814E**
ZEOLITE AMMONIUM BETA POWDER
Date Prepared: **03/13/06**

Page:3 of 4

Engineering controls: Use with adequate ventilation. Safety shower and eyewash fountain should be within direct access.
Respiratory protection: Use a NIOSH-approved dust respirator where dust occurs. Observe OSHA regulations for respirator use (29 C.F.R. §1910.134)
Skin protection: Wear body-covering protective clothing and gloves.
Eye protection: Wear safety goggles.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance: White powder.
Odor: Odorless.
pH: Not applicable.
Specific Gravity: >1.
Solubility in water: Negligible.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: This material is stable.
Conditions to avoid: None.
Materials to avoid: Ammonia may be released on contact with strong bases.
Hazardous decomposition products: Ammonia, nitrogen oxides.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute Data: When tested for primary irritation potential, similar materials caused mild eye irritation and were non-irritating to the skin. Human experience with similar materials indicates that prolonged or repeated contact may dry skin and cause irritation.
This material has not been tested for acute inhalation toxicity. It contains fine particles which can cause respiratory irritation.
The acute oral toxicity of this material has not been tested. There are currently no reports of human toxicity for ingested zeolite.
Subchronic Data: This material has not been tested for subchronic toxicity potential.
Special Studies: This material has not been tested for chronic inhalation toxicity. Zeolite Beta is not listed by NTP, IARC, or OSHA as a carcinogen.

Trade Name: **CP814E**
ZEOLITE AMMONIUM BETA POWDER
Date Prepared: **03/13/06**

Page:4 of 4

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Eco toxicity: This material has not been tested for ecotoxicity potential. There are presently no known reports of adverse environmental effects.
Environmental Fate: Does not bioconcentrate in animals.
Physical/Chemical: Sinks in water.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Classification: This material is not RCRA Hazardous waste.
Disposal Method: Dispose in accordance with federal, state and local regulations.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT UN Status: This material is not regulated hazardous material for transportation.

15. REGULATORY INFORMATION

CERCLA: See section 6.
SARA TITLE III: This material is not a listed Toxic Chemical subject to the reporting requirements of SARA Title III §313 and 40 C.F.R. Part 372. Hazard Categories under SARA Title III §§311/312: Acute.
TSCA: All ingredients of this material are listed on the TSCA inventory.

16. OTHER INFORMATION

Prepared by: **John G. Blumberg**
Supersedes revision of: **09/01/04**

THE INFORMATION ON THIS SAFETY DATA SHEET IS BELIEVED TO BE ACCURATE AND IT IS THE BEST INFORMATION AVAILABLE TO ZEOLYST INTERNATIONAL. THIS DOCUMENT IS INTENDED ONLY AS A GUIDE TO THE APPROPRIATE PRECAUTIONS FOR HANDLING A CHEMICAL BY A PERSON TRAINED IN CHEMICAL HANDLING. ZEOLYST INTERNATIONAL MAKES NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR ANY OTHER WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED WITH RESPECT TO SUCH INFORMATION OR THE PRODUCT TO WHICH IT RELATES, AND WE ASSUME NO LIABILITY RESULTING FROM THE USE OR HANDLING OF THE PRODUCT TO WHICH THIS SAFETY DATA SHEET RELATES. USERS AND HANDLERS OF THIS PRODUCT SHOULD MAKE THEIR OWN INVESTIGATIONS TO DETERMINE THE SUITABILITY OF THE INFORMATION PROVIDED HEREIN FOR THEIR OWN PURPOSES.

5.3.5.5 Cumè

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CUMENO

ICSC: 0170

 CUMENO Isopropilbenceno Cumene 2-Fenilpropano Cumol $C_9H_{12}/C_6H_5CH(CH_3)_2$ Masa molecular: 120.2 N° CAS 98-82-8 N° RTECS GR8575000 N° ICSC 0170 N° NU 1918 N° CE 601-024-00-X  			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Por encima de 31°C: pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 31°C: sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR LA FORMACION DE NIEBLA DEL PRODUCTO!	
• INHALACION	Ataxia, tos, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza y garganta, pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	Piel seca.	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	(Para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, NO provocar el vómito y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes precintables, absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal adicional: respirador de filtro mixto contra vapores orgánicos y polvo nocivo A/P2).	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, ácidos. Mantener en lugar fresco y oscuro. Almacenar solamente si está estabilizado.	símbolo Xi símbolo N R: 10-37-51/53-65 S: (2-)-24-37-61-62 Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: III IMO: contaminante marino. CE:
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0170	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CUMENO

ICSC: 0170

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro, de olor característico.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación y a través de la piel.
	PELIGROS FISICOS Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.	RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante lentamente una concentración nociva en el aire.
	PELIGROS QUIMICOS La sustancia puede formar peróxidos explosivos. Reacciona violentamente con ácidos y oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química. La sustancia puede causar efectos en sistema nervioso central. La exposición por encima del LEL puede producir pérdida del conocimiento.
PROPIEDADES FISICAS	LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 50 ppm; 246 mg/m³ (piel) (ACGIH 1995-1996). MAK: 50 ppm; 245 mg/m³ (piel) (1996).	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.
	Punto de ebullición: 152°C Punto de fusión: -96°C Densidad relativa (agua = 1): 0.90 Solubilidad en agua: Ninguna Presión de vapor, Pa a 20°C: 427 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.2	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.01 Punto de inflamación: 31°C Temperatura de autoignición: 420°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 0.9-6.5 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 3.66
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a los organismos acuáticos y a las aves.	
NOTAS		
La adición de estabilizadores o inhibidores podría influir sobre las propiedades toxicológicas de esta sustancia; consultar a un experto. Antes de la destilación comprobar si existen peróxidos; en caso positivo eliminarlos.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-594 Código NFPA: H 2; F 3; R 0;		

INFORMACION ADICIONAL	
FISQ: 4-076 CUMENO	
ICSC: 0170	CUMENO
© CCE, IPCS, 1994	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).

5.3.5.6 Diisopropilbenzè (DIPB)

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DIISOPROPILBENCENO (mezcla)			ICSC: 1714 Abril 2008
CAS: RTECS: NU: CE / EINECS:	25321-09-9 CZ6330000 3082 246-835-6	Bis (1-metiletil) benceno C ₁₂ H ₁₈ Masa molecular: 162.3	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Polvo o dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Por encima de 77°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 77°C, sistema cerrado y ventilación.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA FORMACIÓN DE NIEBLAS DEL PRODUCTO!	
Inhalación	Dolor de cabeza. Somnolencia.	Ventilación.	Aire limpio y reposo.
Piel		Guantes de protección.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
Ojos		Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad).
Ingestión		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. Reposo.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Eliminar toda fuente de ignición. Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes tapados. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 9 Grupo de Envasado NU: III Clasificación GHS Atención Líquido combustible. Puede provocar somnolencia o vértigo. Muy tóxico para los organismos acuáticos.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-90GM6-III. Código NFPA: H1; F2; R0.		Medidas para contener el efluente de extinción de incendios. Mantener en lugar bien ventilado. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2008			
			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DIISOPROPILBENCENO (mezcla)		ICSC: 1714
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro de olor acre. LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV no establecido. MAK no establecido.		RIESGO DE INHALACIÓN No se puede indicar la velocidad con que se alcanza una concentración nociva de esta sustancia en el aire. EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La exposición a altas concentraciones podría causar disminución del estado de alerta.
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 203-205°C Densidad: 0.9 g/cm ³ Solubilidad en agua a 25°C: escasa Densidad relativa de vapor (aire = 1): 5.6		Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1 Punto de inflamación: 77°C c.a. Temperatura de autoignición: 449°C Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 5.2
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. Se aconseja firmemente impedir que el producto químico se incorpore al ambiente.		
NOTAS		
Esta ficha se basa en una mezcla del m-diisopropilbenceno (n° CAS: 99-62-7) y el p-diisopropilbenceno (n° CAS: 100-18-5).		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
NOTA LEGAL		
Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.		
© IPCS, CE 2008		

5.3.5.7 Mirecide RB/6 (biocida)

**MIRECIDE - RB/6****DESINFECTANTE PARA TORRES DE REFRIGERACIÓN****APLICACION**

El producto **MIRECIDE - RB/6** es un biocida a base de amonios cuaternarios en medio acuoso, de gran eficacia frente a las bacterias, hongos y algas que se desarrollan en el agua de los circuitos de refrigeración. Dentro del amplio espectro de acción del **MIRECIDE - RB/6** en las cepas bacterianas habituales de sistemas de refrigeración, cabe destacar su gran eficacia en el género *Legionella* y especialmente frente a la especie *Legionella pneumophila*, inhibiendo el crecimiento de este microorganismo patógeno, que se haya en medios acuáticos naturales, así como en sistemas de agua creados y manipulados por el hombre.

Cabe destacar además, otras importantes características en su eficacia como son

- * Tolera los contaminantes aniónicos.
- * Activo en aguas duras.
- * Mantiene su eficacia incluso en presencia de materia orgánica, como proteínas.
- * Buenas propiedades surfactantes y mojantes.
- * Mantiene su actividad biocida a bajas temperaturas.

REGULACIONES

El producto **MIRECIDE - RB/6** está autorizado para el uso que se ha especificado por el Ministerio de Sanidad y Consumo, Dirección General de Salud Pública, e inscrito en el Registro Oficial de Plaguicidas de Uso Ambiental, con el N° 01-100-02151.

En Alemania está incluido en las Recomendaciones de la BgV dentro de su capítulo XXXVI como biocida autorizado para el tratamiento del papel en contacto con alimentos. En Francia consta en la lista positiva de la Industria Alimentaria. En Suiza está reconocido por BAGT N° 23917, clase tóxica 4. En Austria está registrado por la AICS. En USA goza del registro N° 6836-18 de la EPA, y en Canadá está registrado por la PCP.

Lamirsa

Página nº 2 MIRECIDE- RB/6

DATOS DEL PRODUCTO

Aspecto	:	Líquido transparente.
Color	:	Incoloro o levemente amarillo.
Densidad (20°)	:	0,90 ± 0,02 gr/cc (ASTM-D/981-59.C)
Viscosidad (20°C)	:	Inferior a 100 cPs (Brookfield RV1, 50 rpm) (ASTM-D/1084 Mét.B)
Índice de refracción (20°C)	:	1,43 ± 0,02 (UNE 55015)
pH (20°C) sol.1% agua D.I.	:	6,5 - 8,0
Punto de congelación	:	Aprox. -30°C.
Punto de inflamación	:	29°C (copa cerrada)
Solubilidad	:	Libremente soluble en agua.
Ionicidad	:	Catiónico

ACTIVIDAD MICROBIOLÓGICA

Se dan a continuación los datos de concentración mínima inhibidora (c.m.i.) del **MIRECIDE - RB/6** frente a cepas standard de laboratorio

<u>Microorganismo</u>	<u>C.M.I. (ppm)</u>
<i>Staphylococcus aureus</i>	10/25
<i>Bacillus megaterium</i>	10/25
<i>Citrobacter intermedium</i>	50
<i>Enterobacter aerogenes</i>	25/50
<i>Aspergillus niger</i>	75
<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	25
<i>Phormidium innundatum</i>	6,25

INFORMACION ECOLÓGICA Y ECOTOXICOLÓGICA

El producto **MIRECIDE - RB/6** ha sido clasificado como fácilmente biodegradable según test modificado de la QECD.

- * Biodegradación primaria de acuerdo con la OECD 303 A:
>90% después de 24 días.
- * Biodegradable de acuerdo con la OECD 301 E:
> 90% después de 10 días.
- * Producción del agua WGK (Alemania): 2 (Poco contaminante del agua)

5.3.5.8 Nitrogen

NITROGENO (licuado)

ICSC: 1198







MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
ESPAÑA



NITROGENO (licuado)

Azoe

(botella)

N₂

Masa molecular: 28.01

N° CAS 7727-37-9

N° RTECS QW9700000

N° ICSC 1198

N° NU 1066



TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Debilidad, pérdida del conocimiento (véanse Notas).	Ventilación, protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica. El oxígeno puede ser beneficioso, si es administrado por una persona preparada.
• PIEL			
• OJOS			
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	Mantener en lugar fresco y bien ventilado.	Clasificación de Peligros NU: 2.2	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 1198		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

NITROGENO (licuado)

ICSC: 1198

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas comprimido incoloro, inodoro e insípido.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.
	PELIGROS FISICOS El gas se mezcla fácilmente con el aire.	RIESGO DE INHALACION Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire. Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire (véanse Notas).
	PELIGROS QUIMICOS Reacciona en presencia de chispas con oxígeno e hidrógeno formando óxido nítrico y amoníaco. Se combina directamente con el litio y a elevadas temperaturas con el calcio, estroncio y bario para formar nitruros. Forma cianuros cuando se calienta intensamente con carbón en presencia de álcalis u óxidos de bario.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
	LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido. MAK: no establecido.	
	PROPIEDADES FISICAS Punto de ebullición: -195.8°C Punto de fusión: -210°C	Solubilidad en agua: Ninguna Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. El nitrógeno es una gas asfixiante. NO emprender acción de rescate alguna sin estar provisto de un equipo autónomo de respiración.		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20G01		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 4-156 NITROGENO (licuado)		
ICSC: 1198		NITROGENO (licuado)
© CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

5.3.5.9 Oli tèrmic


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

®(TM)*Marca comercial de la compañía Dow Chemical ("Dow") o de una filial de Dow

Página 1 de 8

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID

Fecha de revisión:
2010/02/19

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, acudir 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).

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID Fecha de revisión:
2010/02/19

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	7,1 mg/m3 1 ppm
		Vapor.	
	Spain	VLA-EC	14,2 mg/m3 2 ppm
		Vapor.	
bifenilo; difenilo	ACGIH	TWA Vapor.	1 ppm
	ACGIH	STEL Vapor.	2 ppm
	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

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID Fecha de revisión: 2010/02/19

nitro/butadieno ("nitro" 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	incoloro a amarillo
Olor	aromático
Umbral olfactivo	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
Coefficiente 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

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID **Fecha de revisión:** 2010/02/19

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 Difénilo (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.

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID

Fecha de revisió:
2010/02/19

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 cabezona (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

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID **Fecha de revisión:** 2010/02/19

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.

Nombre del producto: DOWTHERM* A HEAT TRANSFER FLUID Fecha de revisión:
2010/02/19

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.

5.4 EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS

El Real Decret 379/2001, del 6 d'Abril, va aprovar el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions complementàries que estableixen les condicions de seguretat de les zones d'emmagatzematge, de càrrega i descàrrega de productes químics peril·losos. En el cas de la planta de producció de cumè, s'haurà d'aplicar la ITC-APQ1: Emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles.

És necessari establir un pla d'emmagatzematge a la planta que ens permeti actuar amb rapidesa i precisió en cas d'un incident, ja sigui una fuga, un incendi o una explosió. El responsable de prevenció i seguretat de la planta serà qui informará sobre els riscos, sobre la seguretat, salut i els límits d'exposició professional. També, informará sobre les mesures de prevenció que s'ha de tenir en compte en el lloc de feina.

S'ha realitzat el disseny dels tancs d'emmagatzematge de matèria prima, partint de l'arribada d'aquests productes mitjançant canonada. Es considera que es cobrirà les necessitats d'un dia de producció, per tant es firmarà un contracte per el qual, la empresa proveïdora es comprometrà no deixar sense subministrament el procés més de 24 hores. Les matèries primes són el benzè i el propilè.

A continuació, es mostra una taula amb la classificació dels productes de la ITC-APQ1 segons l'article 4.

Taula 5-Classificació de les substàncies segons ITC-APQ1

A	Productes líquids amb una pressió absoluta de vapor major a 1 bar a 15 °C.	A1	Productes líquids de classe A que s'emmagatzemen líquids a una temperatura inferior a 0°C.
		A2	Productes líquids de classe A que s'emmagatzemen en altres condicions.
B	Productes que el seu punt d'inflamació és inferior a 55 °C.	B1	Substàncies amb el punt d'inflamació menor a 38°C.
		B2	Substàncies que tenen el punt d'inflamació entre 38°C i 55°C.
C	Productes que tenen el punt d'inflamació entre 55°C i 100 °C.	-	-
D	Productes que el seu punt d'inflamació és superior a 100 °C.	-	-

A continuació, es mostra una taula amb la temperatura d'inflamació de les substàncies inflamables presents a la planta. La classificació s'ha tret a partir de la taula anterior.

Taula 5-5. Classificació de les substàncies de la planta segons ITC-APQ1.

Substància	T _{inflamació} (°C)	Classificació ITC-APQ1
Benzè	-11 °C	B1
Propilè i Propà	-104 °C	A2
Cumè	31 °C	B1
DIPB	77 °C	C

5.4.1 INCOMPATIBILITAT DE SUBSTÀNCIES

Per la naturalesa i propietats, algunes substàncies són incompatibles entre sí, ja que poden reaccionar de forma violenta. En aquests casos, les substàncies no haurien d'emmagatzemar-se conjuntament, sobretot a partir de determinades quantitats. Per tant, s'aplicaran distàncies mínimes entre tancs i parets per evitar la dispersió del producte en cas de fuga. També, es necessari conèixer per complet la localització de cada producte dins de l'àrea d'emmagatzematge. En la següent taula es mostra un resum de les incompatibilitats d'emmagatzematge dels productes perillosos.

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+	Es poden emmagatzemar junts
0	Només podran emmagatzemar-se junts adoptant certes mesures
-	No es poden emmagatzemar junts

Figura 5-1. Incompatibilitats de les substàncies.

5.4.2 TANCs D'EMMAGATZEMATGE

Com ja s'ha comentat anteriorment, per tal de assegurar la seguretat en la zona d'emmagatzematge s'haurà d'utilitzar la ITC-APQ 1.

A continuació, es mostren les característiques que han de tenir els tancs d'emmagatzematge.

- El emmagatzematge es farà en recipients fixes de superfície i es situaran al aire lliure.
- La superfície sobre la que descansi el fons del tanc haurà de quedar a 30 cm per sobre del terra i haurà de ser impermeable al producte a contenir per tal de que les fuites sortint al exterior.
- Els recipients portaran dispositius per tal d'evitar el vessament en cas d'una càrrega excessiva de líquid.
- Els sistemes de canonades tindran continuïtat elèctrica amb posada a terra.
- S'utilitzarà el nitrogen per tal de crear una atmosfera inerta dins del tanc.
- Hauran de disposar d'instal·lació de protecció contra els raigs.

5.4.2.1 TANC DE BENZÈ

El benzè és un líquid inflamable i tòxic. La ITC-APQ1 és la que es refereix al emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles. La ITC-APQ7 és refereix al emmagatzematge dels líquids tòxics. En el cas del benzè, només s'aplicarà la ITC-APQ1, ja que és la més restrictiva.

El benzè s'emmagatzemarà líquid a una temperatura de 25°C i a una pressió de 1,75 bars. Es disposarà de dos tancs de forma cilíndrica amb el cap torisfèric i el fons pla, tindran un volum de 150 m³ cada un.

5.4.2.2 TANC DE PROPILÈ

El propilè és un gas que s'emmagatzemarà líquid a temperatura ambient i a una pressió de disseny de 15 bars. Aquest producte químic serà subministrat via canonada i, posteriorment serà emmagatzemat en un tanc esfèric. S'ha decidit utilitzar un tanc d'aquestes característiques ja que degut a aquesta geometria aguanta millor les pressions elevades.

Es disposarà d'un tanc de 200 m³.

5.4.2.3 TANC DE CUMÈ

El producte final, el cumè, es caracteritza per ser inflamable com el benzè. S'hauran de tenir en compte les mateixes normes que apliquen en el cas del benzè.

Es disposarà de tres tancs de 200 m³.

5.4.2.4 TANC DE DIPB

El subproducte de la planta de producció de cumè és el DIPB. Es caracteritza per ser un líquid combustible, per tant s'han de seguir les mateixes normes que el tanc de benzè.

Es disposarà d'un tanc d'emmagatzematge de 50 m³, en el que s'emmagatzemarà el DIPB durant 5 dies.

5.4.2.5 DISTÀNCIES DE SEGURETAT ENTRE TANCs

S'ha obtingut les distàncies mínimes entre tancs a partir de l'aplicació de la ITC-APQ1 tenint en compte la classificació de substàncies (A1, A2, B1, B2, C o D).

Taula 5-6. Distàncies mínimes de seguretat entre tancs.

Tanc	Volum (m ³)	Distància entre tancs
Propilè	200	El tanc de propilè es troba a 15 m dels tancs de benzè
Benzè	150	Es disposa de dos tancs que es troben a 2,36 m
Cumè	200	Es disposa de tres tancs separats amb una distància de 2,6 m
DIPB	50	El tanc de DIPB es troba a 2,5 m dels tancs de cumè

5.4.2.6 CUBETES DE RETENCIÓ

Els tancs d'emmagatzematge de líquid hauran de disposar de cubetes de retenció per retenir els productes en cas de vessament o fuga. Hauran de complir les següents normatives.

- Els recipients de dins de la cubeta no poden estar en més de dos files.
- La distància en projecció horitzontal entre la paret del tanc i al límit interior de la cubeta serà com a mínim d'un metre.
- El fons de la cubeta tindrà una pendent de 1,5% de manera que tot el producte vessat es dirigirà ràpidament cap una zona de la cubeta al més allunyada possible de la projecció dels recipients, de les canonades i dels òrgans de la xarxa d'incendis.

- Els productes tòxics s'emmagatzemaran en diferents cubetes que els productes inflamables.
- Hi haurà o un carrer o via d'accés que permeti la intervenció de la brigada de la lluita contra incendis.
- Han d'existir accessos normals i d'emergència de manera que no s'hagin de recórrer una distància superior a 50 metres fins arribar al accés des de qualsevol punt del interior de la cubeta.
- La quarta part de la perifèria de la cubeta ha de ser accessible per dos vies diferents. Aquestes vies han de tenir una amplada de 2,5 metres i una alçada lliure de 4 metres com a mínim per permetre l'accés de vehicles d'emergència.

Com ja s'ha comentat, es disposarà de material adsorbent en cas de fuga. També, els líquids vessats seran gestionats per un gestor extern.

5.4.2.6.1 CÀLCUL DE LES DIMENSIONS DE LES CUBETES

El càlcul de les cubetes de retenció s'ha realitzat aplicant la normativa ITC-APQ1. En el cas de que una cubeta només disposi d'un recipient, es tindrà en compte el volum total de líquid en el recipient pel càlcul de les dimensions de la cubeta. En canvi, per les cubetes que contenen més d'un recipient, es tindrà en compte el recipient amb major volum. S'han obtingut els següents valors.

Taula 5-7. Dimensions de les cubetes de retenció.

TANC	Superfície (m²)	Dimensions (m)
Benzè	143,26	16,45x8,72x0,99
Propilè	42,25	6,5x6,5x0,8
Cumè	169,4	23,56x7,2x0,7
DIPB	50,3	7,1x7,1x0,89

5.4.2.7 VENTEIG

5.4.2.7.1 VENTEIG NORMAL

Els tancs d'emmagatzematge hauran de disposar de sistemes de venteig per prevenir la deformació dels tancs com a conseqüència de les càrregues, descàrregues o canvis de temperatura. Per tant, hauran de complir amb les següents condicions.

- Les sortides estaran allunyades dels punts d'operació i vies d'exposició i circulació a on les persones es poden veure exposades.
- Tindran com a mínim una dimensió igual o major a les canonades de càrrega o descàrrega i, en cap cas tindran una dimensió inferior a 35 mm.
- Els recipients amb capacitat superior a 5 m³ que emmagatzemin líquids amb un punt d'ebullició igual o superior a 38 °C (benzè, cumè i propilè), el venteig estarà normalment tancat, excepte quan es ventegi en condicions de pressió interna o buit.

5.4.2.7.2 VENTEIG D'EMERGENCIA

Segons l'article 10 de ITC-APQ1 tot recipient d'emmagatzematge de superfície tindrà alguna forma constructiva o dispositiu que permeti treure l'excés de pressió interna causat per un foc exterior. Per tant, els tancs d'emmagatzematge disposaran de discs de ruptura. Aquests s'obriran quan hi hagi una sobre pressió al tanc que pugui provocar una explosió dirigint els gasos cap a l'oxidació tèrmica regenerativa.

El venteig d'emergència està relacionat amb la superfície humida del recipient que pot estar exposada a un foc exterior. Es calcularà sobre els 10 primers metres per sobre del terra d'un recipient vertical. En el cas d'un tanc esfèric es calcularà sobre les bases d'un 55% de la superfície total de l'esfera.

En la següent taula es pot observar la capacitat total del venteig per cada tanc.

Taula 5-8.Venteig total dels tancs.

TANC	m ³ de aire/h
Benzè	8350
Propilè	9820
Cumè	9657,5
DIPB	4437

5.4.3 DISTÀNCIES ENTRE EMMAGATZEMATGE I LA RESTA DE LA PLANTA

A continuació, es mostren les distàncies mínimes entre els tancs d'emmagatzematge i la resta d'unitats de la planta. Aquestes distàncies s'han obtingut a partir del quadre II.1 de la ITC-APQ-1. A continuació, degut al volum d'emmagatzematge de la planta s'ha aplicat una reducció del 70% a les distàncies que apareixien al quadre II.1.

Taula 5-9. Distàncies entre la zona d'emmagatzematge i la resta de la planta

	Tancs benzè	Tanc propilè	Tancs cumè	Tancs DIPB
Unitat de procés	21	42	21	21
Estació de bombeig i compressors	10,5	21	10,5	10,5
Càrrega i descàrrega	21	21	21	21
Zones de foc obert	21	42	21	14
Social	21	42	21	14
Estació de bombeig de aigua contra incendis	21	42	21	17,5
Tancament de planta	14	21	14	10,5
Límits de propietats exteriors i vies de comunicació públiques	21	42	21	17,5

5.4.4 SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT

El Real Decret 485/1997, de 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el lloc de treball està destinat a garantir que en els llocs de feina existeixi una senyalització adequada sempre que els riscos no es puguin evitar o limitar suficientment. La senyalització de seguretat es divideix en quatre grans grups: les senyals generals, les senyals gestuals, les diverses i les visuals, acústiques i lluminoses.

5.4.4.1 COLORS DE SEGURETAT

Els colors de seguretat són aquells d'ús especial i restringit, la finalitat del qual és indicar la presència de perill, proporcionar informació, o bé prohibir o indicar una acció a seguir.

Taula 5-10. Taula dels colors de seguretat amb el seu significat.

Color	Significat	Indicacions i precisions
Vermell	Perill-alarma	Stop, parada, dispositius de desconnexió d'emergència. Evacuació
	Senyal de prohibició	Comportament perillós
	Material i equips de lluita contra incendis	Identificació i localització
Groc	Senyal d'advertència	Atenció, precaució i verificació

Blau	Senyal d'obligació	Comportament o acció específica. Obligació d'utilitzar un equip de protecció individual.
Verd	Situació de Seguretat	Tornada a la normalitat
	Senyal de salvament o auxili	Portes, sortides, passadissos, llocs de salvament o d'auxili, locals.

A més, s'haurà de tenir en compte que el color del fons sobre el que s'aplica el color de seguretat pot causar confusió per similitud i dificulta la percepció de la senyal.

5.4.4.2 TIPUS DE SENYALITZACIÓ

Els senyals generals de la nostra planta, tenen com a objectiu mantenir informat al personal d'aquesta sobre la seguretat.

Els pictogrames que proporcionen aquesta informació en cadascuna de les senyals han de ser:

- Fets d'un material resistent per si estan situats a l'exterior.
- Senzills, prou grans i entenedors, per evitar les explicacions de les senyals.
- Instal·lats en un rang de visió adient per a qualsevol alçada humana.
- Instal·lats en un lloc il·luminat.

Els tipus de senyalització en el lloc de treball són:

- Senyals d'obligació
- Senyals d'advertència
- Senyals de prohibició
- Senyals relatives als equips de lluita contra incendis
- Senyals de salvament o ajuda

5.4.4.2.1 SENYALS D'OBLIGACIÓ

Forma rodona. Pictograma blanc sobre fons blau (el blau haurà de cobrir com a mínim el 50% de la superfície del senyal).

Taula 5-11. Pictogrames.

					
Protecció obligatòria a la vista	Protecció obligatòria del cap	Protecció obligatòria de les oïdes	Protecció obligatòria de les vies respiratòries	Protecció obligatòria dels peus	Protecció obligatòria de les mans
					
Protecció obligatòria del cos	Protecció obligatòria de la cara	Protecció individual obligatòria contra caigudes	Via obligatòria per a vianants	Obligació general (acompanyat, si cal, de una senyal addicional)	

5.4.4.2.2 SENYALS D'ADVERTÈNCIA

Són de forma triangular amb un pictograma negre sobre fons groc (el groc haurà de cobrir com a mínim el 50% de la superfície del senyal), vores negres.

Com a excepció, el fons del senyal sobre “matèries nocives o irritants” serà de color taronja, en lloc de groc, per evitar confusions amb altres senyals similars utilitzats per a la regulació del tràfic per carretera.

Taula 5-12. Senyals.

					
Materias inflamables	Materias Explosivas	Materias tóxicas	Materias corrosivas	Materias Radiactivas	Cargas suspendidas
					
Vehículos de manutención	Riesgo eléctrico	Peligro en general	Radiaciones láser	Materias Comburentes	Radiaciones no ionizantes
					
Campo magnético intenso	Riesgo de tropezar	Caída a distinto nivel	Riesgo biológico	Bajas Temperaturas	Mat. nocivas o irritantes

5.4.4.2.3 SENYALS DE PROHIBICIÓ

Són de forma rodona i amb un pictograma negre sobre fons blanc, vores i banda (transversal descendent d'esquerra a dreta travessant el pictograma a 45° respecte a l'horitzontal) vermells (el vermell haurà de cobrir com a mínim el 35% de la superfície del senyal).



Figura 5-2. Senyals de prohibició.

5.4.4.2.4 SENYALS RELATIVES ALS EQUIPS DE LLUITA CONTRA INCENDIS

Són de forma rectangular o quadrada amb un pictograma blanc sobre fons vermell (el vermell haurà de cobrir com a mínim el 50% de la superfície del senyal). Més endavant, es fa una extens estudi dels equips necessaris en cas d'incendi. Aquest tipus de senyal formen part de la protecció activa en cas d'incendi.



Figura 5-3. Senyals d'extinció d'incendis.

5.4.4.2.5 SENYALS DE SALVAMENT O AJUDA

Són de forma rectangular o quadrada i amb pictograma blanc sobre fons verd (el verd haurà de cobrir com a mínim el 50% de la superfície del senyal). Aquest tipus de senyal forma part de la protecció passiva de la planta pel que fa als incendis.



Figura 5-4. Senyals d'extinció d'incendis

5.4.4.2.6 SENYALS GESTUALS

Una senyal gestual ha de ser precisa, simple, àmplia, fàcil de realitzar i comprendre, i clarament distingible de qualsevol altre senyal gestual. La utilització dels dos braços al mateix temps s'ha de fer de forma simètrica i per a un sol senyal gestual.

La persona que emet els senyals, denominada "encarregat dels senyals", ha de donar les instruccions de maniobra mitjançant senyals gestuals al destinatari o operador. L'encarregat dels senyals ha de dedicar-se exclusivament a dirigir les maniobres i a la seguretat dels treballadors situats en les proximitats.

- Gestos generals

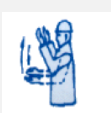
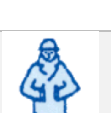
Significat	Descripció	Il·lustració
Inici: Atenció Pressa del poder	Els dos braços estesos de forma horitzontal i els palmells de les mans cap endavant.	
Alto: Interrupció Fi del moviment	El braç dret estès cap a dalt, el palmell de la mà dreta ha d'estar cap endavant.	
Fi de las operacions	Les dos mans juntes a l'alçada del pit.	

- Moviments verticals

Significat	Descripció	Il·lustració
Hissar	Braç dret estès cap a dalt, el palmell de la mà dreta cap a davant, descrivint lentament un cercle.	
Baixar	Braç dret estès cap a baix, amb el palmell de la mà dreta cap a l'interior descrivint lentament un cercle.	
Distància vertical	Les mans indiquen la distància	

		
--	--	---

- Moviments horitzontals

Significat	Descripció	Il·lustració
Avançar	Els dos braços plegats, els palmells de les mans cap a l'interior, els avantbraços es mouen lentament cap al cos.	
Retrocedir	Els dos braços plegats, els palmells de les mans cap al exterior, els avantbraços es mouen lentament allunyant-se del cos.	
Cap a la dreta: Respecte l'encarregat de les senyals	El braç dret està estès més o menys horitzontal, el palmell de la mà dreta cap a baix, fer petits moviments lents indicant la direcció.	
Cap a l'esquerre: Respecte al encarregat de les senyals	El braç esquerre està estès més o menys horitzontal, el palmell de la mà esquerra cap a baix, fa petits moviments lents indicant la direcció.	
Distància horitzontal	Les mans indiquen la distància	

- Perill

Significat	Descripció	Il·lustració
Perill: Alto o parada d'emergència	Els braços estan estesos cap a dalt, el palmell de les mans està cap endavant.	
Ràpid	Els moviments es fan amb rapidesa	-
Lent	Els moviments es fan amb lentitud	-

5.4.4.2.7 SENYALS DIVERSES

Aquest tipus de senyalització és la complementaria de risc permanent com les caigudes, cops i xocs i, s'efectuarà mitjançant franges alternes grogues i negres. Les franges hauran de tenir una inclinació aproximada de 45° i ser de dimensions similars d'acord amb el següent model:



5.4.4.2.8 SENYALS LLUMINOSOS, ACÚSTIQUES I VERBALS

A les senyals lluminoses, la llum emesa pel senyal ha de provocar un contrast lluminós apropiat respecte al seu entorn, en funció de les condicions d'ús previstes. La seva intensitat ha d'assegurar la seva percepció, sense arribar a produir enlluernaments. La superfície lluminosa que emeti un senyal pot ser de color uniforme, o portar un pictograma sobre un fons determinat. No s'han d'usar al mateix temps dos senyals lluminosos que puguin donar lloc a confusió, ni un senyal lluminós prop d'una altra emissió lluminosa amb prou feines diferent. Quan s'utilitzi un senyal lluminós intermitent, la durada i freqüència dels centelleigs han de permetre la correcta identificació del missatge, evitant que pugui ser percebuda com a contínua o confosa amb altres senyals lluminosos.

El senyal acústic ha de tenir un nivell sonor superior al nivell de soroll ambiental de manera que sigui clarament audible, sense arribar a ser excessivament molest. No ha d'utilitzar-se un senyal acústic quan el soroll ambiental sigui massa intens. El to del senyal acústic o quan es tracti de senyals intermitents, la durada, interval i agrupació dels impulsos, ha de permetre la seva correcta identificació i clara distinció enfront d'altres senyals acústics o sorolls ambientals. El so d'un senyal d'evacuació ha de ser continu.

Els senyals verbals s'estableixen entre un locutor o emissor i un o diversos oïdors, en un llenguatge format per textos curts, frases, grups de paraules o paraules aïllades. Els missatges verbals han de ser tan curts, simples i clars com sigui possible; l'aptitud verbal del locutor i les facultats auditives dels oïdors han de bastar per garantir una comunicació verbal segura.

La comunicació verbal ha de ser directa (utilització de la veu humana) o indirecta (veu humana o sintètica, difosa per un mitjà apropiat).

5.4.4.2.9 SENYALS DE CANONADES.

El color d'identificació de les canonades s'ha de pintar sobre tota la longitud del tub o per aplicació de bandes de color en els següents punts:

- Unions.
- A banda i banda de cada vàlvula.
- En cada dispositiu de servei.
- En els murs de contenció i de penetració.
- I en qualsevol altre lloc on sigui necessària.

Taula 5-13. Identificació de canonades.

FLUID	COLOR BÀSIC	ESTAT FLUID	COLOR COMPLEMENTARI
Olis	Marró	Gasoil	Groc
		Quitrà	Negre
		Benzina	Vermell
		Benzoil	Blanc
Àcid	Taronja	Concentrat	Vermell
Aire	Blau	Calent	Blanc
		Comprimat	Vermell
		Pols carbó	Negre
Aigua	Verd	Potable	Verd
		Calent	Blanc
		Condensat	Groc
		A pressió	Vermell
		Salada	Taronja
		Ús industrial	Negre
		Residual	Negre + negre
Quitrà	Negre		
Bases	Violeta	Concentrat	Vermell
Gasos	Groc	Depurat	Groc
		Brut	Negre

		Pobre	Blau
		De l'enllumenat	Vermell
		D'aigua	Verd
		D'oli	Marró
		Acetilè	Blanc + blanc
		Àcid carbònic	Negre + negre
		Oxigen	Blau + blau
		Hidrogen	Vermell + vermell
		Nitrogen	Verd + verd
		Amoníac	Violeta + violeta
Buit	Gris		
Vapor	Vermell	D'alta	Blanc
		D'escapament	Verd

5.5 ZONA GEO-CLIMÀTICA

És de vital importància conèixer la zona on es construirà la planta, ja que hi poden haver riscos externs que poden provocar un dany important i comprometre la seguretat d'aquesta. Els riscos externs que hi poden estar presents són principalment la sismicitat i les inundacions en la zona.

5.5.1 SISMICITAT

A la zona on es troba província de Tarragona, el risc de terratrèmols o sismes és present, a més de ser-hi també a tota la comunitat autònoma de Catalunya. A cada zona, aquest fenomen geo-climàtic afecta amb diferent intensitat tal i com mostra el mapa històric que hi ha a continuació, on queden reflectits els danys potencials que podrien succeir en la zona on es situa la planta.

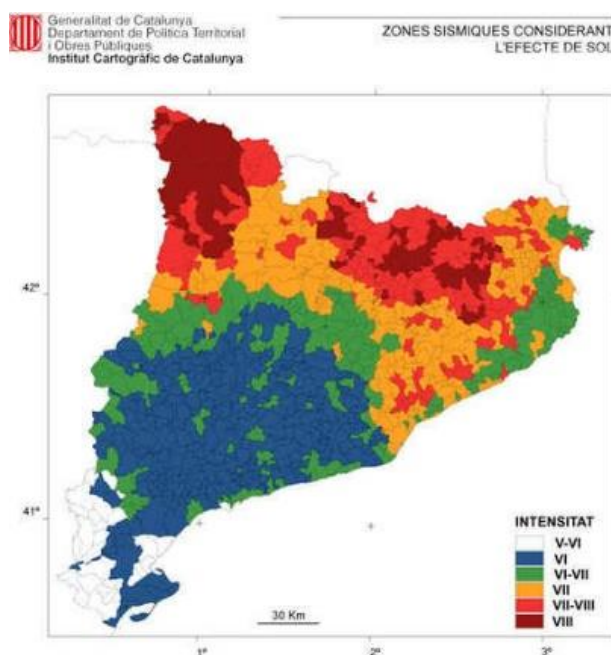


Figura 5-5. Mapa de sismicitat.

La *Norma de construcció sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)*, té com a objectiu proporcionar els criteris que han de seguir-se dins del territori espanyol per a la consideració de l'acció sísmica en el projecte, construcció, reforma i conservació d'aquelles edificacions i obres a les quals li sigui aplicable. La finalitat última d'aquests criteris és la d'evitar la pèrdua de vides humanes i reduir el dany i el cost econòmic que puguin ocasionar els terratrèmols futurs.

Per tant, depenent dels danys que ocasionaria la destrucció de la nostra planta independentment del tipus d'obra i de les substàncies perilloses utilitzades, es classificaria en el major grau d'importància o grau d'importància especial per davant dels d'importància normal i moderada. La construcció de la planta es faria doncs segons aquesta classificació.

La perillositat sísmica del territori nacional es defineix per mitjà del mapa de perillositat sísmica que es mostra a continuació. Aquest mapa subministra el valor de la gravetat, g.

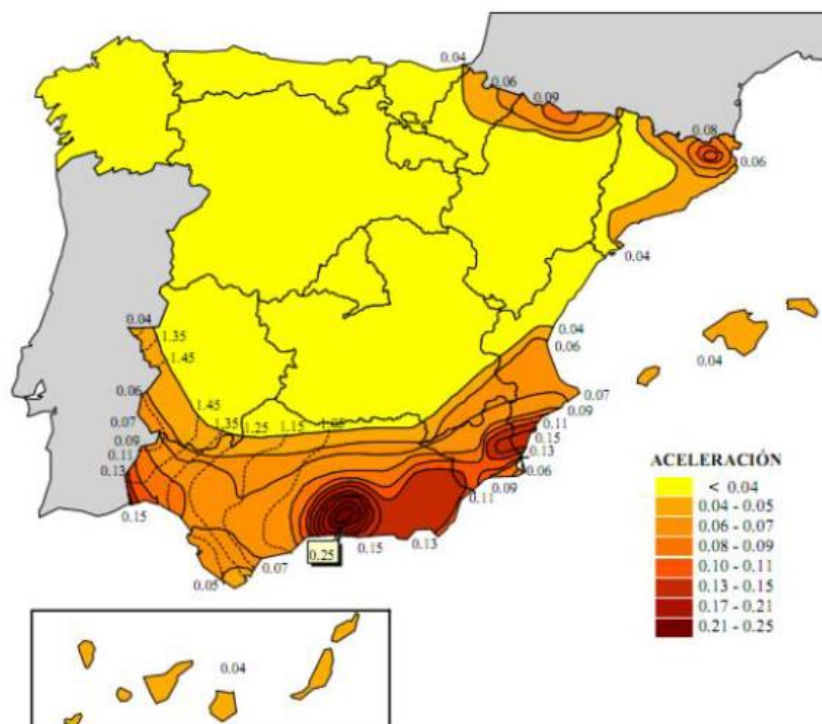


Figura 5-6. Mapa de perillositat sísmica a nivell estatal.

Tarragona està classificada com a construcció especial com s'ha comentat anteriorment, i a més a més, es pot observar en el mapa anterior com es troba dins de la zona d'acceleració de 0,04. Per tant, la planta per a la producció de cumè s'haurà de construir seguint estrictament aquesta normativa.

5.5.2 INUNDACIONS

Tarragona es troba dins d'una zona de risc per inundacions i s'hauria de tenir en compte a l'hora de instal·lar tots els equips a zero metres de nivell del mar, per tal de que no pateixin desperfectes a causa de l'aigua. És un altre factor important a considerar tot i que no ho és tant com el de sismes. En el mapa que es mostra a continuació, es pot veure el risc d'inundacions a nivell estatal:

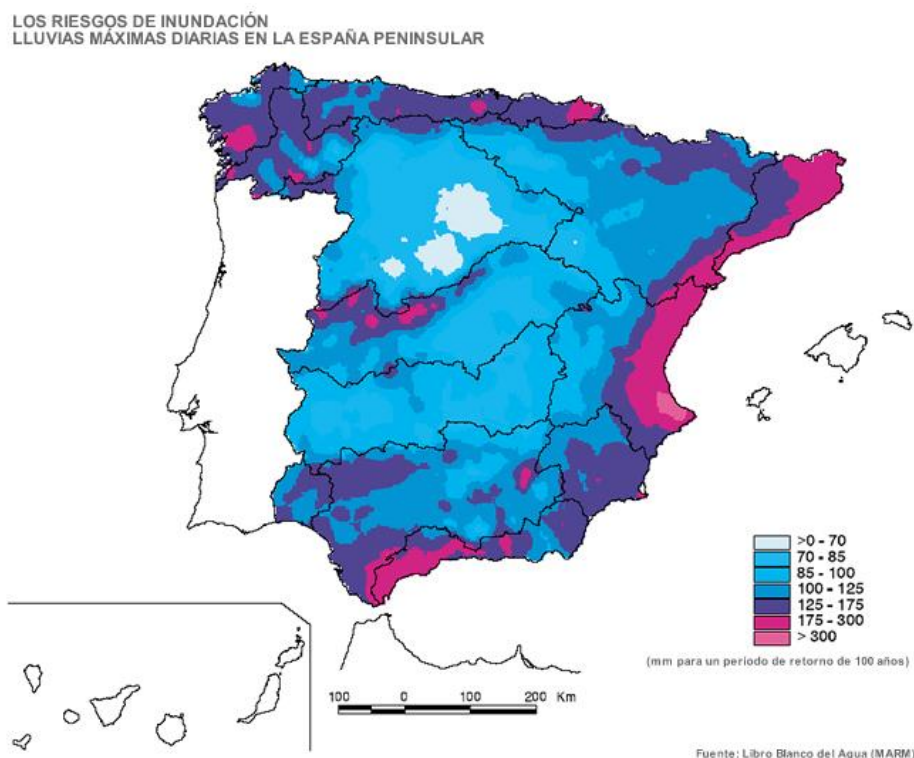


Figura 5-7. Mapa d'inundacions a nivell estatal.

5.6 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

El Real Decret 2267/2004, és el Reglament el qual aprova la seguretat contra incendis en els establiments industrials. Té per objectiu aconseguir un grau suficient de seguretat en cas d'incendi en els establiments i instal·lacions d'ús industrial.

Aquest és un punt molt important per assegurar la seguretat de la planta. Aquest reglament estableix i defineix els requisits que han de satisfer i les condicions que han de complir els establiments i instal·lacions d'ús industrial per a la seva seguretat en cas d'incendi, per prevenir la seva aparició i per donar la resposta adequada, en cas de produir-se, limitar la seva

propagació i possibilitar la seva extinció, amb la finalitat d'anul·lar o reduir els danys o pèrdues que l'incendi pugui produir a persones o béns.

En la planta existeixen zones d'emmagatzematge de productes químics els quals com ja s'ha comentat són inflamables i per tant s'haurà d'aplicar la instrucció complementaria APQ-1.

5.6.1 CARACTERITZACIÓ DELS ESTABLIMENTS INDUSTRIALS PER LA SEVA CONFIGURACIÓ I UBICACIÓ

Segons l'annex I del Reial Decret 2267/2004, els requisits i les condicions que han de satisfer els establiments industrials són el seu nivell de risc intrínsec, la seva configuració i la ubicació amb relació al seu entorn. S'entén per establiment el conjunt d'edificis, edifici, zona d'aquest, instal·lació o espai obert d'ús industrial o magatzem.

Les diverses configuracions i ubicacions que poden tenir els establiments industrials es consideren reduïdes a:

- Establiments industrials ubicats en un edifici.
- Establiments industrials que desenvolupen la seva activitat en espais oberts.

5.6.1.1 ESTABLIMENTS INDUSTRIALS UBICATS EN UN EDIFICI

L'Annex I del 2267/2004 de 3 de Desembre estableix la configuració de les àrees existents en la planta. En la següent taula es mostra les possibles configuracions que una planta industrial pot tenir.

Taula 5-14. Tipus d'establiments.

Tipus d'establiment	Definició
TIPUS A	L'establiment industrial ocupa parcialment un edifici que té, a més, altres establiments, ja siguin aquests d'ús industrial ja d'altres usos.
TIPUS B	L'establiment industrial ocupa totalment un edifici que està adossat a un altre o altres edificis, o a una distància igual o inferior a tres metres d'un altre o altres edificis, d'un altre establiment, ja siguin aquests d'ús industrial o bé d'altres usos. Per a establiments industrials que ocupin una nau adossada amb estructura compartida amb les contigües, que en tot cas hauran de tenir coberta independent, s'admetrà el compliment de les exigències corresponents al tipus B, sempre que es justifiqui

	tècnicament que el possible col·lapse de l'estructura no afecti a les naus confrontants.
TIPUS C	L'establiment industrial ocupa totalment un edifici, o varis, si escau, que està a una distància major de tres metres de l'edifici més proper d'altres establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi.

A continuació, es mostra una imatge amb la configuració d'aquests tipus d'establiments.

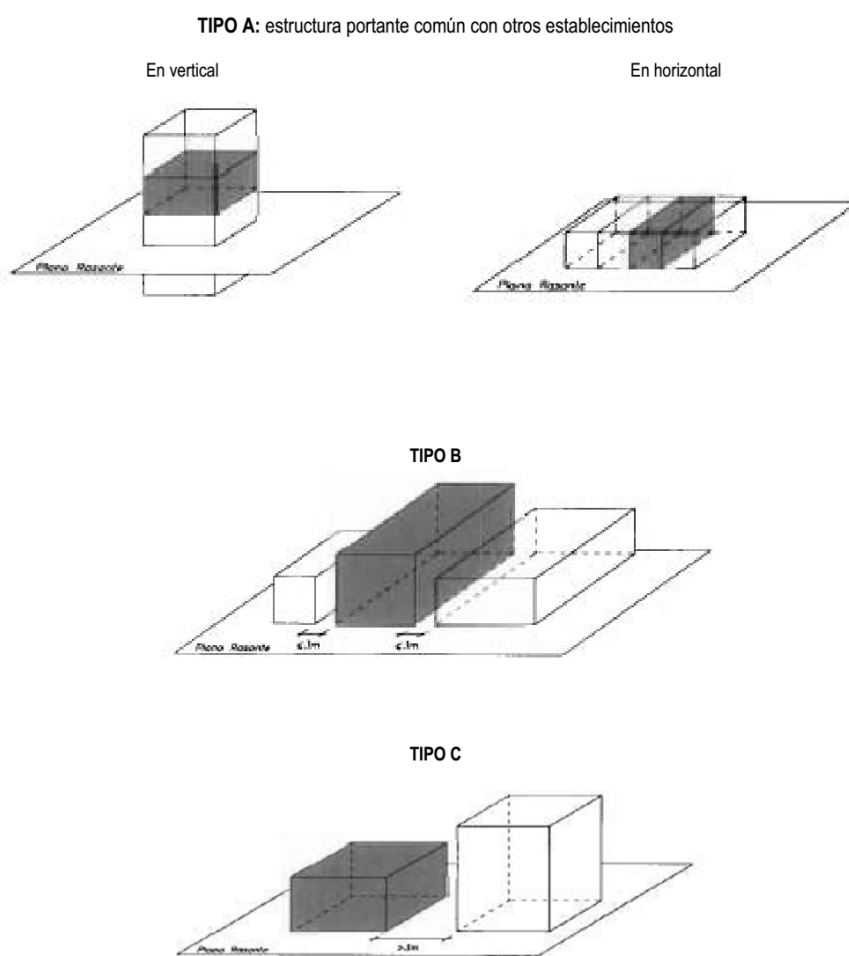


Figura 5-8. Configuració dels establiments ubicats en un edifici.

5.6.1.2 ESTABLIMENTS INDUSTRIALS QUE DESENVOLUPEN LA SEVA ACTIVITAT EN ESPAIS OBERTS

Taula 5-15. Continuació dels tipus d'establiments.

Tipus d'establiment	Definició
TIPUS D	L'establiment industrial ocupa un espai obert, que pot estar totalment cobert, alguna de les façanes de la qual manca totalment de tancament lateral.
TIPUS E	L'establiment industrial ocupa un espai obert que pot estar parcialment cobert (fins a un 50% de la seva superfície), alguna de les façanes de la qual en la part coberta manca totalment de tancament lateral.

A continuació, es mostra una imatge amb la configuració d'aquests tipus d'establiments.

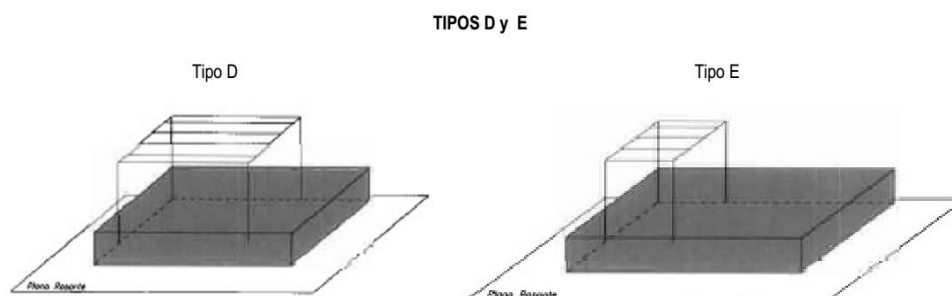


Figura 5-9. Configuració dels establiments ubicats en espais oberts.

Quan la caracterització d'un establiment industrial o una part d'aquest no coincideixi exactament amb algun dels tipus definits en els apartats 5.5.1.1 i 5.5.1.2., es considerarà que pertany al tipus amb que millor es pugui equiparar o assimilar justificadament. En un establiment industrial poden coexistir diferents configuracions, per les hauran d'aplicar els requisits d'aquest reglament de forma diferenciada per a cadascuna d'elles.

La planta química es considerarà que és de tipus C, ja que ocupa totalment diversos edificis i està a una distància major a 3 metres del edifici més pròxim d'altres establiments. Tot i que en aquesta planta hi ha zones diferenciades dins del que seria l'establiment industrial, es classifica cada una de les zones segons el tipus d'estructura que la caracteritza. En la següent taula es pot observar la caracterització de les àrees.

Taula 5-16. Configuració de les àrees de la planta.

Abreviació	Àrea	Tipus de configuració	Superfície (m ²)
100	Magatzem de matèries primes	E	1872
200	Reacció	C	1207,2
300	Separació	C	1392,3
400	Producte acabat	E	867
500	Serveis	C	1550
600	Social (vestuaris, oficines, laboratori)	C	1600
700	Magatzem i taller	C	600
800	Tractament de residus	E	500
900	Càrrega i descàrrega	E	1530,7
1000	Transformador elèctric	E	150
1100	Pàrquing	E	910
1200	Ampliació	E	-

5.6.2 CARACTERITZACIÓ DELS ESTABLIMENTS INDUSTRIALS PEL SEU NIVELL INTRÍNSEC

Un cop realitzada la configuració de les àrees s'ha de procedir a caracteritzar l'establiment industrial per avaluar el risc de la planta. Aquest es valora a partir de la càrrega de foc que depèn de la massa dels combustibles presents, el seu poder calorífic, l'àrea i els coeficients adimensionals que serveixen per la correcció del grau de perillositat. Per tant, la càrrega de foc es calcula a partir de la següent fórmula.

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra$$

On:

Q_s (MJ/m²)= densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector o àrea del incendi

G_i (kg)= massa de cada un dels combustibles presents (i) que existeixen en el sector o àrea d'incendi.

q_i (MJ/kg)= poder calorífic de cada un dels combustibles (i) que existeixen en el sector d'incendi

C_i = coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cada un dels combustibles (i) que existeixen en el sector d'incendi.

R_a = coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa en el sector d'incendi.

A (m²)= superfície construïda del sector d'incendi o superfície ocupada del àrea d'incendi.

En la següent taula es mostra el valor de C_i en funció del risc.

Taula 5-17. Valors C_i

Nivell de risc	C_i
Alt	1,6
Mitjà	1,3
Baix	1

Els combustibles presents en major quantitat tenen un valor del coeficient que pondera el grau de perillositat.

A continuació, es mostra una taula amb el valor de R_a , que vindrà determinat pel tipus de zona on es desenvolupi l'activitat ja sigui zona emmagatzematge, de reacció, de separació, laboratori, etc.

Taula 5-18. Valor R_a .

Abreviació	Àrea	R_a
100	Magatzem de matèries primes	2
200	Reacció	2
300	Separació	2
400	Producte acabat	2
500	Serveis	1,5
600	Social (vestuaris, oficines, laboratori)	1
700	Magatzem i taller	1,5

800	Tractament de residus	2
900	Càrrega i descàrrega	2
1000	Transformador elèctric	1,5
1100	Pàrquing	1,5

La valoració del nivell de risc intrínsec de les àrees vindrà determinat pel valor de la càrrega de foc de cada àrea. En la següent taula es pot observar el nivell de risc intrínsec en funció del valor de la densitat de càrrega.

Taula 5-19. Configuració de les àrees de la planta.

Nivell de risc intrínsec	Densitat de càrrega de foc ponderada i corregida (MJ/m ²)	
BAIX	1	$Q_s \leq 425$
	2	$425 < Q_s \leq 850$
MITJÀ	3	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALT	6	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$13600 < Q_s$

A partir del càlcul de la densitat de càrrega es determinarà el nivell de risc intrínsec de les àrees en funció del seu valor.

En la següent taula es pot observar el valor de la densitat de la càrrega de foc per cada àrea de la planta obtenint d'aquesta manera el nivell de risc intrínsec. Per realitzar el càlcul de la càrrega de foc s'ha tingut en compte el combustible present en cada àrea.

Taula 5-20. Nivell de risc intrínsec per cada una de les zones de la planta.

Abreviació	Àrea	Càrrega de foc (MJ/m ²)	Risc
100	Magatzem de matèries primes	22704	Alt (8)
200	Reacció	5321	Alt (6)
300	Separació	12450	Alt (7)

400	Producte acabat	405010	Alt (8)
500	Serveis	515	Baix (2)
600	Social (vestuaris, oficines, laboratori)	< 425	Baix (1)
700	Magatzem i taller	< 425	Baix (1)
800	Tractament de residus	< 450	Baix (1)
900	Càrrega i descàrrega	-	Inclosa en l'àrea 100 i 400
1000	Transformador elèctric	-	-
1100	Pàrquing	< 450	Baix (1)

L'àrea 900 s'ha tingut en compte dins de l'àrea 100 i 400, ja que en condicions normals d'operació les matèries primes arriben a la planta per canonada. La majoria del producte acabat es enviat via canonada a la planta del costat i la resta es recollit mitjançant camions cisterna.

A més, s'haurà de tenir en compte els límits de superfície construïda admissible de cada sector d'incendi. A la següent taula, es pot observar.

Taula 5-21. Nivell de risc intrínsec per cada una de les zones de la planta.

Risc intrínsec del sector d'incendi		Configuració del establiment		
		TIPUS A (m ²)	TIPUS B (m ²)	TIPUS C (m ²)
Baix	1	2000	6000	Sense límit
	2	1000	4000	6000
Mitjà	3	500	3500	5000
	4	400	3000	4000
	5	300	2500	3500
Alt	6	No admès	2000	3000
	7		1500	2500
	8		No admès	2000

En cas de que no es compleixi amb els límits de la taula en alguna de les àrees caldrà introduir més mesures d'extinció. En el cas de la planta de producció de cumè, totes les àrees es troben per sota del límit, per tant no caldrà introduir més mesures d'extinció.

El nivell de risc intrínsec del conjunt de sectors i àrees d'incendi de la planta química es calcula a partir de la següent equació que determina la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida, Q_e , del edifici industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_i A_i}$$

On:

Q_e (MJ/m²)= densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del edifici industrial.

Q_{si} (MJ/m²)= densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de cada un dels sectors o àrees d'incendi, (i), que formen l'edifici industrial.

A_i (m²)= superfície construïda de cada un dels sectors o àrees d'incendi, (i), que formen l'edifici industrial.

El nivell de risc intrínsec de la planta s'ha obtingut a partir de l'equació anterior obtenint un valor de 9107 MJ/m². Per tant, la planta es caracteritza per tenir un risc alt (7).

5.6.3 PROTECCIÓ PASIVA CONTRA INCENDIS

La protecció passiva contra incendis té com funció prevenir l'aparició d'un incendi, impedir o atraçar tant l'extinció del incendi com la evacuació.

5.6.3.1 EVACUACIÓ DELS ESTABLIMENTS INDUSTRIALS

Segons l'annex II del Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, s'ha de tenir en compte la ocupació de la planta, entenent com ocupació a les persones que es trobaran en ella.

Primerament, per realitzar l'aplicació de les exigències relatives a l'evacuació dels establiments industrials es necessari determinar la ocupació, P.

$$P = 1,1 \cdot p = 1,1 \cdot 38 \text{ persones} = 42$$

On p és el número de persones que ocupa el sector d'incendi.

5.6.3.1.1 ELEMENTS D'EVACUACIÓ

La normativa del CTE (*Código Técnico de Edificación*) diu que s'ha complir el següent.

- Origen de l'evacuació: És tot punt ocupable dins de la instal·lació.
- Recorregut de l'evacuació: És el recorregut que condueix des d'un origen d'evacuació fins a una sortida d'un edifici o una planta.
- Espai exterior segur: És aquell en el que es pot donar finalitzada l'evacuació dels ocupants del edifici.
- Sortida de la planta: porta que condueix a la sortida del edifici.
- Sortida del edifici: porta de sortida a un espai exterior segur.
- Número i disposició de les sortides: la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a una sortida de la planta no poden excedir de 25m.

5.6.3.1.2 PORTES D'EMERGÈNCIA

Una bona avaluació de la protecció passiva a la planta consta de tenir en compte el recorregut de la evacuació. S'entén el recorregut d'evacuació al recorregut que condueix des de un origen d'evacuació fins a una sortida de la planta o fins a una sortida d'un edifici. La longitud dels recorreguts dels passadissos.

Com ja s'ha comentat anteriorment, cada porta d'emergència ha de presentar la corresponent senyalització, visible i clara, amb una llum d'emergència en la part superior i amb una obertura de portes cap al exterior.

Taula 5-22. Portes d'emergència a la planta.

Abreviació	Àrea	Risc	Sortides d'emergència
200	Reacció	Alt (6)	2
300	Separació	Alt (7)	2
500	Serveis	Baix (2)	2
600	Social (vestuaris, oficines, laboratori)	Baix (1)	3
700	Magatzem i taller	Baix (1)	1

Al llarg de tot el recorregut d'evacuació les portes de sortida seran abatibles amb un eix de gir vertical i fàcilment operables amb una amplada de 1,5 m i una alçada de 2m. No hi haurà obstacles als passadissos.

Totes les sortides d'emergència seran senyalitzades segons la següent figura i es disposarà de senyals indicatives de direcció del recorregut que de seguir-se des de l'origen d'evacuació fins a la sortida d'emergència.



Figura 5-10. Senyalització de les sortides d'emergència

5.6.3.2 MÉS PROTECCIÓ PASSIVA

A la planta de producció de cumè es disposarà de renta ulls distribuïts en les àrees de laboratoris, de càrrega i descàrrega, de reacció, d'emmagatzematge i de producció.

També, hi haurà farmacioles de primers auxilis.

5.6.4 PROTECCIÓ ACTIVA CONTRA INCENDIS

La protecció activa contra incendis té com a funció específica la detecció, el control i l'extinció del incendi, mitjançant la lluita directa d'aquest i per tant facilitar l'evacuació.

5.6.4.1 DETECCIÓ I ALARMA D'INCENDIS

- Sistema automàtic de detecció d'incendis: És un sistema que permet detectar l'incendi en el temps mínim i produir senyals d'alarma i localització adequades.
- Sistema manual d'alarma d'incendis: Està format per un conjunt de pulsadors que permetran transmetre voluntàriament pels ocupants del sector, una senyal de control i una senyalització permanentment vigilada, de manera que sigui fàcilment identificable.

Taula 5-23. Sistemes d'alarmes.

Abreviació	Àrea	Alarmes
100	Magatzem de matèries primes	Automàtic
200	Reacció	Manual
300	Separació	Manual
400	Producte acabat	Automàtic
500	Serveis	Manual
600	Social (vestuaris, oficines, laboratori)	Manual
700	Magatzem i taller	Manual
1100	Pàrquing	Automàtic

S'instal·laran sistemes automàtics a les àrees diferents al emmagatzematge quan la superfície total construïda sigui de més de 2000 m². En emmagatzematge quan la àrea superi el 800 m². S'instal·laran sistemes manuals quan en les zones diferents al emmagatzematge la superfície total construïda sigui superior a 1000 m², o quan no es requereixi de sistemes automàtics.

En emmagatzematge s'instal·laran sistemes d'alarma manual, quan la superfície total sigui de 800 m² o quan no es requereixi de sistemes automàtics. S'ha decidit posar alarma automàtica en la zones d'emmagatzematge.

Quan sigui requerida la instal·lació d'un sistema manual d'alarma d'incendi, es situarà, en tot cas, un polsador just a la sortida d'evacuació del sector d'incendi, i la distància màxima a recórrer des de qualsevol punt fins arribar al polsador no pot ser més de 25m.

A continuació, es mostra un polsador d'alarma manual i el seu corresponent símbol.



Figura 5-11. Senyalització del pulsador d'alarma manual

- Sistema de comunicació d'alarma: S'instal·laran sistemes de comunicació d'alarma en tots els sectors d'incendi dels establiments industrials, si la suma de la superfície construïda total és superior a 10000 m².

5.6.4.2 SISTEMA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA CONTRA INCENDIS

Els sistemes de contra incendis estaran formats per hidrants exteriors, boques d'incendi, extintors d'incendis, etc. Aquests sistemes necessiten aigua per realitzar la tasca d'apagar l'incendi. Es cobrirà les necessitats de tota la planta tenint en compte que poden actuar amb simultaneïtat els sistemes comentats anteriorment.

5.6.4.2.1 XARXA DE HIDRANTS EXTERIORS:

La xarxa d'hidrants son sistemes de subministrament d'aigua per ús exclusiu del cos de bombers i el personal degudament format. S'instal·laran els hidrants tenint en compte el següent.

- L'hydrant ha de cobrir un radi de 40m
- L'hydrant situat a l'entrada tindrà una sortida de 100 mm.

En la següent taula es mostra la necessitat d'aigua per protegir les àrees o sectors d'incendi.

S'instal·laran 9 hidrants en tota la planta.

Taula 5-24. Necessitats d'aigua per hidrants exteriors

Tipus	NIVELL DE RISC INTRÍNSEC					
	BAIX		MIG		ALT	
	Cabal (l/min)	Autonomia (min)	Cabal (l/min)	Autonomia (min)	Cabal (l/min)	Autonomia (min)
A	500	30	1000	60	---	---
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D i E	1000	30	2000	60	3000	90

La planta de producció de cumè té una configuració C i un nivell alt de risc intrínsec. Segons la normativa quan un establiment industrial estigui constituït per la configuració C i a més disposi d'emmagatzematge exterior de productes combustibles els cabals indicats a la taula s'incrementaran en 500 L/min.

$$Q_H = (2000 + 500) \frac{L}{min} = 2500 \frac{L}{min} \cdot \frac{60 min}{1000 L} = \frac{150 m^3}{h}$$

$$V_H = 150 \frac{m^3}{h} \cdot 90 min \cdot \frac{1 h}{60 min} = 225 m^3$$

A continuació, es mostra en la següent imatge la senyal i l'equip d'un hidrant.



Figura 5-12. Hidrant

5.6.4.2.2 XARXA DE BOQUES D'INCENDI EQUIPADES (BIE)

Un sistema de boca contra incendi equipada és un equip complet de protecció contra incendi, que s'instal·la de forma fixa sobre la paret i està connectada a la xarxa de subministrament d'aigua. Estarà formada per una boqueta, una llança, una mànega, un ràcord, una vàlvula manual, un manòmetre, el suport de l'estructura i l'armari a on es recull.

S'instal·laran BIE's tenint en compte el següent:

- Es situaran com a màxim a 5 metres de la sortida de cada sector d'àrea i a 1,5 m del nivell del terra.
- La separació màxima entre cada BIE serà de 50m. La distància a recórrer no podrà ser major a 25 m.
- La pressió de la boqueta serà de 2 a 5 bars.
- Per les BIE de 25 mm el cabal de descàrrega serà de 200 L/min i per les BIE de 45 mm el cabal de descàrrega serà de 100 L/min.

Taula 5-25.Necessitats d'aigua de una BIE

Nivell de risc	Tipus de BIE	Simultaneïtat	Temps d'autonomia
BAIX	DN 25 mm	2	60 min
MIG	DN 45 mm	2	60 min
ALT	DN 45 mm	3	90 min

Taula 5-26.Necessitats BIE per àrees

Abreviació	Àrea	Risc	Tipus de BIE	Número de BIE
200	Reacció	Alt (6)	DN 45 mm	2
300	Separació	Alt (7)	DN 45 mm	2
500	Serveis	Baix (2)	DN 25 mm	2
600	Social	Baix (1)	DN 25 mm	3
700	Magatzem i taller	Baix (1)	DN 25 mm	1

Pel càlcul del cabal d'aigua necessari s'ha tingut en compte la BIE DN 45 mm, ja que és la que descàrrega més cabal, 200 L/min. Per tant, es considera que estan treballant 3 BIE simultàniament i amb una autonomia de 90 min. A continuació, es mostra el càlcul.

$$Q_B = 3 \cdot 200 \frac{L}{min} \cdot \frac{60 min}{1000 L} = 36 \frac{m^3}{h}$$

$$V_B = 36 \frac{m^3}{h} \cdot 90 min \cdot \frac{1 h}{60 min} = 54 m^3$$

En la següent figura es mostra una boca d'incendi equipada amb la corresponent simbologia.



Figura 5-13. Boca d'incendi equipada

5.6.4.2.3 RESERVA D'AIGUA

A continuació, es mostra el càlcul del cabal total d'aigua de contra incendis.

$$Q_T = Q_H + Q_B = 150 \frac{m^3}{h} + 36 \frac{m^3}{h} = 186 \frac{m^3}{h}$$

Un cop obtingut el cabal es vol obtenir el volum del tanc de reserva d'aigua de contra incendis.

Per tant, partint del cabal i d'una autonomia de 90 minuts s'obté el següent.

$$V_T = V_H + V_B = 225 m^3 + 54 m^3 = 279 m^3$$

Aquest sobredimensionat un 20 %, s'obté un volum total de 350 m³. Aquest tanc té un diàmetre de 6,2 m i una alçada de 9,3 m.

Es disposarà d'un equip de contra incendis, assegurant que el cabal i la pressió d'aigua necessaris en el cas d'extinció d'un incendi segons la norma UNE-23500/90. Es dissenyarà per subministrar aigua a una pressió de 4 kg/cm².

Aquest sistema disposa de dos bombes, una bomba elèctrica (principal) i una bomba dièsel (reserva). Es disposa d'una bomba dièsel, per evitar que un tall d'electricitat deixi sense ús l'equip contra incendis.

També, es disposarà de d'una bomba Jockey que serveix per mantenir constantment pressuritzada la xarxa, degut a possibles fuites en la instal·lació.

5.6.4.2.4 ESCUMA

Segons la informació subministrada facilitada per la fitxa de seguretat la majoria de combustibles que hi ha a la planta en cas d'incendi s'apagarien amb escuma, per tant s'ha decidit instal·lar un aparell anomenat escumogen. Aquest és l'encarregat de formar l'escuma amb l'aigua procedent del tanc contra incendis mitjançant un sistema venturi.

5.6.4.2.5 EXTINTORS D'INCENDI

En la planta de producció de cumè existeixen principalment els focs de tipus A, B i C. Com es pot veure en la següent figura l'agent extintor que s'adapta a les necessitats de la planta és la pols seca ABC.

AGENT EXTINTOR	TIPUS DE FOC				Focs en presència de tensió elèctrica
	A Sòlids	B Líquids	C Gasos	D Metalls	EN-3 7-2004
Aigua aditivada	Acceptable	Acceptable (combustibles líquids no solubles en aigua, gas-oil, oli,...)			Acceptable (si hi ha assaig dielèctric)
Escuma	Molt adequat	Molt adequat			Acceptable (si hi ha assaig dielèctric)
Neu carbònica Anhídrid carbònic (CO ₂)	(Focs petits No apaga brases)	Acceptable			Acceptable
Gas net	Acceptable (focs petits)	Adequat			Adequat
Pols seca BC		Molt adequat	Adequat		Acceptable
Pols seca ABC Polivalent	Adequat	Molt adequat	Adequat		Acceptable
Pols específica Metalls				Adequat	

Figura 5-14. Tipus de foc

Els extintors han de ser visibles i accessibles, estaran situats en a una alçada 1,7 m del terra. Pel que fa a les àrees que es troben a dins d'un edifici els extintors es situaran de tal manera que el recorregut no superi els 15m. Les zones que es troben al exterior tindran extintors portàtils que es podran trobar a una distància de 25m.

En la següent taula es mostra la quantitat de extintors necessaris per cada àrea.

Taula 5-27.Necessitats d'extintors

Abreviació	Àrea	Risc	Extintors
100	Magatzem de matèries primes	Alt (8)	4
200	Reacció	Alt (6)	6
300	Separació	Alt (7)	6
400	Producte acabat	Alt (8)	2
500	Serveis	Baix (2)	4
600	Social (vestuaris, oficines, laboratori)	Baix (1)	4
700	Magatzem i taller	Baix (1)	2
800	Tractament de residus	Alt (8)	1
1000	Transformador elèctric	Baix (1)	1
1100	Pàrquing	Baix (1)	2

En la següent figura es mostra un extintor amb la corresponent simbologia.



Figura 5-15. Extintor

5.7 PROTECCIÓ CONTRA EXPLOSIONS

5.7.1 INTRODUCCIÓ

Com ja s'ha comentat aquesta planta tracta amb productes químics inflamables, per tant serà necessari aplicar el Reial Decret 681/2003. Aquest decret desenvolupa la llei de prevenció de PLANTA PER LA PRODUCCIÓ DE CUMÈ

riscos laborals per la seva aplicació en els llocs de treball en els que es pugui originar una atmosfera explosiva i el seu objectiu és la protecció de la salut i seguretat dels treballadors. Aquest Reial Decret marca la obligatorietat de la classificació de les zones de risc i les característiques específiques que han de complir els equips instal·lats.

Una atmosfera explosiva és una mescla amb aire en condicions atmosfèriques de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o pols en les que després d'una ignició, la combustió es propaga a la totalitat de la mescla no cremada. En el cas de la planta de cumè, en cas de que es formi la atmosfera explosiva serà en forma de vapor.

Cada substància té un rang de concentració en l'aire dins del qual la mescla substància inflamable-aire té propietats explosives. Per tant, la concentració hauria de trobar-se entre el límit inferior d'explosivitat i el límit superior d'explosivitat perquè tingui lloc la explosió. A la següent figura es mostra la zona de risc d'explosió. Les concentracions dels límits seran característics per a cada substància.



Figura 5-16. Zona amb risc d'explosió

5.7.2 ACCIÓ PREVENTIVA

En tota actuació preventiva, la primera actuació és sempre evitar els riscos impedit la formació de l'atmosfera explosiva, evitant que la substància inflamable es mescli amb l'aire en concentracions perilloses. També, s'ha d'evitar que aquesta mescla entri en contacte amb la font d'ignició i que d'aquesta manera es produeixi l'explosió.

A continuació, s'avaluaran els riscos que no es poden evitar estimant la probabilitat de formació d'una atmosfera explosiva, la seva extensió, duració i la possibilitat d'entrar en contacte amb una font d'ignició i les conseqüències finals.

Finalment, es tindrà en compte les mesures de protecció que atenuïn els efectes de la explosió. Poden ser des de barreres físiques que evitin els efectes de la calor i les ones a pressió.

En la següent figura es mostren els passos que s'han de seguir per realitzar una bona acció preventiva.

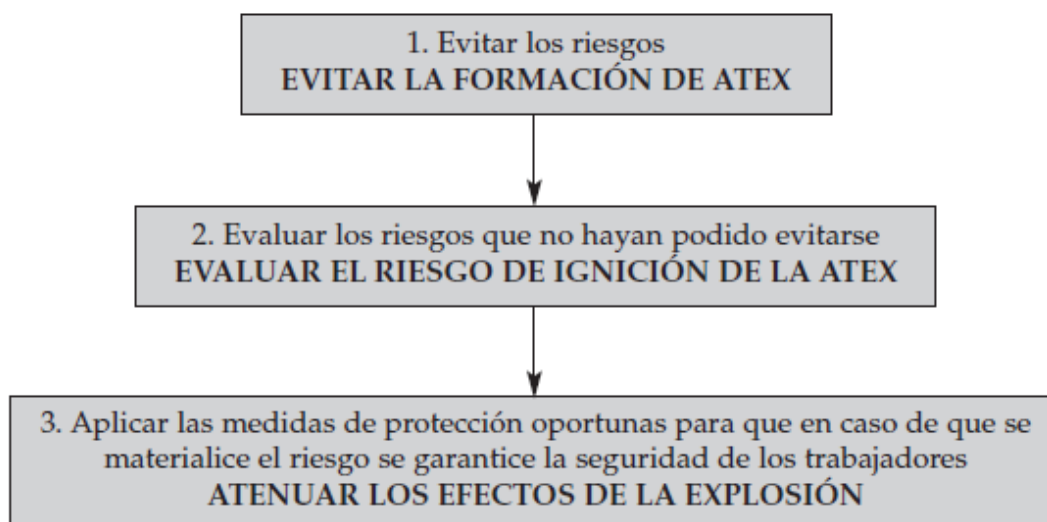


Figura 5-17. Passos acció preventiva

5.7.3 AVALUACIÓ DELS RISCOS DE EXPLOSIÓ

5.7.3.1 CLASSIFICACIÓ DE LES ÀREES

La probabilitat de formació i duració de l'atmosfera explosiva: s'analitzarà la freqüència amb la que es produeix la mescla de la substància inflamable amb l'aire, és a dir, si es produeix de forma permanent, a intervals definits o si és improbable que es produeixi. A més, no s'ha de permetre la existència permanent d'una atmosfera explosiva.

Es considera àrees de risc aquelles que es poden formar atmosferes explosives en quantitats tals que resulti necessària l'adopció de precaucions especials per protegir la seguretat i la salut dels treballadors.

Primerament, caldrà saber quin tipus de substància origina la atmosfera explosiva, si és un gas, vapor o pols. En el cas de la nostra planta estarem parlant de vapor.

Es classificarà segons la duració de la atmosfera explosiva. S'ha de partir de que qualsevol atmosfera explosiva que es produeixi haurà de ser detectada i evitada en el menor temps possible, per tant es tractarà de minimitzar el màxim la seva permanència.

- Zona 0: àrea de treball en la que una atmosfera explosiva consistent en una mescla amb aire de substàncies inflamables amb forma de gas, vapor o pols està present en tot moment o un període llarg.
- Zona 1: àrea de treball en la que es probable, en condicions normals d'explotació, la formació ocasional d'una atmosfera explosiva consistent en una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o pols.
- Zona 2: àrea de treball en la que no es probable, en condicions normals d'explotació, la formació d'una atmosfera explosiva consistent en una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o pols, en la que en cas de formar-se, aquesta només hi és durant breus períodes de temps.

5.7.3.2 MESURES D'ACTUACIÓ

5.7.3.2.1 ACTUACIÓ SOBRE LES SUBSTÀNCIES INFLAMABLES

- Eliminació o substitució de la substància inflamable.
- Reduir la quantitat de substàncies perilloses al mínim.

5.7.3.2.2 ACTUACIÓ SOBRE LA CONCENTRACIÓ DE LA MESCLA COMBUSTIBLE-AIRE

- Captació de vapors: La aspiració s'ha de situar el més a prop possible del focus d'emissió evitant que els vapors es puguin dispersar arribant a concentracions perilloses.
- Ventilació general per dilució: Es tracta d'aportar una quantitat suficient d'aire net per diluir la atmosfera explosiva evitant que la concentració d'inflamable arribi a la concentració de LIE.
- Treballar amb atmosferes inertes: la introducció d'un gas inert en les proporcions adequades, en una atmosfera inflamable, implica l'empobriment d'oxigen de manera que sigui impossible la inflamació.

5.7.3.2.3 ACTUACIÓ SOBRE ELS PROCESSOS

- Control de punts vulnerables: passant d'un procés discontinu a un sistema de producció continu reduint així el màxim les possibles connexions i punts d'emissió.
- Segregació de processos-
- Transport intern segur: Les juntes han de ser estanques i s'han d'evitar les canalitzacions subterrànies.
- Detecció: Control de les zones de risc amb sistemes de detecció de gasos.

5.7.3.2.4 MESURES PER EVITAR EL RISC PER LES FONTS D'IGNICIÓ

5.7.3.2.4.1 ACTUACIÓ SOBRE ELS EQUIPS

- Eines manuals i equips anti espurna i posada a terra.
- Correcte manteniment i revisió dels equips
- Els materials, han de ser conformes a la reglamentació relativa al disseny d'aparells i sistema de protecció destinats a ser utilitzats en atmosferes potencialment explosives.

5.7.3.2.5 MESURES PER ATENUAR ELS EFECTES DE LA EXPLOSIÓ

- Dispositius de descàrrega de la pressió: venteig, disc de ruptura..
- Sistemes d'aïllament d'explosions:
 - Apagaflames: són equips específics dissenyats per evitar la propagació d'explosions de gas i líquids en canonades, mànegues i venteig de diversos equips de la planta com són els tancs, reactors, descàrrega de cisternes, bombes i compressors.
 - Exclusives rotatives.
 - Vàlvules de tancament ràpid.
- Distància suficient per fer el menor dany possible.
- Disseny i construcció dels locals amb materials resistent al foc i a la ona de pressió on hi hagi el personal constantment.

5.7.3.3 FONTS D'IGNICIÓ

- Superfícies calentes: estufes, calentadors, fluids calents circulant per canonades..

- Espurnes d'origen mecànic: El moviment relatiu entre objectes, components de la maquinaria i materials en contacte generen un augment en la temperatura degut a la fricció. En alguns materials aquest augment de temperatura anirà acompanyat de la alliberació de partícules incandescent en forma de espurnes.
- Espurnes d'origen químic: Impactes entre certs metalls amb alguna substància que contingui oxigen.
- Aparells elèctrics.
- Electricitat estàtica.
- Reaccions exotèrmiques: poden actuar com una font d'ignició quan la velocitat en la que es genera la calor alliberada de la reacció és més gran que la velocitat de dissipació del mateix. És de gran importància el sobre dimensionament de la capacitat de refrigeració dels equips que puguin originar aquesta font d'ignició.
- Ones electromagnètiques de radiofreqüència.

5.7.4 AVALUACIÓ PLANTA

Primerament, abans d'iniciar la classificació de les zones ATEX en les àrees de la planta es procedirà a la implantació de mesures preventives per tal d'evitar la classificació. Les zones que per la seva naturalesa i característiques d'explosivitat no es puguin eliminar les atmosferes explosives s'hauran de classificar.

Aquesta avaluació de riscos ha de contemplar totes les activitats que es realitzin a la empresa, ja sigui l'arrencada de la planta, el règim de treball, la parada, possibles errors, la neteja, el manteniment i les revisions entre d'altres.

La primera mesura que s'ha pres és la d'emmagatzemar la mínima quantitat de productes inflamables i combustibles a la planta de cumè. A més a més, s'ha decidit incorporar nitrogen tant en les unitats de procés com en els tancs d'emmagatzematge. Les unitats de procés inclouen els mixers, els tancs intermedis i els tancs pulmó.

5.7.4.1.1 CLASSIFICACIÓ DE LES ÀREES

Segons el Reial Decret 681/2003, de 12 de Juny, les àrees en les que la fuga pot procedir d'una averia o situació anormal o accidental (brides, connexions, vàlvules i unions en les que no es esperable que es produeixin fugues en funcionament normal) es consideren zona 2.

Majoritàriament, la planta es troba qualificada com a zona 2 ATEX. En aquest cas, es considera que la formació de l'atmosfera explosiva apareixerà degut a possibles fuites no previstes. També, es considera zona 2 quan degut a les característiques del procés o de la instal·lació es pot produir una emissió d'una substància inflamable a l'atmosfera en condicions normals de funcionament, però que no es previsible.

El Reial Decret 400/1996 s'aplica als aparells i sistemes de protecció per la utilització en atmosferes potencialment explosives.

5.7.4.1.2 MESURES ORGANITZATIVES

- L'empresari haurà de proporcionar als que treballen en àrees a on es puguin formar atmosferes explosives informació i formació adequada i suficient sobre la protecció en cas d'explosions (segons els articles 18 i 19 de LPRL). El treballador haurà doncs de tenir la següent informació. El resultat de l'avaluació del risc i les mesures adoptades sobre el risc d'explosió, la manipulació correcta de les substàncies implicades. Els equips i sistemes de protecció a utilitzar i l'ús adequat d'aquests. Actuacions prohibides en la zona (p.ex. fumar). Roba de feina, equips de protecció individual, etc). Rutes a seguir i senyals d'evacuació. Coneixement suficient del pla d'emergència pel cas d'incendi o explosió.
- Mesures de protecció contra les explosions: Tota fuga que pugui donar a lloc una explosió haurà de ser desviada o evacuada a un lloc segur o, si no fos viable, ser contingut o controlat amb seguretat per altres mitjans. S'haurà de limitar la extensió i la propagació de la explosió.

En cas de tenir més d'una substància, s'haurà d'avaluar quin és el límit superior i inferior d'inflamabilitat de la mescla.

- S'haurà de tenir en compte el Reial Decret de 614/2001, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front el risc elèctric. Aquest decret parla sobre el risc d'incendi o explosions originat per la electricitat. Les instal·lacions o equips elèctrics poden ser fonts d'ignició efectives quan s'utilitzen en presència de atmosferes explosives. També, s'inclouen les descàrregues electrostàtiques. Els treballadors pel simple fet de moure's en el seu entorn de treball poden produir i inclús acumular en si mateixos cargues elèctriques. Aquestes s'evitaran subministrant calçat i roba als treballadors segons el Reial Decret 1407/1992, del 20 de Novembre.

- En cas de que sigui necessari els treballadors hauran de ser alertats mitjançant la emissió de senyals òptiques o acústiques d'alarma i hauran de ser desallotjats en condicions de seguretat abans de que s'arribi a les condicions d'explosió.
- S'utilitzaran aparells de les categories 1, 2 o 3, ja que a la planta les àrees classificades són zona 2. Utilitzant els aparells de la categoria corresponent es garanteix que aquests equips no provocaran una atmosfera explosiva, ni seran una font d'ignició efectiva. La categoria 3 és la mínima ha utilitzar quan la zona ha estat classificada com a zona 2.

5.7.4.1.3 MESURES ATEX PER LA PLANTA

Com ja s'ha comentat anteriorment, la planta està classificada com a zona 2. Els equips estan regulats per el Real Decret 400/1996, del 1 de Març, el qual fixa els criteris que han de complir els equips per resultar intrínsecament segurs.

- Categoria 3 → símbol d'utilització: G
- Els equips aniran marcats amb la categoria, el símbol d'utilització i el símbol EX.
- Ús de calçat antiestàtic i roba.
- Posada a terra i connexió equipotencial de totes les superfícies conductores.
- Es farà ús d'equips antiespurna per evitar les possibles fonts d'ignició.
- S'ha decidit incorporar un *explosímetre* que detecta la concentració dels gasos inflamables en tot moment. En cas de que les concentracions es trobin dins del rang d'inflamabilitat, aquest actuarà mitjançant una senyal d'alarma.
- Es realitzarà manteniment de tots els equips de la planta, en especial atenció a les connexions ja que poden ser font de formació d'una atmosfera explosiva.
- S'instal·laran apagaflames per evitar la propagació de la explosió cap a algun equip de la planta.
- S'ha dissenyat les àrees de la planta considerant que en cas de que pugui haver una explosió, aquesta no afecti a la zona que es troba més propera.

Finalment, s'haurà complert amb l'article 3 i el 4 del Reial Decret 681/2003, de 12 de Juny. És a dir, s'haurà fet tot el possible per eliminar el risc o bé en cas de que existeixi haurà sigut

controlat i avaluat, adoptant les mesures de prevenció necessàries per garantir la seguretat i la salut dels treballadors.

Es seguirà el pla d'emergència que hi ha en cas d'incendi a l'apartat anterior.

5.8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

Primerament, l'empresa haurà de prendre les mesures necessàries perquè en el lloc de treball no s'originin riscos per la seguretat i salut dels treballadors. Ja que això és impossible, s'hauran d'evitar al màxim. Per tant, s'haurà de complir amb el Real Decret 486/1997, de 14 d'Abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en el lloc de feina.

Per tant es complirà amb el següent:

- Ús adequat dels equips i de la maquinaria de la planta seguint les instruccions de seguretat d'aquests.
- Col·laborar amb l'empresari per tal de que el lloc de feina hi hagin unes condicions segures
- Informar al responsable de prevenció i seguretat sobre qualsevol situació que pugui provocar un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- S'ha d'evitar qualsevol contacte directe amb qualsevol producte químic.
- Està prohibit fumar en tota la planta i la ingesta de substàncies estupefaents.
- Està prohibida l'entrada d'animals a la planta.
- Està prohibit menjar i beure en les àrees de treball.

5.9 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

5.9.1 NORMATIVA SOBRE ELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

La normativa que fa referència als equips de protecció individual (EPI) està recollida en la Directiva 89/656/CEE del Parlament Europeu. L'article 10 d'aquesta ha estat modificat per la Directiva 2007/30/CE. A l'hora, el contingut d'aquestes queda alterat en el Dret espanyol mitjançant el Reial decret 773/1997. En aquest decret s'especifiquen els EPI qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador perquè li protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o la seva salut, així com qualsevol complement o accessori

destinat a tal fi durant la seva estada en la planta. En aquesta definició, queden exclosos els accessoris següents:

- Els equips dels serveis de socors i de salvament.
- Els aparells portàtils per a la detecció i la senyalització dels riscos i dels factors de molèstia.
- El material d'autodefensa o de dissuasió.
- Els equips de protecció individual dels mitjans de transport per carretera.
- La roba de treball corrent i els uniformes que no estiguin específicament destinats a protegir la salut o la integritat física del treballador.

S'han de proporcionar gratuïtament als treballadors els equips de protecció individual que hagin d'utilitzar, reposant-los quan sigui necessari. També se'ls ha d'informar del correcte ús, dels riscos als que estan exposats tot i portar aquestes proteccions i dels diferents plans d'actuació en cas d'emergència.

Aquests equips no han d'utilitzar-se sempre o de manera incorrecte; és a dir, han de ser utilitzats per ús personal. En el cas de que les circumstàncies exigissin la utilització d'un equip per diverses persones, s'adoptaran les mesures necessàries perquè això no origini cap problema de salut o de higiene als usuaris.

La utilització, l'emmagatzematge, el manteniment, la neteja, la desinfecció quan escaigui, la reparació dels equips de protecció individual hauran d'efectuar-se d'acord amb les instruccions del fabricant. Excepte en casos particulars excepcionals, els equips de protecció individual només podran utilitzar-se per als usos previstos.

Les condicions en què un equip de protecció hagi de ser utilitzat, en particular, pel que fa al temps durant el qual hagi de portar-se, es determina en funció de:

- La gravetat del risc.
- El temps o freqüència d'exposició al risc.
- Les condicions del lloc de treball.
- Les prestacions del propi equip.

- Els riscos addicionals derivats de la pròpia utilització de l'equip que no hagin pogut evitar-se.

La classificació dels EPI es fa en funció de la part del cos que protegeix i existeixen nou tipus que s'expliquen a continuació.

5.9.2 PROTECCIÓ PEL CAP

Els cascos de seguretat, cascos de protecció contra xocs i impactes. Peces de protecció per al cap, cascos per a usos especials com els ignífugs o resistents a l'àcid formen part del grup de protecció pel cap.

L'ús dels cascos de protecció serà obligatori a tota la planta excepte a les àrees social i magatzem i taller, corresponents a les àrees 600 i 700. També es disposarà de cascos de reserva per les possibles visites a la planta.

5.9.3 PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL

L'exposició perllongada a sorolls alts pot resultar pèrdua permanent de l'audició i en estrès, per la constant pressió d'escoltar i ser escoltat. El soroll pot causar que perdi importants instruccions de seguretat. Encara que el temps d'exposició a sorolls alts sigui de curta durada, es pot perdre temporalment l'audició. Per aquest motiu, és molt important l'ús de protecció externa i artificial per aquest òrgan, augmentant així la qualitat de treball dels treballadors.

Es crearà un pla d'acció contra el soroll amb diferents etapes: mesurament del soroll, la disminució del soroll generat per la maquinària sempre que sigui possible i la protecció amb equips de protecció individual si es necessari. També es faran audimetries regularment.

Un so que excedeixi 80 decibels pot causar la perduda de l'audició. Una bona protecció en contra del soroll depèn de l'ajust entre la superfície de la pell i el protector de l'oïda. És important usar els protectors de les oïdes apropiadament.

Els protectors auditius tipus "taps", els protectors auditius d'un sol ús o reutilitzables, els protectors auditius tipus "orelleres", amb *arnés de cap, sota la barbeta o el clatell, els protectors auditius acoblables als cascos de protecció per a la indústria, els protectors auditius dependents del nivell i els protectors auditius amb aparells d'intercomunicació són els equips de protecció contra el soroll.

5.9.4 PROTECCIÓ OCULAR I FACIAL

Els riscos oculars estan produïts per vapors tòxics o per líquids i sòlids que provoquen esquinxades, abrasions de còrnia o conjuntivitis. Aquestes efectes poden crear pèrdues de visió parcial o total al treballador. Per tant, les ulleres de muntura universal, ulleres de muntura integral, ulleres de muntura, pantalles facials i les pantalles per a soldadura són els equips de protecció ocular i facial.

5.9.5 PROTECCIÓ D'EXTREMITATS SUPERIORS

Els riscos que poden produir-se són variats i depenen del tipus d'acció que s'estigui desenvolupant a cada àrea. Aquests, poden ser talls, descàrregues elèctriques, efectes tèrmics negatius, esquinçaments o accidents amb productes químics.

Una de les malalties més comuna és la dermatitis i per prevenir-la s'han d'utilitzar guants com a mesura de protecció. El tipus de guant estarà subjecte al tipus d'acció i risc que es dugui a terme i els materials usats per aquests són: la cuir o lona, el plàstic o plàstic aïllant, els tèxtils o tèxtils recoberts i la malla metàl·lica. Per a la manipulació de les diverses substàncies químiques presents a la planta s'usarà el tipus de guant que s'adeqüi a les propietats químiques i físiques de cada compost.

Les proteccions per a les mans s'usaran obligatòriament en totes aquelles àrees que requereixin contacte amb les substàncies perilloses en qüestió, com les àrees de reacció i separació.

Les proteccions per a braços i avantbraços estaran fabricades del mateix material que els guants amb els quals s'acompanyin i, en funció del risc, s'escolliran uns o uns altres.

5.9.6 PROTECCIÓ D'EXTREMITATS INFERIORS

Els equips de protecció de peus i cames, són qualsevol tipus de calçat destinat a oferir protecció del peu i la cama contra els riscos derivats de la realització d'una activitat laboral. Abans, les úniques consideracions eren la seguretat i la durabilitat, però ara també es té en compte la comoditat del treballador i es busquen qualitats com a lleugeresa, comoditat, i fins i tot un disseny atractiu.

Pel calçat d'ús professional s'entén qualsevol tipus de calçat destinat a oferir una certa protecció del peu i la cama contra els riscos derivats de la realització d'una activitat laboral. Com els dits dels peus són les parts més exposats a les lesions per impacte, una capdavantera metàl·lica és un element essencial en tot calçat de seguretat quan hi hagi tal perill.

Per evitar el risc de lliscament s'usen soles externes de cautxú o sintètiques en diversos dibuixos; aquesta mesura és particularment important quan es treballa en pisos que poden mullar-se o tornar-se relliscosos. El material de la sola és molt més important que el dibuix, i ha de presentar un coeficient de fricció elevat.

Un altre tipus de protecció del peu i la cama ho poden proporcionar les polaines i genolleres de cuir, cautxú o metàl·liques que serveixen per protegir la cama per sobre de la línia del calçat, especialment enfront del risc de cremades. De vegades cal utilitzar genolleres, sobretot quan el treball obliga a agenollar-se. Les botes de cautxú sintètic protegeixen bé enfront de les lesions d'origen químic. Prop de fonts de calor intensa cal usar sabates, botes o polaines protectores aluminiades. En mitjans on les cremades causades per metalls fosos o productes químics constitueixin un perill destacat, és important que les sabates o botes no tinguin llengüeta i que els cordons surtin per la part superior i no s'enganxin per dins.

5.9.7 PROTECCIÓ DE LES VIES RESPIRATÒRIES

Els equips de protecció respiratòria ajuden a protegir contra els contaminants ambientals reduint la concentració d'aquests, a la zona d'inhalació, a nivells per sota dels límits d'exposició ocupacionals.

Abans de seleccionar un equip de protecció respiratòria, és important i identificar i quantificar els contaminants enfront dels quals cal protegir-se. A més serà necessari comprovar si existeix deficiència d'oxigen i/o temperatures extremes.

Els contaminants aerotransportats es divideixen en dos grups, aquests són: partícules, i gasos i vapors. Les partícules al seu torn poden trobar-se en forma de pólvores, boires o fums.

Els equips de protecció respiratòria es classifiquen en dos grups:

- Equips filtrants: són els equips que utilitzen un filtre per eliminar els contaminants de l'aire inhalat per l'usuari. Es distingeixen tres tipus principals com poden ser els de partícules, els de gasos i vapors i els mixtos.
- Equips aïllants: són els equips que aïllen a l'usuari de l'entorn i proporcionen aire net d'una font no contaminada. Proporcionen protecció per atmosferes contaminades com per a la deficiència d'oxigen. Es distingeixen els d'aire lliure i els de subministrament d'aire.

5.9.8 PROTECCIÓ DE TRONC I ABDOMEN

Les armilles, jaquetes i mandils de protecció contra les agressions químiques i mecàniques són els equips de protecció de tronc i abdomen més utilitzats. També formen part d'aquest grup les armilles termògenes, salvavides, els cinturons de subjecció del tron, les faixes i cinturons anti vibracions i els mandils de protecció contra els rajos X.

5.9.9 PROTECCIÓ INTEGRAL

Constitueix el conjunt d'activitats orientades a protegir la integritat física de les persones. Aquests equips protegeixen al treballador de riscos que ataquen globalment a l'organisme.

Aquest equips són el de protecció contra caigudes d'alçada, dispositius anti caigudes lliscants, arnesos, cinturons de subjecció, roba de protecció, roba de protecció contra agressions químiques i mecàniques, roba contra fonts de calor intenses o contra baixes temperatures, roba antipols o antigàs, roba i accessoris de senyalització.

5.9.10 PROTECCIÓ DE LA PELL

En alguns casos, no s'utilitzen els equips de protecció personal perquè entorpiria les maniobres que l'operari realitzés en aquell moment. Per tant, la pell queda exposada a agents corrosius o tòxics que poden crear cremades, taques, o qualsevol altre problema en la salut del treballador.

Quan això ocorre, s'utilitzen cremes de barrera abans de realitzar la operació (i eliminarà les restes amb abundant aigua) i cremes protectores quan ja s'ha acabat la operació. Aquestes cremes han d'estar en recipients adequats, s'han de substituir cada dos anys màxim i han d'examinar-se cada cert temps.

5.10 HIGIENE

La higiene industrial és el conjunt de procediments destinats a controlar els factors ambientals que poden afectar la salut en l'àmbit de treball. S'entén per salut al complet benestar físic, mental i social.

Per tant, s'han identificat i avaluat, i si és necessari s'han eliminat els agents biològics, físics o químics que es troben a dins d'una empresa o indústria i que poden ocasionar malalties als treballadors.

5.11 PLA D'EMERGÈNCIA INTERIOR (PEI)

El Real Decret 948/2005, de 29 de Juliol, pel que s'aprova les mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en els que intervinguin substàncies perilloses té per objectiu prevenir aquests accidents així com de limitar les seves conseqüències amb la finalitat de protegir a les persones, els béns i el medi ambient. La elaboració d'aquest pla i la seva implantació és responsabilitat de la empresa.

En un pla d'emergència interior s'ha de definir la organització i el conjunt de mitjans i procediments d'actuació en la planta amb la finalitat de prevenir els accidents de qualsevol tipus i en el cas de que succeeixin limitar els efectes en l'interior del establiment.

5.11.1 ETAPES D'UN PLA D'EMERGÈNCIA INTERIOR

5.11.1.1 IDENTIFICACIÓ DELS ACCIDENTS QUE JUSTIFIQUIN LA ACTIVACIÓ DEL PEI

El pla s'activarà quan la magnitud del accident superi la capacitat d'actuació dels treballadors. Els treballadors creats per aquesta finalitat, tindrà la formació necessària per decidir l'activació del PEI i contemplar i valorar els diferents graus d'emergència que poden sorgir segons la gravetat d'aquests.

5.11.1.2 PROCEDIMENT D'ACTUACIÓ

Es dividirà la instal·lació en varies àrees de responsabilitat. Aquest haurà d'avaluar les diferents situacions que puguin conduir als següents casos d'emergència.

- Incendi
- Explosió
- Fuita
- Vessament

5.11.1.3 DIRECCIÓ DEL PLA D'EMERGÈNCIA

Durant l'evolució de qualsevol situació d'emergència que tingui lloc a la planta i haurà un responsable que serà el que coordinarà la situació d'emergència.

Serà necessari contactar amb tot el personal de la planta.

5.11.1.4 ACCIONS A REALITZAR

Es descriuran les accions que ha de realitzar cada grup de persones involucrades en la organització de l'emergència en funció del tipus d'emergència. Hi haurà el responsable de prevenció que coordinarà el grup d'emergències.

Es disposarà del servei de prevenció i extinció d'incendis de la pròpia planta. Aquest tindrà una formació específica d'extinció d'incendis. Normalment, serà el personal que treballa en una zona de risc alt.

Es disposarà de persones amb formació específica en primers auxilis. Normalment, serà el personal que treballa en una zona de risc baix.

La resta d'empleats haurà d'obeir les ordres del responsable en el punt de reunió.

5.11.1.5 FI DE LA EMERGÈNCIA

El responsable de prevenció serà el que decidirà, si dóna per finalitzat l'estat d'emergència. S'avisarà a tot el personal de la instal·lació de la tornada a la normalitat.

5.11.1.6 INVENTARI DE MITJANS DISPONIBLES

Són els equips de protecció, de primers auxilis, detectors, xarxa d'alarmes, etc. Per tant, s'haurà de valorar quins s'han de posar de nou.

5.11.1.7 MANTENIMENT DE LA OPERATIVITAT DE LA PLANTA

Es disposarà d'un manteniment preventiu en el que es realitzaran proves periòdiques de les instal·lacions de protecció com extinció, detecció i alarmes. A més a més, hi haurà un sistema de control anual que s'avaluarà mitjançant les auditories.

També, s'haurà de mantenir el personal de la planta format constantment tant pels responsables del pla d'emergència com per la resta de la planta.

5.12 CONTROL LEGIONEL·LA

El Reial Decret 865/2003, de 4 de Juliol, té com a objectiu la prevenció i el control de la legionel·la per mitjà de mesures higièniques i sanitàries en totes aquelles instal·lacions on la legionel·la és capaç de proliferar i propagar. Els empresaris estan obligats a notificar a l'administració sanitària competent i de que es portin a terme els programes de manteniment periòdic, el control de qualitat microbiològica i fisicoquímica de l'aigua.

Cal destacar que s'haurà de tenir en compte per les torres de refrigeració, els condensadors i evaporadors.

Caldrà eliminar o reduir de les zones brutes mitjançant un bon disseny i manteniment. També, s'haurà d'evitar les condicions que afavoreixen la proliferació i supervivència de la legionel·la realitzant controls de temperatura de l'aigua i desinfeccions.

La desinfecció es realitzarà mitjançant l'addició d'un biocida, en el cas d'aquesta planta serà el MIRECIDE-RB/6. Aquest s'anirà addicionant diàriament.

També, s'ha de realitzar una desinfecció i neteja anual tal com marca la normativa per assegurar el bon funcionament.

5.13 HAZOP

En una planta química existeixen gran quantitat de riscos, que s'avaluaran mitjançant el Hazop. Per tant, consisteix en un anàlisi de risc de la planta. El procediment consisteix en avaluar un equip seleccionant els elements del sistema com poden ser el cabal i la temperatura entre d'altres. A continuació, s'aplica les paraules guia en els elements del sistema. Com a paraula guia es té NO, MÉS, MENYS, ADEMÉS DE, PART DE, ENVERS.

Per la realització del HAZOP s'han estudiat els equips que s'han considerat més importants de la planta.

V-101:

DESVIACIÓ	PARAULA GUIA	POSSIBLES CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	ACCIONS A PENDRE
CABAL	NO	- Obstrucció de la canonada en la que circula del benzè provinent del proveïdor - Tall de l'enviament del benzè del proveïdor - Mal funcionament de la vàlvula tot o res tant la d'entrada i com la de sortida, i del controlador que la regula	- Parada de la planta degut a la falta de matèria prima	- Subministrament de benzè al tanc amb camió cisterna - Manteniment de les vàlvules - Revisió dels controladors
	MÉS	- La empresa subministradora del benzè proporciona més cabal del establert - La vàlvula de sortida i el controlador de nivell no funcionen adequadament	- Possible sobre pressió al tanc - Més benzè en els tancs del dissenyat	- Alleujament de la pressió amb la vàlvula de sortida del tanc - Consultar amb el proveïdor per saber quin és el problema i com s'ha d'actuar - Obertura de la vàlvula d'entrada al segon tanc de benzè - Sobredimensionament dels tancs

				d'emmagatzematge del benzè
	MENYS	- Possible obstrucció a la canonada d'entrada al tanc - Talls puntuals de benzè per part de la empresa subministradora - Funcionament incorrecte de la vàlvula d'entrada al tanc - Possible fuga del tanc	- Arribada de menys cabal al procés - Arribarà un moment en que no es cobriran les necessitats del procés, ja que faltarà benzè	- Manteniment de les vàlvules i el control - Consultar amb el proveïdor que és el que està succeint i actuar adequadament - Subministrament de benzè al tanc amb camió cisterna - En cas de fuga, el vapor que conté benzè anirà al equip d'oxidació tèrmica regenerativa
	ADEMÉS DE	- Entrada d'un agent extern al reactor - Possible corrosió a la canonada - Subministrament del benzè per part del proveïdor amb una composició baixa	- No es podrà utilitzar el líquid que conté el T-101, degut a la mala qualitat d'aquest - Reacció fora de control - Possible formació d'atmosfera explosiva - Parada de la planta	- Subministrar benzè a la planta a partir del T-102. - Consultar amb el proveïdor - En cas de que no es pugui resoldre en un període de 12 hores, el benzè arribarà a la planta amb camions cisterna
	PART DE	- Mala qualitat de les matèries primes	- Disminució de la puresa i per tant de la conversió final de la reacció	- Control de qualitat de les matèries primes - Solució per part del proveïdor
	ENVERS	- Error de la vàlvula i dels compressors	- Parada de la planta - És forma una reacció no desitjada	- Manteniment dels compressors, vàlvules, etc.

TEMPERATURA	MÉS	- El proveïdor està subministrant el benzè en unes condicions diferents a les contractades	- Activació	
PRESSIÓ	MÉS	- Degut a un foc extern - La vàlvula de sortida del tanc es troba tancada - El control de nivell del tanc no funciona - Augment del cabal d'entrada al tanc	- Possible formació d'una atmosfera explosiva	- Manteniment de les vàlvules i el control - Obertura manual de la vàlvula de sortida del tanc - Obertura del venteig del tanc T-101 - En cas d'una elevada sobrepressió, trencament del disc de ruptura - Parada de la planta
	MENYS	- Mal funcionament de la vàlvula de sortida del tanc - El venteig no funciona correctament - Possible fuga - Danys en les canonades	- Possible formació d'una atmosfera explosiva - Sortida de gasos tòxics	- Manteniment de les vàlvules i el control - Control del venteig - Parada de la planta

E-101:

DESVIACIÓ	PARAULA GUIA	POSSIBLES CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	ACCIONS A PENDRE
CABAL	NO	- Falta d'oli tèrmic a la caldera	- Temperatura molt elevada en el tanc i augment de la pressió	- Manteniment dels controls i calderes - Obertura del venteig dels tanc
	MÉS	-No funciona el control de temperatura -El bescanviador no funciona correctament	-Temperatura a la sortida del bescanviador massa elevada. -Condicions d'emmagatzematge no desitjades	- Manteniment de les calderes, bescanviadors i controls - Actuació manual del control fent que entri menys cabal de fluid tèrmic
	MENYS	- El control de temperatura a la sortida del tanc no funciona correctament - El bescanviador funciona incorrectament - Possible fuga en la caldera	- Condicions d'emmagatzematge no desitjades	- Manteniment de les calderes, bescanviadors i controls - Actuació manual del control fent que entri més cabal de fluid tèrmic
	ADEMÉS DE	-Trencament de la canonada de servei -Filtració a dins de la canonada	-Malfuncionament del bescanviador -Condicions d'emmagatzematge no desitjades	-Manteniment de les calderes, bescanviadors i controls.
TEMPERATURA	NO	- El bescanviador s'ha fet malbé	- Condicions d'emmagatzematge no	- Manteniment de les calderes,

		- Trencament de la canonada d'oli tèrmic	desitjades	bescanviadors i controls - Actuació manual del control
	MÉS	- Incendi a prop - Mal funcionament del control de temperatura de la sortida del tanc	- Risc d'explosió - Pèrdua d'energia	- Manteniment de les calderes, bescanviadors i controls - Actuació del controlador, fent que arribi menys fluid tèrmic al procés - Parada de la planta
	MENYS	- Possible fuga - El controlador a la sortida del tanc no està funcionant correctament - Trencament de la canonada d'oli tèrmic	- Pèrdua d'energia - Més cost d'energia, ja que posteriorment s'ha d'escalfar la mescla	- Manteniment de les calderes, bescanviadors i controls - Actuació manual del controlador, fent que arribi més fluid tèrmic al procés - Parada de la planta
PRESSIÓ	MÉS	- Augment del cabal de fluid tèrmic - Obstrucció de la canonada - Incendi exterior	- Possible ruptura de la canonada - Possible trencament del bescanviador	- Manteniment de les calderes, bescanviadors i controls
	MENYS	- Possible fuga - Mal funcionament del control de sortida del tanc	- Variació en les condicions del corrent	-

R-201:

DESVIACIÓ	PARAULA GUIA	POSSIBLES CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	ACCIONS A PENDRE
CABAL	NO	- Obstrucció canonada d'entrada - Obstrucció dels tubs on té lloc la reacció degut al catalitzador - Fuita de reactius - Fallada de subministrament per part de la matèria prima - Fallada del controlador de cabal d'entrada	- La reacció no es dona - Parada del procés - Disminució de la pressió al reactor	- Revisar periòdicament la instrumentació i el sistema de canonades de la planta - Instal·lar alarma de nivell mínim al tanc d'emmagatzematge
	MÉS	- Fallada del control de cabal a l'entrada del reactor - Fallada del control del nivell dels tancs	- Reacció fora de control - Augment de la pressió i temperatura dins del reactor - Degradació del catalitzador - Degut a la pujada de la pressió danys en les canonades	- Parada del procés per evitar un possible vessament - Revisar periòdicament la instrumentació i el sistema de canonades de la planta
	MENYS	- Falta de reactiu en els tancs d'emmagatzematge - Fallada de control de cabal	- La reacció es produeix incorrectament, baixa la conversió del reactor	- Parada del procés degut a la mala qualitat del que s'està produint - Revisar periòdicament la

			- Disminució de la pressió i la temperatura del reactor	instrumentació i el sistema de canonades de la planta
	ADEMÉS DE	- Entrada de cabal d'un agent no desitjat al reactor - Mala qualitat de la matèria prima - Possible corrosió a les canonades provocant l'entrada d'òxid de ferro	- La reacció no es duu a terme correctament amb una conversió no desitjada - Possible formació de subproductes - Reacció incontrolada - Augment de la possibilitat de la formació d'una atmosfera explosiva	- Control de qualitat de les matèries primes - Parada del procés
	PART DE	- Disminució de la qualitat de la matèria prima - Entrada d'un agent extern a la canonada	- Disminució la puresa, de la qualitat i de velocitat de reacció	- Control de qualitat de les matèries primes - Revisar canonades - Solució per part del proveïdor
	ENVERS	- Error de la vàlvula i dels compressors	- Parada de la planta - No es formen els productes desitjats	- Manteniment dels compressors, vàlvules, etc.
TEMPERATURA	NO	- El bescanviador no està	- Reacció descontrolada	- Manteniment dels bescanviadors i

		subministrant calor, ja sigui per que el bescanviador no funciona correctament o bé hi ha problemes amb la caldera - El controlador a la sortida del reactor no està actuant correctament - Entrada de cabal de la mescla de benzè i propilè	- Formació de productes de la reacció no desitjats	de la caldera - Parada de la planta, degut a que no s'està obtenint el producte desitjat - Parada de la planta per motius de seguretat
	MÉS	- El bescanviador no funciona correctament - El controlador a la sortida del reactor no està actuant correctament - Poc cabal d'entrada al reactor de la mescla	- El bescanviador no funciona correctament - El controlador a la sortida del reactor no està actuant correctament	- Regular correctament el controlador del bescanviador, perquè enviï el cabal i la temperatura adequada del oli tèrmic - Manteniment dels bescanviadors i de la caldera - Parada de la planta, degut a que no s'està obtenint el producte desitjat
	MENYS	- El bescanviador no funciona	- Reacció descontrolada	- Manteniment dels bescanviadors

		correctament - El controlador a la sortida del reactor no està actuant correctament - Més cabal d'entrada al reactor de la mescla - El fluid tèrmic no arriba amb la temperatura suficient al procés	- Formació de productes de la reacció no desitjats	- Parada de la planta, degut a que no s'està obtenint el producte desitjat - Parada de la planta per motius de seguretat - Regular correctament el controlador del bescanviador, perquè enviï el cabal i la temperatura adequada del oli tèrmic
PRESSIÓ	NO	- El compressor que hi ha abans del MIXER no està funcionant - La vàlvula de sortida del reactor no està funcionant - El controlador que hi ha a la sortida no està regulant correctament la pressió	- Reacció descontrolada - Formació de productes no desitjats - Activació dels plans d'emergència	- Manteniment de les vàlvules i els controls - Parada de la planta per motius de seguretat
	MÉS	- La vàlvula de sortida del reactor es troba obstruïda impedit el pas	- Formació de productes no desitjats	- Manteniment de les vàlvules, els controls i el compressor

		de la mescla - El controlador que hi ha a la sortida del reactor no funciona correctament - Reacció descontrolada degut al mal funcionament del bescanviador - Possible sobreescalfament del reactor degut a un foc extern	- Problemes de seguretat	- Obertura de la vàlvula de sortida del reactor - Actuació dels venteig del reactor - Parada de la planta en cas d'un incendi, per evitar danys en la seguretat de la planta i evitar una explosió
	MENYS	- La vàlvula de la sortida del reactor està massa oberta - El compressor que hi ha abans del MIXER no està comprimint adequadament - El controlador que hi ha la sortida del reactor no està funcionant correctament - Possible fuga del reactor	- Formació de productes no desitjats - Possible formació d'una atmosfera explosiva	- Manteniment de les vàlvules, els controls i el compressor - Introducció constant de nitrogen al reactor - Enviament del material vessat a un equip de neteja en cas de que sigui gas i a dipòsits en cas de que sigui líquid

TR-301:

DESVIACIÓ	PARAULA GUIA	POSSIBLES CAUSES	CONSEQÜÈNCIES	ACCIONS A PENDRE
CABAL	MÉS	- Mal funcionament en el control de nivell - Mal funcionament de la vàlvula d'entrada de mescla a la columna	- Obtenció d'una composició no desitjada - Mal funcionament de la columna	- Manteniment dels controladors
	MENYS	- Mal funcionament de la vàlvula d'entrada al tanc - El controlador de nivell no està funcionant correctament - Possible trencament de les canonades - Possible vessament	- La separació no es dona correctament, no es separen els compostos desitjats	- Manteniment dels controladors - Neteja dels líquids o vapors vessats, en el cas dels vapors van a un equip d'oxidació tèrmica regenerativa. Els líquids son netejats mitjançant un gestor extern
TEMPERATURA	MÉS	- El bescanviador no funciona correctament ni la caldera - El controlador de temperatura no funciona adequadament	- Risc d'explosió - Despesa energètica innecessària - Augmenta la pressió de la columna	- Manteniment dels controladors - Actuar manualment amb els controladors de temperatura, perquè redueixin el cabal de oli tèrmic

	MENYS	- El bescanviador no funciona correctament ni la caldera - El controlador de temperatura no funciona adequadament - Possible fuga del oli tèrmic	- Líquid vessat - Despesa energètica	- Manteniment dels controladors - Actuar manualment amb els controladors de temperatura, perquè augmentin el cabal de oli tèrmic
PRESSIÓ	NO	- El controlador no funciona, ja que el reboiler no funciona bé	- Mal funcionament de la columna	- Manteniment dels controladors
	MÉS	- Disminució del cabal que circula pel reboiler - Augment del cabal de la mescla - Possible foc exterior - Mal funcionament de la vàlvula de sortida de la columna (reboiler)	- Mal funcionament de la columna - Risc d'explosió - Possible trencament de les canonades	- Manteniment de la columna i dels controladors - Obertura de la vàlvula del reboiler
	MENYS	- Augment del cabal que circula pel reboiler serà menor - Possible fuga	- Mal funcionament de la columna - No es formen els compostos desitjats - Risc d'explosió	- Manteniment de la columna i els controladors - Tancament de la vàlvula del reboiler