

**Anexo I:
Agentes químicos peligrosos en el ámbito
sanitario
Metodologías cuantitativas de evaluación**

CONTENIDO

A.1. Agentes químicos de uso común en el ámbito sanitario	5
A.2. Agentes químicos en laboratorios	44
A.3. Otros agentes químicos presentes en el ámbito hospitalario	56
A.4. Referencias bibliográficas	62

A.1 AGENTES QUÍMICOS DE USO COMUN EN EL ÁMBITO SANITARIO

A.1.1. GASES ANESTÉSICOS

Consideraciones generales

Los gases anestésicos son agentes químicos de elevada volatilidad, depresores del sistema nervioso central que producen pérdida de conciencia, de sensibilidad, de motilidad y de actividad refleja. Los gases anestésicos se utilizan en algunos procedimientos quirúrgicos para aumentar el umbral de sensibilidad al dolor y eliminar el estado de vigilia.

En la década de 1840 - 1850 se inicia el uso de los gases anestésicos, con el empleo el éter dietílico, el óxido de dinitrógeno y el cloroformo. Hacia 1930 se introdujeron el ciclopropano y el tricloroetileno y ya, en la década 1950 - 1960 se empezaron a utilizar fluoroxeno, halotano y metoxiflurano; a finales de los 60 se introdujo el enflurano, en la década de los 80 el isoflurano y en la década de los 90 es el desflurano el agente anestésico más utilizado (Hernández Calleja y Guardino Solá, 2000).

Ya a finales del siglo XX, se empezó a utilizar el sevoflurano, que es posiblemente el agente anestésico más utilizado en la actualidad junto con el protóxido de nitrógeno.

Todos estos gases anestésicos, a excepción del óxido de dinitrógeno, que es un gas, son líquidos que se aplican por vaporización. Las cantidades y mezclas aplicadas a cada paciente, dependen de la patología y naturaleza de cada uno de ellos, del tipo de anestesia que se quiera obtener y de los hábitos de cada anestesista. El hecho de que se usen cada vez con mayor frecuencia los agentes intravenosos (anestesia farmacológica) permite que las concentraciones utilizadas de anestésicos inhalatorios sean progresivamente más bajas.

En la tabla A.1 y figura A.1 se resumen las características físico químicas de los agentes anestésicos más utilizados.

Nombre	Fórmula desarrollada
Desflurano	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}_2\text{CH} - \text{O} - \text{CH} - \text{CF}_3 \end{array}$
Enflurano	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{F} - \text{CH} - \text{CF}_2 - \text{O} - \text{CHF}_2 \end{array}$
Halotano	$\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{Cl} - \text{CH} - \text{CF}_3 \end{array}$
Isoflurano	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{F}_2\text{CH} - \text{O} - \text{CH} - \text{CF}_3 \end{array}$
Metoxiflurano	$\text{MeO} - \text{CF}_2 - \text{CHCl}_2$
Sevoflurano	$\begin{array}{c} \text{O} - \text{CH}_2\text{F} \\ \\ \text{F}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CF}_3 \end{array}$
Oxido de dinitrógeno	$\text{O} = \text{N} = \text{N}$

Figura A.1. Gases anestésicos más utilizados

Tabla A.1. Características físico químicas de los agentes anestésicos más utilizados

Nombre	Fórmula molecular	Nº CAS	PM/gmol ⁻¹	P _{eb} /°C	δ	P _{vap} (20°C)
Desflurano	C ₃ F ₄ OClH ₃	57041-67-5	168,0	22,8	1,47	667,0
Enflurano	C ₃ F ₄ OCl ₂ H ₂	13838-16-9	184,5	56,5	1,52	175,0
Halotano	C ₂ F ₄ ClH	151-67-7	197,4	50,2	1,86	243,0
Isoflurano	C ₃ F ₅ OClH ₂	26675-46-7	184,0	48,5	1,50	250,0
Metoxiflurano	C ₃ F ₂ OCl ₂ H ₄	76-38-0	165,0	104,7	1,41	25,0
Sevoflurano	C ₄ F ₆ OClH ₃	28523-86-6	200,1	58,6	1,52	157,0
Oxido de dinitrógeno	N ₂ O	10024-97-2	44,0	-88,51	1,53	39000

PM: Peso molecular; P_{eb}: Punto de ebullición; P_{vap}: Presión de vapor; δ: densidad relativa/agua

Efectos sobre la salud

Desde el comienzo de la utilización de la anestesia inhalatoria surgieron sospechas de la relación entre su uso y la presencia de enfermedades como asma o nefritis, pero no es hasta finales de los años 60 cuando se empiezan a estudiar seriamente los problemas de toxicidad de los gases anestésicos (Vaisman, 1967) poniendo de manifiesto la asociación entre exposición a anestésicos y cefaleas, aumento de irritabilidad, trastornos de sueño, pérdida de apetito, disminución de la resistencia al alcohol e incluso se observó una alta incidencia de abortos espontáneos entre las mujeres anestesistas, algo que se corroboró en estudios posteriores (Cohen y col., 1971; Knill-Jones y col., 1972).

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (*American Society of Anesthesiologists, ASA*) junto con el NIOSH elaboró un informe (ASA, 1974) en el que se valoraban los efectos sobre la salud del personal expuesto en quirófanos a gases anestésicos. Los resultados fueron concluyentes: se demostró mayor índice de abortos en mujeres expuestas (20%) que en no expuestas (10%), mayor número de anomalías congénitas en mujeres expuestas (5-9%) que en no expuestas (3-7%), mayor incidencia de enfermedades hepáticas y renales, mayor frecuencia de cáncer y aumento de las malformaciones congénitas entre los hijos de hombres que trabajaban en los quirófanos aunque no sus mujeres. Con posterioridad los efectos en la salud de los trabajadores de las exposiciones crónicas (pequeñas cantidades mantenidas en el tiempo) a los gases anestésicos más utilizados, han sido objeto de investigación observándose los efectos sobre:

- División celular (Chang y col., 1996; Sardas y col., 2006).
- Hígado (Spence and Knill-Jones, 1978).
- Riñón (Bruce y col., 1968; Cohen y col., 1975; Cohen y col., 1980; Dahlgren, 1979).
- Efectos neurológicos (Lucchini y col., 1996; Chanarin, 1980; Lucchini y col., 1995; Lucchini y col., 1997; Malhotra y col., 1993).
- Carcinogenicidad (Bruce y col., 1968; Bruce y col., 1974; Cohen y col., 1975; Cohen y col., 1974).
- Desarrollo del feto (Cohen y col., 1974; Pharoah y col., 1977; Tomlin, 1979; Corbett y col., 1974; Cohen y col., 1980; Knill-Jones y col., 1972; Vessey, 1978).
- Toxicidad para la reproducción (Rowland y col., 1993).
- Sistema inmunitario (Atallah y col., 1991; Bargellini y col., 2001; Perić y col., 1991; Perić y col., 1994).

En lo referente a los efectos de las exposiciones agudas, generalmente producidas por accidentes que genera escapes importantes, cabe destacar:

- Exposiciones por vía inhalatoria: confusión, vértigo, náusea y somnolencia
- Contacto con piel, mucosas y ojos, sequedad y enrojecimiento
- Exposición a elevadas concentraciones de óxido de nitrógeno puede causar asfixia

En las tablas A.2 y A.3 se presenta un resumen de los efectos asociados a exposiciones agudas y crónicas respectivamente, producidas tanto por el óxido de dinitrógeno como por los anestésicos halogenados.

Tabla A.2. Efectos asociados a exposiciones agudas (Guardino Solá y Rossel Farrás, 2001)

Vías de entrada	N ₂ O	Anestésicos halogenados
Inhalación	Excitación Vértigo Somnolencia Descoordinación A concentración > 50% produce anestesia clínica A altas concentraciones pueden causar asfixia y muerte por falta de oxígeno	Confusión Vértigo Nauseas Somnolencia
Contacto con la piel, mucosas y ojos	Líquido puede causar congelación grave	Sequedad Enrojecimiento

Tabla A.3. Efectos asociados a exposiciones subagudas o crónicas (Guardino Solá y Rossel Farrás, 2001)

Efectos demostrados en humanos por exposición a trazas de gases anestésicos	
Generales	Trastornos de percepción, cognoscitivos y de habilidad motora
Sobre el hígado	Cambios funcionales
Sobre el riñón	En general no son nefrotóxicos
Toxicidad para la reproducción	No está suficientemente demostrada
Carcinogenicidad	No está demostrada

Evaluación de la exposición

Límites de exposición

Los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos adoptados por el INSHT para el año 2013 (INSHT, 2013) asignan VLAD-ED que se indican en la tabla A.4. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los valores para el halotano y enflurano están probablemente tomados de los Valores Límite Umbral (*Threshold Limit Value, TLV*) establecidos por la Asamblea Americana de higienistas industriales gubernamentales (America Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) y en la documentación de los mismos se indica que el valor límite del halotano está fijado por comparación con la toxicidad y los valores asignados al tricloroetileno (clasificado como cancerígeno de categoría 2 en la UE) y cloroformo. El TLV para el enflurano se ha fijado asumiendo que es un anestésico más seguro que el halotano y que no se conocen efectos adversos a concentraciones subanestésicas.

Tabla A.4. Valores límite ambientales para gases anestésicos

Agente	VLA-ED	
	ppm	mg/m ³
N ₂ O	50	92
Enflurano	75	575
Halotano	50	410
Isoflurano	50	383

En 1977 el NIOSH, estableció para los agentes anestésicos como cloroformo, tricloroetileno, halotano, metoxiflurano, fluoroxeno y enflurano un valor límite recomendado (*Recommended Exposure Limit, REL*) de 2 ppm como valor techo durante 60 min. El isoflurano, desflurano y sevoflurano, fueron incluidos posteriormente, en esta recomendación. Estos valores REL propuestos por NIOSH estaban basados en la más baja concentración capaz de ser detectada utilizando los procedimientos descritos para la toma de muestra y análisis, y son aplicables a cualquier agente anestésico halogenado cuando se utiliza solo. Esta estrategia derivada de los valores REL para los gases anestésicos es debido a que NIOSH reconoce que pueden ocurrir efectos adversos en trabajadores expuestos, pero, que los datos que se tienen sobre exposición a estos gases en humanos y animales son insuficientes para establecer un valor límite seguro.

No están establecidos hasta el momento ningún tipo de valor límite de exposición para el sevoflurano, desflurano e isoflurano.

En el ámbito hospitalario se usan de manera extensiva los criterios establecidos en su momento por el NIOSH (Guardino Solá y col., 2001).

Métodos de toma de muestra y análisis

En lo referente a los métodos de evaluación de la exposición a gases anestésicos, los métodos propuestos por el INSHT (Guardino Solá y col., 2001) son los siguientes.

Métodos de lectura directa

Halotano, isoflurano, sevoflurano, desflurano y N₂O pueden determinarse mediante monitores de lectura directa. Un ejemplo es el analizador de IR portátil MIRAN (figura A.2) que determina estos gases anestésicos dentro de unos márgenes de trabajo que van de 0 a 100 ppm y con un límite de detección (LD) entre 0,3 y 0,7 ppm.



Figura A.2. Analizador de IR MIRAN SaphiRe

Métodos de captación pasiva

Método MTA/MA-027/A95. Método de captación para isoflurano con muestreadores pasivos (figura A.3) por difusión, desorción térmica/Cromatografía de gases-FID.



Figura A.3. Esquema de monitores pasivos SKC (Cortesía de SKC)

Métodos de captación activa

- Método OSHA 103 (OSHA, 1994). Método de determinación en aire de isoflurano, enflurano y halotano con posterior análisis a través de cromatografía de gases-FID.
- Método OSHA 106 (OSHA, 1995). Método de determinación en aire de desflurano con posterior análisis a través de cromatografía de gases-FID.
- Método MTA/MA-046/A00 (INSHT, 2000). Método de determinación de gases anestésicos (desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano)- Método de adsorción en carbón/Cromatografía de gases-FID.
- Método MTA/MA-020/A91 (INSHT, 1991a). Método de determinación de óxido de dinitrógeno- Método de captación en bolsas inertes/Cromatografía de gases-ECD, figura A.4.



Figura A.4. Bolsa para muestreo activo (Cortesía de CEL Scientific Corp.)

A.1.2. AGENTES CITOSTÁTICOS

Consideraciones generales

Los citostáticos son fármacos que impiden la evolución de las neoplasias al restringir la maduración y proliferación de las células malignas (quimioterapia). Sus mecanismos de actuación los hace ser carcinógenos, mutágenos y/o teratógenos.

Desde los inicios de su uso en medicina se sabe que pueden producir, en quienes lo manipulan, acciones irritativas, cáusticas y alérgicas sobre la piel y las mucosas (Gestal Otero, 2003).

Dado que se trata de diferentes compuestos químicos, sus efectos sobre la salud aunque semejantes, no son idénticos.

En la tabla A.5 se recoge un listado no exhaustivo de los principales citostáticos, incluyendo su modo de acción y su clasificación según la Agencia internacional para la Investigación del cáncer (*International Agency for Research on Cancer, IARC*).

La IARC es una organización integrante de la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuya misión es coordinar y realizar investigación sobre causantes del cáncer humano, mecanismos de carcinogénesis y desarrollar estrategias científicas para la prevención y control del cáncer.

Dentro de su ámbito de competencia, la IARC establece una categorización de los agentes cancerígenos en los siguientes grupos:

- grupo 1: cancerígeno en humanos,
- grupo 2 A: probable cancerígeno en humanos,
- grupo 2 B: posible cancerígeno en humanos,
- grupo 3: no clasificable respecto a su carcinogenicidad para humanos,
- grupo 4: probablemente no carcinogénico en humanos

En la lista recogida en la tabla A.5 se incluyen los compuestos citostáticos y otros relacionados obtenidos en una revisión sistemática de los tratamientos aplicados en quimioterapia en distintos países. Algunos agentes de la lista no son clasificados como cancerígenos por la IARC, sin embargo son considerados como tales por la legislación de algunos países como USA y Canadá. La no clasificación como cancerígeno en esta lista no implica necesariamente que no presente este carácter, sino que no consta su clasificación como tal según la IARC.

Tabla A.5. Clasificación de los principales compuestos citostáticos y productos relacionados (Guardino Solá y col., 2006)

Nº CAS	Nombre	Modo de acción	Clasificación IARC
50-76-0	Actinomicina	Antibiótico	3
25316-40-9	Adriamicina	Antibiótico	2A
110942-02-4	Aldesleukina	Inmunosupresor	
216503-57-0	Alemtuzumab	Anticuerpo monoclonal	
645-05-6	Altretamina	Inhibidor crecimiento celular	
125-84-8	Aminoglutetimida	Inhibidor de aromatasa	
51264-14-3	Amsacrina	Inhibidor de la topoisomerasa	2B
120511-73-1	Anastrozol	Inhibidor de aromatasa	
9015-68-3	Asparaginasa	Inhibidor de asparagina	
320-67-2	Azacitidina	Antimetabolito	2A
115-02-6	Azaserina	Antimetabolito	2B
446-86-6	Azatioprina	Inmunosupresor	1
216974-75-3	Bevacizumab	Anticuerpo monoclonal	
153559-49-0	Bexaroteno	Inhibidor crecimiento celular	
90357-06-5	Bicalutamida	Antiandrógeno	
11056-06-7	Bleomicina	Antibiótico	2B
67763-87-5	Bleomicina HCl	Antibiótico	2B
9041-93-4	Bleomicina Sulfato	Antibiótico	2B
179324-69-7	Bortezomib	Inhibidor del proteasoma	
57982-77-1	Buserelina	Inhibidor de gonadotropina	
55-98-1	Busulfán	Agente alquilante	1
154361-50-9	Capecitabina	Antimetabolito	
41575-94-4	Carboplatino	Agente alquilante	
154-93-8	Carmustina	Agente alquilante	2A
205923-56-4	Cetuximab	Anticuerpo monoclonal	
50-18-0	Ciclofosfamida anhidra	Agente alquilante	1
6055-19-2	Ciclofosfamida monhidrato	Agente alquilante	1
59865-13-3	Ciclosporina	Inmunosupresor	
15663-27-1	Cisplatino	Agente alquilante	2A
147-94-4	Citarabina	Inhibidor crecimiento celular	
4291-63-8	Cladribina	(*)	
4291-63-8	Cladribina	Inmunosupresor	
305-03-3	Clorambucilo	Agente alquilante	1
56-75-7	Cloranfenicol	Antibiótico	

(Continúa)

Tabla A.5. Clasificación de los principales compuestos citostáticos y productos relacionados (Continuación)

Nº CAS	Nombre	Modo de acción	Clasificación IARC
494-03-1	Clornafacina	Agente alquilante	1
126-85-2	Clorometina-n-óxido	Agente alquilante	2B
54749-90-5	Clorozotocina	Agente alquilante	2A
4342-03-4	Dacarbacina	Agente alquilante	2B
20830-81-3	Daunomicina	Agente alquilante	2B
23541-50-6	Daunorubicina HCl	Inhibidor crecimiento celular	
173146-27-5	Denileukina	Inhibidor crecimiento celular	
56-53-1	Dietilestilbestrol	Hormonal	1
114977-28-5	Docetaxel	Inhibidor crecimiento celular	
23214-92-8	Doxorubicina	Inhibidor crecimiento celular	
56420-45-2	Epirubicina	Antibiótico	
56390-09-1	Epirubicina HCl	Antibiótico	
183321-74-6	Erlotinib	Inhibidor de la tirosina quinasa	
2998-57-4	Estramustina	Agente alquilante	
18883-66-4	Estreptozotocina	Antimetabolito	2B
1954-28-5	Etoglucido	Agente alquilante	3
33419-42-0	Etopósido	Inhibidor de la topoisomerasa	2A
117091-64-2	Etopósido		2A
	Fosfato		
	Etopósido +		
	Cis-platino +	Inhibidor de la topoisomerasa	1
	Bleomicina		
107868-30-4	Exemestano	Hormonal	
50-91-9	Floxuridina	Inhibidor crecimiento celular	
75607-67-9	Fludarabina	Inhibidor crecimiento celular	
51-21-8	5-Fluorouracilo	Antimetabolito	3
13311-84-7	Flutamida	Hormonal	
50-28-2	Fulvestrant	Hormonal	
82410-32-0	Ganciclovir	Antiviral	
184475-35-2	Gefitinib	Inhibidor de la tirosina quinasa	
122111-03-9	Gemcitabina	Inhibidor crecimiento celular	
220578-59-6	Gemtuzumab	Anticuerpo monoclonal	
70280-59-0	Goserelina	Agonista	

(Continúa)

Tabla A.5. Clasificación de los principales compuestos citostáticos y productos relacionados (Continuación)

Nº CAS	Nombre	Modo de acción	Clasificación IARC
127-07-1	Hidroxiurea	Antimetabolito	3
206181-63-7	Ibritumomab tiuxetan	Anticuerpo monoclonal	
58957-92-9	Idarubicina	Antibiótico	
3778-73-2	Ifosfamida	Agente alquilante	3
152459-95-5	Imatinib	Inhibidor crecimiento celular	
220127-57-1	Imatinib mesilato	Inhibidor crecimiento celular	
76543-88-9	Interferon alfa-2a	Inhibidor crecimiento celular	
99210-65-8	Interferon alfa-2b	Inhibidor crecimiento celular	
74899-72-2	Interferon alfa-n1	Inhibidor crecimiento celular	
58-22-1	Testosterona	Hormonal	2A
51-18-3	Tetramina	Agente alquilante	3
154-42-7	Tioguanina	Inhibidor crecimiento celular	
52-24-4	Tiotepa	Agente alquilante	1
123948-87-8	Topotecan	Inhibidor de la topoisomerasa	
119413-54-6	Topotecan HCl	Inhibidor de la topoisomerasa	
89778-26-7	Toremifeno	Hormonal	
89778-27-8	Toremifeno citrato	Hormonal	
192391-48-3	Tositumomab	Anticuerpo monoclonal	
180288-69-1	Trastuzumab	Anticuerpo monoclonal	
299-75-2	Treosulfán	Agente alquilante	1
68-76-8	Triaziquon	Agente alquilante	3
817-09-4	Triclorometina	Agente alquilante	2B
57773-63-4	Triptorelina	Hormonal	
66-75-1	Uramustina	Agente alquilante	2B
56124-62-0	Valrubicina	Inhibidor crecimiento celular	
143-67-9	Vinblastina sulfato	Inhibidor de los microtúbulos	3
2068-78-2	Vincristina sulfato	Inhibidor de los microtúbulos	3
53643-48-4	Vindesina	Inhibidor de los microtúbulos	
71486-22-1	Vinorelbina	Inhibidor crecimiento celular	

(*) Inhibidor de la ribonucleotidoreductasa y ADN polimerasa α .

(**) El CAS 9008-11-1 se utiliza como número de registro genérico para el interferón alfa.

Efectos sobre la salud

A finales de la década de los 70 se publican las primeras evidencias de posibles efectos sistémicos en personal sanitario por exposiciones crónicas a bajas concentraciones (Falck y col., 1979).

También se han documentado alteraciones mutagénicas asociadas a la exposición por vía dérmica de personal de farmacia involucrado en la preparación de este tipo de fármacos (Nguyen y col., 1982) si bien con opiniones discrepantes (Hirst y col., 1984; Hemminki y col., 1985; Fucic y col., 1998).

La no clasificación como cancerígenos por la IARC (tabla A.6) no implica directamente que no presenten este efecto, muchas veces reconocido por organismos científicos de distintos países, ya que dicho organismo no los ha evaluado todos. También se han incluido otros compuestos cuya actividad no es específicamente citostática, pero que están relacionados con procedimientos de quimioterapia (Guardino Solá y col., 2006).

En lo referente a los efectos locales, en la tabla A.6 se recogen dichos efectos para algunos de los agentes citostáticos más utilizados.

Tabla A.6. Efectos locales de fármacos citostáticos (Hernández Calleja y col. 2000)

Fármaco	Efecto local
Actinomicina D	Extremadamente corrosivo para tejidos blandos
Amsacrina	Irritante de piel y mucosas en ácido láctico *
Asparaginasa	No irritante
Bleomicina	Posible absorción a través de la piel. Reacciones alérgicas. Irritante de piel y mucosas *
Busulfan	Irritante de piel y mucosas *
Carmustina	Irritante de piel y mucosas *
Cisplatino	Reacciones alérgicas en pacientes sensibles al platino
Ciclofosfamida	Raramente produce irritación en la piel. Irritante de piel y mucosas *. Alérgeno
Citarabina	No se absorbe a través de la piel intacta
Dacarbazina	Irritante de piel y mucosas
Dactinomicina	Vesicante, muy cáustico *
Daunorrubicina	Irritante de piel y mucosas *. Vesicante
Doxorubicina	Irritante para la piel. No se adsorbe si está intacta. Vesicante, irritante y alérgeno *
Estramustina	Irritante, nunca deberá ponerse en contacto la solución con piel o mucosas
Fluorouracilo	La piel en contacto sufre inflamación local leve. Irritante, inflamación si piel lesionada, alérgeno *
Hidroxiurea	Irritante
Ifosfoamida	Ocasionalmente puede causar irritación *
Lomustina	Altamente tóxico; nunca deberá ponerse en contacto con piel ni mucosas. Vesicante, irritante cutáneo y nasal *
Melfalan	No causa irritación en la piel. Irritante de piel y mucosas *
Metrexato	Irritante. Alérgeno *
Mitramicina	Raramente irritante. Vesicante, irritante *
Mitomicina	Irritante. Vesicante *
Mitoxantrona	Irritante cutáneo y ocular *
Clormetina	Vesicante e irritante nasal
Picamicina	Irritante piel y mucosas *
Tiotepa	Irritante piel y mucosas *
Vinblastina	Irritante. Vesicante *
Vincristina	Irritante. Vesicante *
Vindesina	Irritante en contacto. Vesicante, irritante, ulceración de córnea *

* = discrepancias entre diversas fuentes

Evaluación de la exposición

La evaluación de las concentraciones ambientales, en el caso de los fármacos citostáticos no es una técnica de evaluación abordable sistemáticamente debido a que (Gestal Otero, 2003).

- No existen valores de referencia para establecer situaciones seguras.
- No existen, con carácter general, métodos reglados para definir las técnicas de muestreo y análisis.
- En la exposición al agente citostático existe posibilidad de penetración vía dérmica, parenteral y digestiva, incluso de carácter accidental.

En consecuencia, las posibles mediciones de concentraciones ambientales que se realicen serán útiles si lo que se pretende es realizar comparaciones entre diversas situaciones, determinar la eficacia de extracción de las cabinas o evidenciar la presencia de agentes en aire.

En caso de realizar dichas mediciones ambientales, los métodos recomendados son los de la OSHA (Gestal Otero, 2003):

- Control de la exposición profesional a fármacos peligrosos (Safety, 1996).
- Guía de buenas prácticas para trabajadores que manipulan fármacos peligrosos (Yodaiken y col., 1986).

A.1.3. AGENTES DESINFECTANTES Y ESTERILIZANTES

De entre las diferentes sustancias químicas que se usan en los hospitales, merecen especial atención por su elevado uso los agentes utilizados en procesos de desinfección y esterilización.

Resulta obvio señalar la importancia de los procesos de desinfección en el ámbito sanitario, entendiendo como desinfección el conjunto de operaciones que se realizan para eliminar o reducir el número de agentes infecciosos en cualquier instrumento, superficie o material (Hernández Calleja y col., 2000).

En general se pueden distinguir tres tipos de operaciones que proporcionan distintos grados de desinfección:

- La limpieza, que consiste en la eliminación física de los restos y de la suciedad.
- La desinfección, cuya finalidad es la reducción, por medios físicos o químicos, de los microorganismos potencialmente patógenos.
- La esterilización, con la que se persigue la completa destrucción de todos los microorganismos incluyendo aquellos que no son eliminados por los otros métodos

Los métodos de desinfección se pueden clasificar en 2 categorías principales según el agente utilizado:

1. Agentes físicos: calor y radiaciones
2. Agentes químicos: gases, vapores y líquidos

En el presente apartado y en coherencia con el ámbito global del estudio, se tratarán únicamente los desinfectantes químicos.

A cerca de los desinfectantes cabe destacar que se trata de sustancias de las que se espera la máxima eficacia antimicrobiana con la mínima toxicidad, tanto para los pacientes como para el personal que los manipula.

Existen diversos agentes químicos que tienen propiedades germicidas que les hacen muy interesantes para su aplicación en el ámbito sanitario, cabe destacar por su uso: formaldehído, óxido de etileno, ácido peracético, glutaraldehído, peróxido de hidrógeno y alcoholes.

OXIDO DE ETILENO

Consideraciones generales

La necesidad de esterilizar materiales termosensibles hizo que el óxido de etileno (OEt), gracias a su gran poder de destrucción de microorganismos, se convirtiese en el agente de esterilización en frío por excelencia, lo que provocó su proliferación en el ámbito hospitalario.

El óxido de etileno es, en condiciones normales de temperatura y presión, un gas incoloro, más pesado que el aire y sólo en concentraciones elevadas, superiores a 470 ppm, presenta un olor parecido al éter (Gestal Otero, 2003). Por debajo de su punto de ebullición (10,5° C) es un líquido incoloro.

En la tabla A.7, se muestran las principales características físico-químicas del OEt junto con otros datos de interés.

Tabla A.7. Características físico químicas del OEt

Fórmula	
Sinónimos	1, 2-epoxietano; oxirano; dihidrooxireno; óxido de dimetil; oxaciclopropan
Peso molecular	44,05 g·mol ⁻¹
Nº CAS	75-21-8
Pto. de fusión	-112,5 °C
Pto. de ebullición	10,4 °C
Pto. de inflamación	< -18 °C
Densidad (20°C)	1,49 g·mL ⁻¹
Solubilidad en agua	195 mL L ⁻¹ (agua a 20°C y 101 kPa)

En las tablas A.8 y A.9 se muestran los pictogramas y frases de riesgo y prudencia (frases S) según el Real Decreto 363/1995 y el Reglamento 1272/2008 respectivamente. Las diferencias entre ambas publicaciones han sido expuestas en el Capítulo 4.

Tabla A.8. Clasificación y etiquetado del OEt según R.D. 363/1995

Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
	F+, Extremadamente inflamable	R12: Extremadamente inflamable R6: Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire	S53: Evitese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta)
	T, Tóxico	R45: Puede causar cáncer R46: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias R23: Tóxico por inhalación R36/37/38: Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias	

Las frases S son breves enunciados que exponen consejos de seguridad que deben ser adoptados frente a los riesgos que pueda presentar una sustancia. Al igual que las frases el contenido de cada una de las frases S no cambia, viene determinado en el Real Decreto 363/1995.

Tabla A.9. Clasificación y etiquetado del OEt según Reglamento 1272/2008

Símbolos	Significado	Frases H
	Inflamable / Pirofórico	H220: Gas extremadamente inflamable H350: Puede provocar cáncer H340: Puede provocar defectos genéticos H331: Tóxico en caso de inhalación H319: Provoca irritación ocular grave H335: Puede irritar las vías respiratorias H315: Provoca irritación cutánea
	Gas a presión	
	Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)	
	Toxicidad crónica	

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el principal uso en el ámbito hospitalario del OEt se da en la esterilización de material termosensible. Las ventajas de utilizar este gas son su alta eficacia de acción como esterilizante, su buena difusión a través de los materiales y su utilización a temperaturas bajas (máximo 55°C). Entre las desventajas cabe destacar la lentitud de la acción esterilizante frente a otros métodos y la retención del gas en los materiales porosos (Rosell Farrás y col., 1997) así como su elevada toxicidad.

Efectos sobre la salud

Una característica muy representativa de la exposición a OEt es la existencia de un periodo de latencia de unas horas entre la exposición y la aparición de efectos, algo que unido a que la percepción del gas por el olor no sucede hasta concentraciones elevadas superiores a 470 ppm lo que hace dificultosa la detección precoz de la intoxicación.

Las principales vías de penetración en el organismo del OEt son contacto cutáneo e inhalación, pudiendo hablarse en ambos casos de efectos locales o generales.

A continuación se tratan los posibles efectos de las exposiciones agudas y crónicas a OEt.

Exposiciones agudas

En el caso de producirse una exposición aguda, a nivel local, el OEt es un irritante cutáneo-mucoso y se conoce desde finales de los años 40 que la exposición puede producir lesiones irritativas (Jacobson y col., 1956; Gillespie y col., 1979), conjuntivitis, quemaduras corneales (McLaughlin, 1946; McDonald y col., 1973), opacidades de córnea y cataratas (Jay y col., 1982; Deschamps y col., 1990). Se han descrito también sensibilizaciones alérgicas (Hanifin, 1971) por contacto repetido, con sintomatología de irritación de membranas mucosas y de piel (Bryant y col., 1989).

A nivel general, el OEt puede ocasionar cuadros de intoxicación aguda dependiendo de la concentración de OEt con la que se haya entrado en contacto (Pascual del Río y col., 2010). Los síntomas más benignos conocidos son alteraciones gastrointestinales, como náuseas y vómitos (Juliá y col., 1985), así como irritación ocular, nasal y de garganta. Los síntomas más graves son alteraciones respiratorias, como disneas, cianosis y edema pulmonar (Gennart y col., 1981).

Exposiciones crónicas

En cuanto a los efectos asociados a exposiciones crónicas cabe destacar:

- Efectos teratogénicos. No se ha podido comprobar hasta el momento sus efectos teratógenos en seres humanos y los datos disponibles de estudios en animales son contradictorios (LaBorde and Kimmel, 1980; Snellings y col., 1982). Si se ha señalado en diferentes estudios que cuando se ha estado expuesto a OEt durante la gestación, se pueden producir partos prematuros y abortos (Hemminki y col., 1982; Rowland y col. , 1996; Gresie-Brusin y col. , 2007).
- Efectos mutagénicos. Se ha conseguido demostrar su poder mutagénico en humanos (Poirier y col., 1982) así como un aumento en la frecuencia de anomalías cromosómicas y cromáticas en personas expuestas crónicamente.
- Efectos cancerígenos. El efecto carcinogénico del OEt en humanos, comenzó a estudiarse a finales de la década de los 70. Estudios como los de Hogstedt (Hogstedt y col., 1979a; Hogstedt y col., 1979b) observaron un aumento de la mortalidad general y por tumores, principalmente leucemias. Un estudio epidemiológico llevado a cabo en 18.000 trabajadores de 14 industrias donde se utilizaba el OEt como esterilizante demostró que no había un incremento en el riesgo de mortalidad por linfoma de no-Hodgkin o mieloma múltiple (Pascual del Río y col., 2010).

Aunque la evidencia epidemiológica es limitada, el amplio número de datos toxicológicos que demuestran el aumento de las alteraciones genéticas debidas a

exposiciones a OEt, incluso a bajo nivel, llevaron a la IARC a clasificar al OEt como cancerígeno del grupo 1 en el año 1994 (IARC, 1994).

Evaluación de la exposición

Limites de exposición

Debido a la actividad mutagénica y carcinógena (Rosell Farrás y col., 1997) del OEt sus valores límite ambientales han sufrido a lo largo de los años un progresivo descenso. El valor TLV-TWA establecido por la ACGIH es de 1 ppm.

La OSHA tiene asignado como valor límite diario de 1 ppm con nivel de acción partir de 0,5 ppm exigiendo un control ambiental, crear un área restringida, control médico y formación del personal que trabaja en la zona. Desde 1988 existe un valor STEL (para cortos periodos de exposición) de 5 ppm durante 15 min.

El NIOSH, recomienda un nivel de exposición < 0,1 ppm con exposiciones máximas de hasta 5 ppm durante tiempos inferiores a 10 min, por día.

La IARC, clasifica al OEt en el grupo 2A, indicando que se trata de un producto con alta probabilidad de ser cancerígeno para los humanos.

En España el INSHT establece, en el año 2013 y en la lista de cancerígenos y mutágenos (INSHT, 2013), un valor VLA-ED para el OEt de 1 ppm.

Según el Real Decreto 363/1995 sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el OEt está clasificado como tóxico y extremadamente inflamable.

El Real Decreto 665/1997, relativo a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, aplicable en consecuencia al OEt, establece las disposiciones específicas mínimas e indica que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible.

Métodos de toma de muestra y análisis

De entre los métodos de toma de muestras y análisis para la evaluación de la exposición a OEt propuestos por el INSHT (Rosell Farrás y col., 1991) los más utilizados son:

Métodos de captación pasiva

- Método OSHA 49 (OSHA, 1985). Método de determinación en aire de OEt. Toma de muestras con monitor pasivo 3M 3550/3551 con posterior análisis por cromatografía de gases-ECD, (figura A.5).

- MTA/MA-022/A91. Determinación de óxido de etileno en aire. Método de muestreadores pasivos por difusión/Cromatografía de gases-ECD (Adaptación del método OSHA 49) (INSHT, 1991b).



Figura A.5. Muestreador pasivo para OEt, 3M 3550

Métodos de captación activa

- Método OSHA 50, óxido de etileno (OSHA, 1985). Método con detección por CG-ECD y captación activa con tubo de carbón activo.
- Método NIOSH 1614, óxido de etileno (NIOSH, 1994). Detección por CG-ECD.
- Método OSHA 1010, óxido de etileno (OSHA, 2007). Método con detección CG-ECD y captación activa con tubo de carbón activo.

Debido a la elevada toxicidad del OEt en los últimos años los hospitales están introduciendo importantes cambios en sus métodos de esterilización de material termosensible produciéndose la introducción de otros agentes como el formaldehído a bajas concentraciones, el ácido peracético o el gas plasma.

ÁCIDO PERACÉTICO

Consideraciones generales

El ácido peracético es un líquido incoloro y oxidante fuerte. Sus características físico químicas se detallan en la tabla A.10, junto con otros datos de interés.

Tabla A.10. Datos característicos del ácido peracético

Fórmula	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{HO} - \text{O} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$
Sinónimos	Ácido peroxiacético, ácido etanoperoxoico o hidroperóxido de acetilo
Peso molecular	76,06 g mol ⁻¹
Nº CAS	79-21-0
Pto. de fusión	< 0°C
Pto. de ebullición	105 °C
Pto. de inflamación	40,5 °C
Densidad (20°C)	1,15 g mL ⁻¹

En las tablas A.11 y A.12 se muestran los pictogramas y frases de riesgo y prudencia según el Real Decreto 363/1995 y el Reglamento 1272/2008 respectivamente, aplicables al ácido peracético.

Tabla A.11. Clasificación y etiquetado del ácido peracético según R.D. 363/1995

Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
	O , Comburente	R7: Puede provocar incendios R10: Inflamable	S3/7: Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco S14: Consérvese lejos de materiales incompatibles especificados por el fabricante
	C , Corrosivo	R20/21/22: Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel R35: Provoca quemaduras graves R50: Muy tóxico para los organismos acuáticos	S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico S36/37/39: Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección y para los ojos/la cara
	N , Peligroso para el medioambiente		S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta) S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad

Tabla A.12. Clasificación y etiquetado del ácido peracético según Reglamento 1272/2008

Símbolos	Significado	Frases H
	Inflamable / Pirofórico	<p>H220: Gas extremadamente inflamable</p> <p>H226: Líquidos y vapores inflamables</p> <p>H242: Peligro de incendio en caso de calentamiento</p>
	Corrosivo	<p>H332: Nocivo en caso de inhalación</p> <p>H312: Nocivo en contacto con la piel</p> <p>H302: Nocivo en caso de ingestión</p> <p>H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves</p>
	Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)	<p>H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos</p>
	Peligroso para el medioambiente acuático	

El ácido peracético está considerado como un desinfectante universal de acción rápida, y como tal es utilizado en el ámbito hospitalario. Las disoluciones de ácido peracético (35% - 0,2%), se emplean como sustitutas del glutaraldehído en la desinfección de material por inmersión o por lavado en máquina (Martí Solé y col., 1996).

Efectos sobre la salud

La principal ruta de entrada al organismo del ácido peracético es la vía respiratoria. En lo referente a la vía dérmica, los estudios realizados sobre animales llevan a la conclusión de que la absorción por esta vía es muy limitada (IFA, 2013).

En el caso de existir una exposición aguda, sobre membranas, mucosas o piel, se producirá una reacción irritativa que puede llegar a ser corrosiva dependiendo de la concentración a la que se encuentre el ácido (DFG, 2010).

En el caso de producirse contaminación ocular pueden producirse fuertes conjuntivitis que remiten en un breve plazo si se realiza una buena irrigación ocular (IFA, 2013).

Las exposiciones crónicas por vía inhalatoria, se asocian a jaquecas y daños en el tracto respiratorio (DFG, 2010).

Se considera que una disolución al 0,4% está en el límite de tolerancia de la piel humana. Disoluciones de mayor concentración, entre el 1 y el 3%, pueden causar edema,

hiperemia y descamación tras varias horas de exposición, mientras que aumentando estas concentraciones se encuentran efectos corrosivos (ECHA, 2011).

No se dispone de datos concluyentes sobre los posibles efectos tóxicos para la reproducción (IFA, 2013). La mayoría de los estudios in-vitro realizados con el objeto de determinar el potencial mutagénico del ácido peracético han resultado negativos, mientras que existen bases para sospechar un posible efecto carcinogénico, si bien los estudios disponibles no cumplen con los requerimientos exigidos actualmente a los test de carcinogenicidad.

Por su parte el NIOSH, en su Registro de Efectos Tóxicos de las Sustancias Químicas cataloga al ácido peracético como irritante primario, tumorigeno y mutágeno.

Evaluación de la exposición

Debido a la reacción para la formación del ácido peracético (ver figura A.10), en el ambiente de trabajo en el que se utiliza este agente químico se pueden detectar el propio ácido peracético, ácido acético y peróxido de hidrógeno.

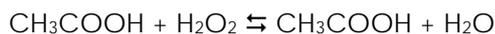


Figura A.10. Formación de ácido peracético a partir de ácido acético y peróxido de hidrógeno

El Instituto Nacional de Investigación y Seguridad francés (*Institut National de Recherche et de Securite*, INRS) en su documento Evaluación de las exposiciones a ácido peracético durante operaciones de desinfección (*Évaluation des expositions à l'acide peracétique lors d'opérations de désinfection*) (Hecht y col., 2007) indica que, no es posible realizar una determinación de la cantidad de cada una de las sustancias mediante un solo muestreo, por lo que en su estudio proponen que se realicen dos, uno para la determinación de la concentración de peróxido de hidrógeno y de ácido peracético y otro, para la determinación de la concentración de ácido acético.

Límites de exposición

Actualmente ningún país tiene asignado un Valor Límite Ambiental (VLA) para el ácido peracético, no existen tampoco recomendaciones de entidades como NIOSH, OSHA o ACGIH.

En el citado estudio del INRS francés (Hecht y col., 2007) se proponen valores límites de exposición para el ácido peracético de 0,2 ppm para el VLA-ED y 0,5 ppm en el caso del VLA-EC. Para establecer estos límites se tuvieron en cuenta los VLA del ácido acético y el peróxido de hidrógeno, cuyos valores se recogen en la tabla A.13, junto con los resultados obtenidos de la aplicación del "Estudio para la estimación de la irritación sensorial de los agentes químicos ambientales" (ASTM, 1996).

Tabla A.13. VLA's de ácido peracético y peróxido de hidrógeno (INSHT, 2013)

Agente	VLA-ED/ppm	VLA-EC/ppm
Ácido acético	10	15
Peróxido de hidrógeno	1	N.A.

N.A.: No aplica

Métodos de toma de muestra y análisis

En la tabla A.14 se recogen los métodos de muestreo y análisis recomendados para cada agente y sus características principales (Centers for Disease Control and Prevention, 2013).

Tabla A.14. Métodos de muestreo y análisis

Agente	Denominación del método	Captación	Detección
Ácido acético	NIOSH 1603	Carbón de cáscara de coco	Cromatografía e gases-FID
Peróxido de hidrógeno	OSHA VI-6	Borboteadores (figura V.11)	Espectroscopía UV-Visible



Figura A.7. Equipo para muestreo con borboteadores (Martí Veciana, 1983)

GLUTARALDEHÍDO

Consideraciones generales

El glutaraldehído es un desinfectante activo frente al virus de la hepatitis B (VHB) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), que se ha utilizado mucho para la desinfección de alto nivel y para la esterilización en frío (Gestal Otero, 2003)

El glutaraldehído y sus soluciones acuosas corroen numerosos materiales como el acero, el hierro galvanizado, el aluminio, el estaño y el zinc. Las características fisicoquímicas junto con otra información de interés se describen en la tabla A.15.

Tabla A.15 Datos características del glutaraldehído

Fórmula	OHC — (CH ₂) ₃ — CHO
Sinónimos	pentanodial, 1-5 pentanodial, aldehído glutámico y glutaral
Peso molecular	100,1 g·mol ⁻¹
Nº CAS	111-30-8
Punto de ebullición	186-189 °C
Punto de fusión	-14 °C
Densidad relativa/agua (20°C)	0,7

En las tablas A.16 y A.17 se muestran los pictogramas y frases de riesgo y prudencia según el R.D. 363/1995 (BOE 133, 1995) y el CLP (Parlamento Europeo, 2008) respectivamente, aplicables al glutaraldehído.

Tabla A.16. Clasificación y etiquetado para el glutaraldehído según R.D. 363/1995

Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
	T ; Tóxico	<p>R23/25: Tóxico por inhalación y por ingestión</p> <p>R34: Provoca quemaduras</p> <p>R42/43: Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel</p> <p>R50: Muy tóxico para los organismos acuáticos</p>	<p>S1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños</p> <p>S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico</p> <p>S36/37/39: Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara</p>
	N ; Peligroso para el medioambiente		<p>S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta)</p> <p>S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad</p>

Tabla A.17. Clasificación y etiquetado para el glutaraldehído según Reglamento 1272/2008

Símbolos	Significado	Frasas H
	Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)	H220: Gas extremadamente inflamable H331: Tóxico en caso de inhalación H301: Tóxico en caso de ingestión H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
	Toxicidad crónica	H334: Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
	Corrosivo	H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos
	Peligroso para el medioambiente acuático	

Comercialmente, para su uso como antiséptico, se presenta en disoluciones acuosas, asociado con otro aldehído (glutaraldehído + formaldehído), con dos aldehídos (glutaraldehído + formaldehído + glioxal) y con otros principios activos como sales de amonio cuaternario y fenol (fenolatos) (Pascual del Río y col., 2010). Las disoluciones acuosas son de diferentes concentraciones: 50, 25 y 2%, siendo esta última la empleada para fines hospitalarios.

A continuación (tabla A.18) se detallan el pictograma y frases de riesgo asociadas a las disoluciones de los diferentes niveles de concentración más usuales en el ámbito hospitalario.

Tabla A.18. Pictograma y frases R del glutaraldehído según concentración

Concentración C (%)	Pictograma	Frases R
$2 \geq C > 25$		20/22, 37/38, 42/43
$1 \geq C < 2$		36/37/38, 42/43
$0,5 \geq C < 1$		36/37/38, 43

Efectos sobre la salud

El umbral olfativo del glutaraldehído está en 0,04 ppm. En concentraciones superiores a 0,2 ppm irrita las vías respiratorias y, en menor medida, los ojos y la piel (Rutala, 1996).

En concentraciones inferiores al 5% el contacto con los ojos produce irritación, lagrimeo y enrojecimiento ocular. Concentraciones superiores entrañan riesgo de lesión corneal si no se lavan los ojos con abundante agua inmediatamente después del contacto (Arévalo y col., 1996).

También se han descrito dermatitis de contacto, sinusitis, conjuntivitis, irritaciones gastrointestinales, náuseas, vómitos, dolores de cabeza y sensibilización cutánea, dependiendo la intensidad de ésta de la sensibilidad individual (Corrado y col., 1986; Nethercott y col., 1988; Wiggins y col., 1989).

A las concentraciones de trabajo que se emplean habitualmente en el ámbito sanitario, el glutaraldehído se considera un producto irritante.

No existe acuerdo sobre si la inhalación prolongada y repetida puede producir asma.

Actualmente el Real Decreto 1299/2006, por el cual se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social recoge, en el grupo 1, aquellas enfermedades profesionales causadas por agentes químicos, y entre éstos se encuentra el glutaraldehído, como agente relacionado con diversos síntomas y patologías laborales: rinitis, asma, urticaria-angioedema, irritaciones de mucosas, edema pulmonar, dermatosis de contacto, etc.

Evaluación de la exposición

Límites de exposición

A los agentes químicos cuyos efectos reconocidos son principalmente agudos, como es el caso del glutaraldehído, sólo se les asigna para su valoración un VLA-EC, cuyo valor es, en este caso, de 0,05 ppm. El glutaraldehído está asimismo catalogado como agente sensibilizante (INSHT, 2013).

En la tabla A.19 se indican los valores límites de exposición profesional establecidos para el glutaraldehído en varios países. Dentro de la UE el proceso de establecimiento de valores límite se da en diferentes estados miembros simultáneamente. Aunque los valores suelen encontrarse en el mismo rango, no es extraño que exista diferencia numérica debido a discrepancias en procedimientos y criterios entre los diferentes países.

Tabla A.19. Valores límite de exposición profesional del glutaraldehído en distintos países (IFA, 2013)

País	VLA-ED o equivalente/ppm	VLA-EC o equivalente/ppm
Alemania	0,05	0,1
Austria	0,1	0,1
Canadá	-	0,1
Dinamarca	0,2	0,2
España	-	0,05
Estados Unidos	-	0,05
Francia	0,1	0,2
Reino unido	0,05	0,05
Suecia	-	0,2
Suiza	0,05	0,1

Métodos de toma de muestra y análisis

Los principales métodos de muestreo y análisis recomendados (Centers for Disease Control and Prevention, 2013), todos ellos de captación activa, para el glutaraldehído son:

- NIOSH 2532: captación con silica gel impregnado con hidroclorehidrato de 2,4-dinitrofenilhidracina, 300 mg/150 mg. Análisis con cromatografía de líquidos de alta resolución con detección UV (NIOSH, 1994).

- Método OSHA 64: captación con filtros de fibra de vidrio impregnados con 2,4-dinitrofenilhidracina y ácido fosfórico. Análisis con cromatografía de líquidos de alta resolución con detección UV (OSHA, 1998).



Figura A.8. Filtros de fibra de vidrio (Cortesía de vwr International)



Figura A.9. Portafiltros (Cortesía de SKC)

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Consideraciones generales

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), comúnmente llamado agua oxigenada, a temperatura ambiente es un líquido incoloro, amargo y soluble en agua en todas las proporciones.

En la tabla A.20 se muestran las principales características físico químicas del H_2O_2 junto con otros datos de interés.

Tabla A.20. Datos características del H_2O_2 (Pascual del Río y col., 2010)

Fórmula	HO — OH
Sinónimos	Agua oxigenada, hidroperóxido y perhidrol
Peso molecular	34,01 $gmol^{-1}$
Nº CAS	7722-84-1
Punto de ebullición (concentración 100%)	150,2 °C
Punto de ebullición (concentración 50%)	114 °C
Punto de fusión (concentración 50%)	-51 °C
Densidad relativa /agua (concentración 100%)	1,44
Densidad relativa /agua (concentración 50%)	1,20

El gran poder de desinfección que posee el peróxido de hidrógeno, debido a la liberación de radicales libres $\cdot OH$ que destruyen las membranas celulares, los ácidos nucleicos y otros componentes celulares esenciales, hace que se use en la desinfección y

esterilización sanitaria en muchos casos como sustituto del glutaraldehído. Es activo frente a bacterias vegetativas, hongos, virus, micobacterias y esporas según la concentración (Pascual del Río y col., 2010).

Se emplea en disoluciones acuosas en concentraciones del orden del 3 al 6% para desinfecciones de uso tópico y entre el 35% y 59% para sistemas de esterilización automáticos.

En las tablas A.21 y A.22 se muestran los pictogramas y frases de riesgo y prudencia según el Real Decreto 363/1995 y el Reglamento 1272/2008 respectivamente, aplicables al H_2O_2 en concentraciones comprendidas entre el 35 y 50%.

Tabla A.21. Clasificación y etiquetado según para el peróxido de hidrógeno R.D. 363/1995

Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
	Xn; Nocivo	<p>R22: Nocivo por ingestión</p> <p>R37/38: Irrita las vías respiratorias y la piel</p> <p>R41: Riesgo de lesiones oculares graves</p>	<p>S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico</p> <p>S39: Úsese protección para los ojos/la cara</p>

Tabla A.22. Clasificación y etiquetado para el peróxido de hidrógeno según Reglamento 1272/2008

Símbolos	Significado	Frases H
	Corrosivo	<p>H315: Provoca irritación cutánea</p> <p>H318: Provoca lesiones oculares graves</p> <p>H302: Toxicidad aguda (oral)</p> <p>H335: Puede irritar las vías respiratorias</p>
	Toxicidad aguda	

Efectos sobre la salud

El peróxido de hidrógeno puede ser peligroso si se ingiere, si se inhala o por contacto con la piel o los ojos. Inhalar el producto para uso doméstico (3%) puede producir irritación de las vías respiratorias. Inhalar vapores de las soluciones concentradas (más del 10%) puede producir grave irritación pulmonar.

La ingestión de disoluciones diluidas de peróxido de hidrógeno puede inducir vómitos, leve irritación gastrointestinal, distensión gástrica, y en raras ocasiones, erosiones o embolismo (bloqueo de los vasos sanguíneos por burbujas de aire) gastrointestinal. Ingerir soluciones de 10-20% de concentración produce síntomas similares, sin embargo, los tejidos expuestos pueden también sufrir quemaduras.

Ingerir disoluciones de mayor concentración, además de lo mencionado anteriormente, puede también producir rápida pérdida del conocimiento seguido de parálisis respiratoria.

El contacto de una disolución del 3% de peróxido de hidrógeno con los ojos puede causar dolor e irritación leve, sin embargo las lesiones graves son raras. La exposición a disoluciones más concentradas puede producir ulceración o perforación de la córnea.

El contacto con la piel puede producir irritación y descoloramiento pasajero de la piel y el cabello. El contacto con disoluciones concentradas puede causar graves quemaduras de la piel y ampollas (Pascual del Río y col., 2010).

En fase vapor el peróxido de hidrógeno es irritante de ojos, de nariz, garganta y pulmones. Generalmente la irritación remite poco después de ceder la exposición al vapor (Gestal Otero, 2003).

La IARC ha determinado que el peróxido de hidrógeno no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad en seres humanos.

Evaluación de la exposición

Límites de exposición

En el documento "Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España" del año 2013 se asigna al peróxido de hidrógeno un VLA-ED de 1 ppm (1,4 mg/m³) siendo los valores límite existentes en otros países los que se muestran en la tabla A.23.

Tabla A.23. Valores límite de exposición profesional del peróxido de hidrógeno en distintos países (IFA, 2013)

País	VLA-ED o equivalente/ppm	VLA-EC o equivalente/ppm
Alemania	0,5	0,5
Austria	1	2
Bélgica	1	-
Canadá	1	-
Dinamarca	1	2
España	1	-
Estados Unidos	1	-
Francia	1	-
Reino unido	1	2
Suecia	0	2
Suiza	0,5	0,5

Métodos de toma de muestra y análisis

El método recomendado para la captación y posterior análisis para la determinación de peróxido de hidrógeno es el OSHA ID-126-SG (Centers for Disease Control and Prevention, 2013). Este método propone la captación a través de *impingers* o borboteadores, conteniendo una disolución de oxisulfato de titanio (TiOSO₄) y un caudal de 1 L/min posterior análisis por polarografía de pulso diferencial.

ALCOHOLES

Consideraciones generales

Los alcoholes etílico e isopropílico son los desinfectantes de uso tópico más conocidos y universalmente aplicados, especialmente para desinfección de la piel, aunque también se utilizan en desinfección de instrumental y lavado quirúrgico del personal.

Los alcoholes deben utilizarse diluidos en agua, preferentemente en concentraciones entre el 60 y el 70%.

Los alcoholes actúan desnaturalizando las proteínas. Poseen una rápida acción bactericida y son eficaces frente a forma vegetativas de las bacterias Gram positivas y Gram negativas, incluyendo *Mycobacterium tuberculosis*. En cambio, son poco eficaces frente a ciertos tipos de virus y la mayoría de esporas, por lo que se les considera desinfectantes de bajo nivel (Hernández Calleja y col., 2000).

Las características físico químicas más relevantes junto con otros datos de interés se muestran en la tabla A.24.

Tabla A.24. Datos características alcoholes etílico e isopropílico (Pascual del Río y col., 2010)

	Alcohol etílico	Alcohol isopropílico
Fórmula	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
Sinónimos	Etanol	2-propanol, isopropanol
Peso molecular	46,1 gmol ⁻¹	60,1 gmol ⁻¹
Nº CAS	64-17-5	67-63-0
Punto de ebullición (concentración 100%)	79 °C	83 °C
Densidad relativa/agua	0,8	0,79

En las tablas A.25 y A.26 se muestran los pictogramas y frases de riesgo y prudencia según el Real Decreto 363/1995 y el Reglamento 1272/2008 respectivamente, aplicables a los alcoholes etílico e isopropílico respectivamente.

Tabla A.25. Clasificación y etiquetado para los alcoholes etílico e isopropílico según R.D. 363/1995

Agente	Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
Alcohol etílico		F; Fácilmente inflamable	R11: Fácilmente inflamable	S2: Manténgase fuera del alcance de los niños S7: Manténgase el recipiente bien cerrado S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar
Alcohol isopropílico		F; Fácilmente inflamable	R11: Fácilmente inflamable R36: Irrita los ojos R67: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo	S2: Manténgase fuera del alcance de los niños S7: Manténgase el recipiente bien cerrado S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar S24/25: Evítese el contacto con los ojos y la piel S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico

Tabla A.26. Clasificación y etiquetado para los alcoholes etílico e isopropílico según Reglamento 1272/2008

Agente	Símbolos	Significado	Frases H
Alcohol etílico		Inflamable/pirofórico	H225: Líquido y vapores muy inflamables
Alcohol isopropílico		Inflamable/pirofórico	H225: Líquido y vapores muy inflamables H319: Provoca irritación ocular grave H336: Puede provocar somnolencia o vértigo
		Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)	

Efectos sobre la salud

La capacidad de provocar alergias del etanol es muy baja. Las aplicaciones repetitivas producen desecación de la piel. En caso de vaporización puede ser irritante de las mucosas. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central dando lugar a irritación, dolor de cabeza, falta de concentración y fatiga.

El alcohol isopropílico tiene más riesgos para la salud que el etanol. En exposiciones de corta duración el alcohol isopropílico puede producir irritación de ojos y de mucosas, el contacto con el líquido puede dar lugar a la aparición de erupciones cutáneas.

La sustancia puede tener efectos sobre el sistema nervioso central, dando lugar a depresión. La exposición muy por encima del valor límite establecido puede producir pérdida de conocimiento. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.

En exposiciones prolongadas o repetidas con la piel puede producir dermatitis (IPCS, 2013).

Evaluación de la exposición

Límites de exposición

En la tabla A.27 se recogen los valores límites establecidos en diferentes países, entre los que se incluye España.

Tabla A.27. Valores límite de exposición profesional del peróxido de etanol y 2-propanol en distintos países (IFA, 2013)

País	Alcohol etílico		Alcohol isopropílico	
	VLA-ED o equivalente/ppm	VLA-EC o equivalente/ppm	VLA-ED o equivalente/ppm	VLA-EC o equivalente/ppm
Alemania	500	1000	200	400
Austria	1000	2000	200	800
Bélgica	1000	-	400	500
Canadá	1000	-	400	500
Dinamarca	1000	2000	200	400
España	1000	-	400	500
Estados Unidos	1000	-	400	-
Francia	1000	5000	-	400
Reino unido	1000	-	400	500
Suecia	500	1000	150	250
Suiza	500	1000	200	400

Métodos de toma de muestras y análisis

En lo referente a los métodos de evaluación de la exposición a alcoholes, los métodos propuestos, todos ellos con métodos de captación activa por el INSHT son los recogidos en la tabla A.28.

Tabla A.28. Métodos de muestreo y análisis

Agente	Denominación del método	Captación	Detección
Alcohol etílico	MTA/MA-064/A07	Carbón activo	CG-FID
Vapores orgánicos	MTA/MA-032/A98	Carbón activo	CG-FID
Alcoholes n-propílico, isopropílico e isobutílico	MTA/MA-059/A06	Carbón activo	CG-FID
Alcoholes isopropanol, isobutanol, n-butanol	MTA/MA-016/A89	Carbón activo	CG-FID

Hasta aquí se han tratado los agentes desinfectantes y esterilizantes más utilizados en el ámbito sanitario y con mayor repercusión desde el punto de vista de la higiene industrial, si bien existen otros productos utilizados para estos fines, como es el caso del formaldehído, que será tratado en un apartado particular más adelante, los fenoles y sus derivados, actualmente en desuso debido a su elevada toxicidad, derivados clorados, principalmente hipoclorito, o la clorhexidina, antiséptico caracterizado por la baja peligrosidad de las presentaciones comerciales (Gestal Otero, 2003).

A.1.1. CEMENTO PROTÉSICO

Consideraciones generales

El llamado "cemento óseo protésico" que se utiliza en ortopedia y odontología es una resina acrílica cuya función es asegurar la fijación de la prótesis al tejido óseo receptor.

Dicha resina es utilizada en operaciones tales como el reemplazo de cadera, de rodilla y de hombro, en vertebroplastia y prótesis dental, para llenar los espacios entre el metal de la prótesis y la cavidad que ha sido preparada para su inserción.

En el mercado hay cementos con diferentes presentaciones: 20, 40, 50 y 60 g y diferentes viscosidades; alta, baja y extra-baja. La elección de una u otra depende del tipo de aplicación y su composición puede variar ligeramente en función del tipo de cemento.

El cemento óseo se prepara a partir de dos componentes: uno líquido que contiene el monómero y otro en polvo que contiene el polímero. Actualmente se comercializan diferentes formatos (figura A.10).



Figura A.10. Componentes líquido y sólido para preparación de cemento óseo

En la tabla A.29 se detallan los componentes principales y porcentajes de participación aproximados de cada uno de ellos (Pascual del Río y col., 2010).

Tabla A.29. Componentes principales de cementos protésicos

Líquido		Sólido	
Agente	%	Agente	%
Metacrilato de metilo	96-98	Polimetilmetacrilato	75-90
Dimetil-p-toluidina	1.5-2.5	Peróxido de benzoilo	1-15
Hidroquinona	0.0075	Sulfato de bario	0-15

La preparación del cemento consiste en mezclar los dos componentes produciéndose una reacción de polimerización exotérmica con un desprendimiento de calor importante que puede llegar a alcanzar los 100 °C en el centro de la masa del polímero. Es, por tanto, durante este proceso cuando se generan una mayor cantidad de vapores potencialmente tóxicos y nocivos que pueden ser inhalados por el manipulador y demás personal presente en el quirófano, si no se toman las medidas adecuadas.

Para evaluar la exposición a agentes químicos por vía inhalatoria durante la preparación y manejo de cementos óseos, normalmente se determina la concentración ambiental de metacrilato de metilo ya que éste es el componente mayoritario y de mayor volatilidad de los cementos óseos.

En la tabla A.30 se presentan algunos datos relevantes del metacrilato de metilo.

Tabla A.30. Datos características metacrilato de metilo

Fórmula	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{Me} - \text{C} - \text{C} - \text{OMe} \end{array}$
Sinónimos	2-Metilpropenoato de metilo
Peso molecular	100,1 g mol ⁻¹
Nº CAS	80-62-6
Punto de ebullición	100°C
Punto de fusión	-48°C
Densidad relativa	0,944

En las tablas A.31 y A.32 se muestran los pictogramas y las frases de riesgo y prudencia según el Real Decreto 363/1995 y el Reglamento 1272/2008 respectivamente.

Tabla A.31. Clasificación y etiquetado para el metacrilato de metilo según R.D. 363/1995

Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
	F; Fácilmente inflamable	R11: Fácilmente inflamable R37/38: Irrita las vías respiratorias y la piel.	S2: Manténgase fuera del alcance de los niños S24: Evítese el contacto con la piel
	Xi; Irritante	R43: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel	S37: Úsense guantes adecuados S46: En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase

Tabla A.32. Clasificación y etiquetado para el metacrilato de metilo según Reglamento 1272/2008

Símbolos	Significado	Frases H
	Inflamable/pirofórico	H225: Líquido y vapores muy inflamables H335: Puede irritar las vías respiratorias H315: Provoca irritación cutánea
	Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)	H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel

Efectos sobre la salud

El metacrilato de metilo es una sustancia irritante para el sistema respiratorio y a concentraciones elevadas puede provocar irritación de las vías respiratorias, mareos, cefaleas y efectos anestésicos. Es también irritante para los ojos y sensibilizante para la piel. El efecto más citado de la exposición repetida es el narcótico, así como el de la irritación ocular si las concentraciones son elevadas.

Puede presentarse reacción adversa con las lentes de contacto.

La aparición de dermatitis de contacto en individuos sensibles no es rara. No están descritos efectos cancerígenos, teratógenos, mutagénicos ni de toxicidad reproductiva (Rosell Farrás y col., 2008).

Evaluación de la exposición

Límites de exposición

Los límites de exposición profesional para agentes químicos en España del año 2011 le asignan al metacrilato de metilo un VLA-ED de 50 ppm (208 mg/m³) y un VLA-EC de 100 ppm (416 mg/m³).

Métodos de toma de muestras y análisis

El método de toma de muestras recomendado (Centers for Disease Control and Prevention, 2013) es el NIOSH 2537, para etil y metil metacrilato, con captación activa sobre carbón activo y determinación por GC-FID.

A.1 AGENTES QUÍMICOS EN LABORATORIOS

A la hora de realizar evaluaciones de la exposición a agentes químicos peligrosos, el grueso y de mayor complejidad, por multitud de agentes utilizados, se encuentra en los laboratorios. Los agentes químicos no suelen presentarse solos sino que son utilizados en combinación con otros, dando como resultado una elevada complicación de las evaluaciones de riesgo para la salud asociadas.

Aunque en muchos casos se tiende a la automatización de procesos existen gran cantidad de puestos con contacto directo a agentes químicos, no sólo en el desarrollo de técnicas analíticas que no se han automatizado sino en el propio mantenimiento de las técnicas ya automatizadas.

Es posible encontrar laboratorios de muy diversa índole en las instalaciones sanitarias: anatomía patológica, microbiología, farmacia, genética e incluso de investigación o urgencias (figuras A.15 y A.16), cada uno con sus características propias y diferenciadoras, pero con una en común para todos ellos como es la gran diversidad de agentes químicos utilizados.



Figura A.15. Laboratorio farmacéutico



Figura A.16. Laboratorio anatomía patológica

La diversidad de productos existente dentro de cada laboratorio, y entre ellos, complica enormemente desde el punto de vista técnico la realización de evaluaciones clásicas de medición de la concentración ambiental y comparación con los VLA establecidos para cada caso.

Por otro lado esta diversidad hace que el coste económico de la realización de dichas mediciones sea muy elevado debido a las necesidades de personal especializado, productos y equipamiento.

A continuación se presentan las características generales de algunos de los laboratorios más característicos del ámbito sanitario junto con listados no exhaustivos de agentes químicos que se pueden encontrar en cada uno de ellos, con el objetivo de caracterizar algunos de los agentes químicos más característicos e ilustrar la complejidad de las evaluaciones a realizar.

A.2.1 LABORATORIO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA

Aunque el formaldehído es el contaminante por excelencia en los laboratorios de anatomía patológica debido, mayoritariamente, a su uso como fijador de muestras biológicas y conservante de tejidos, un acercamiento más riguroso muestra la existencia de multitud de agentes químicos utilizados principalmente en el tratamiento y procesado de muestras biológicas.

Entre ellos cabría destacar, por su elevada presencia: xileno, metanol, etanol, propanol, acetona o glutaraldehído, utilizados bien como disoluciones del agente a diferentes concentraciones o formando parte de compuestos específicos para cada actividad.

Otros agentes presentes en laboratorios de anatomía patológica de cierta entidad son: azida sódica, tetrahidrocloreuro de diaminobenzidina, formamida, dimetilformamida, tetraóxido de osmio, ácido fosfowolfrámico o nitrato de plomo. En la tabla A.33 se ofrecen los datos orientativos sobre el grado de peligrosidad de algunos de ellos.

Igualmente es posible encontrar compuestos como hematoxilina, eosina así como diversos polímeros y medios de montaje.

Muchos de estos agentes aparecen simultáneamente en un mismo puesto aumentando considerablemente la complejidad y el coste de las evaluaciones de exposición de los trabajadores que ocupan dichos puestos.

Tabla A.33. Agentes químicos utilizados en laboratorios de Anatomía Patológica

Agente	Nº CAS	Frases H	VLA
Azida sódica	26628-22-8	H300: Mortal en caso de ingestión H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	VLA-ED: 0,1 ppm VLA-EC: 0,3 ppm
Formamida	75-12-7	H360D: Puede dañar al feto	VLA-ED: 10 ppm
Dimetilformamida	68-12-2	H360D: Puede dañar al feto H332: Nocivo en caso de inhalación H312: Nocivo en contacto con la piel H319: Provoca irritación ocular grave	VLA-ED: 10 ppm
Tetraóxido de osmio	20816-12-0	H330: Mortal en caso de inhalación H310: Mortal en contacto con la piel H300: Mortal en caso de ingestión H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	VLA-ED: 0,0002 ppm VLA-EC: 0,002 ppm
Ácido fosfowolfrámico	12501-23-4	H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	VLA-ED: 5 mg m ⁻³ VLA-EC: 3 mg m ⁻³
Nitrato de plomo	10099-74-8	H360Df: Puede dañar al feto. Se sospecha que perjudica a la fertilidad H332: Nocivo en caso de inhalación H302: Nocivo en caso de ingestión H373: Puede provocar daños en los órganos H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	VLA-ED: 0,15 mgm ⁻³

A.2.2 LABORATORIO DE FARMACIA

Aunque las farmacias hospitalarias se dedican principalmente a la gestión de preparados farmacéuticos suministrados por empresas externas, no es extraño que posean un pequeño laboratorio en el que se realicen preparaciones específicas o "fórmulas magistrales".

La principal característica de este tipo de laboratorios es el elevado número de productos químicos utilizados. Algunos de ellos, junto con datos sobre su peligrosidad se listan en la tabla A.34.

Tabla A.34. Agentes químicos utilizados en laboratorios de Farmacia

Agente	Nº CAS	Frases H	VLA
2 propanol	67-63-0	H225: Líquido y vapores muy inflamables H319: Provoca irritación ocular grave H336: Puede provocar somnolencia o vértigo	VLA-ED = 400 ppm VLA-EC= 500 ppm
Ácido acético	64-19-7	H226: Líquidos y vapores inflamables H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	VLA-ED = 10 ppm VLA-EC= 15 ppm
Hidróxido potásico	1310-58-3	H302: Nocivo en caso de ingestión H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	VLA-EC=2 mgm ⁻³
Yodoformo	75-47-8	H302: Toxicidad aguda (oral) H312: Nocivo en contacto con la piel H315: Provoca irritación cutánea H319: Provoca irritación ocular grave H332: Nocivo en caso de inhalación H335: Puede irritar las vías respiratorias	VLA-ED= 0.6 ppm
Éter dietílico	60-29-7	H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables H302: Nocivo en caso de ingestión H336: Puede provocar somnolencia o vértigo	VLA-ED = 100 ppm VLA-EC= 200 ppm
Etanol	64-17-5	H225: Líquido y vapores muy inflamables	VLA-ED= 1000 ppm
Fenol	108-95-2	H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos H331: Tóxico en caso de inhalación H311: Tóxico en contacto con la piel H301: Tóxico en caso de ingestión H373: Puede provocar daños en los órganos H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	VLA-ED= 2 ppm

A.2.3 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

La actividad principal de los laboratorios de microbiología es el estudio de las bacterias, virus, parásitos, hongos y otros agentes infecciosos.

Los laboratorios de microbiología de los grandes centros hospitalarios manejan grandes cantidades de muestras y por lo tanto suelen disponer de un gran número de técnicas automatizadas, disminuyendo considerablemente el contacto del trabajador con los agentes químicos utilizados. Sin embargo incluso en esos casos existen un grupo mayor o menor de técnicas que siguen realizándose de forma manual y que deben ser evaluadas convenientemente.

La mayoría de los agentes químicos se encuentran formando parte de preparados, algunos de los cuales se detallan en la tabla A.35. Pudiendo además encontrarse reactivos de uso común como el etanol, hidróxido sódico, metanol o alcohol isopropílico.

Tabla A.35. Preparados presentes en laboratorios de microbiología y agentes peligrosos que contienen

Preparado	Agentes peligrosos
Azul de metileno en disolución según Löffler	Etanol
Fucsina fenificada	Etanol, fenol
Auramina en disolución	Auramina, fenol, etanol
Violeta cristal en disolución según Gram	Etanol
Alcohol ácido	Etanol, ácido clorhídrico
Saframina en disolución según Gram	Metanol, glicerina
Etanol absoluto	Etanol
Acetona	Acetona
Metanol	Metanol
Azur-eosina-azul de metileno según Giemsa en solución para microscopía	Metanol
Decolorante Kinyou/Ziehl	Etanol, ácido clorhídrico

A.2.4 LABORATORIO DE GENÉTICA

Gran parte del trabajo desarrollado en los laboratorios de genética están enfocados a pruebas de detección y triage de enfermedades, apoyo a las unidades de reproducción asistida, etc. Es por lo tanto un trabajo de elevada especialización, así como lo son las pruebas que realizan.

Entre los agentes químicos utilizados en dichas pruebas se pueden encontrar de xileno, metanol, formol, ácido acético, glutaraldehído, etc. En la tabla A.36 se recogen algunos de ellos junto con datos relativos a la peligrosidad de cada uno.

Tabla A.36. Agentes químicos presentes en laboratorios de Genética

Agente	Nº CAS	Frases de riesgo	VLA
Tolueno	108-88-3	H225: Líquido y vapores muy inflamables H361D: Se sospecha que daña al feto H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias H373: Puede provocar daños en los órganos H315: Provoca irritación cutánea H336: Puede provocar somnolencia o vértigo	VLA-ED = 50 ppm VLA-EC= 100 ppm
Éter dietílico	60-29-7	H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables H302: Nocivo en caso de ingestión H336: Puede provocar somnolencia o vértigo	VLA-ED = 100 ppm VLA-EC= 200 ppm
Tetróxido de osmio	20816-12-0	H330: Mortal en caso de inhalación H310: Mortal en contacto con la piel H300: Mortal en caso de ingestión H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves	VLA-ED = 0.0002 ppm VLA-EC= 0.0006 ppm
Bromanilina	106-40-1	R22: Nocivo por ingestión R43: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. R52/53: Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático	No establecido

Una característica común a los procesos y agentes químicos utilizados en los diferentes laboratorios que existen en el ámbito hospitalario es que en ningún caso son ni mucho menos estables, ya que están sometidos a continuas actualizaciones asociadas a los continuos avances de científicos y médicos que requieren las correspondientes actualizaciones de las evaluaciones de los riesgos asociadas a su manipulación.

A continuación se trata de forma más exhaustiva el caso del formaldehído debido a su uso intensivo en laboratorios de Anatomía Patológica, su presencia en diversos puestos bien en disolución o como parte de preparados y su grado de peligrosidad.

FORMALDEHÍDO

Consideraciones generales

El agente químico peligroso por excelencia en los laboratorios de anatomía patológica es el formaldehído, tal y como se ha comentado anteriormente.

El formaldehído puede además encontrarse en otros muchos lugares dentro del ámbito hospitalario como es el caso de laboratorios a diferentes concentraciones o en disoluciones del 2% el formaldehído como agente desinfectante en multitud de áreas diferentes, en centros de salud como conservante de muestras, etc.

El formol o formalina es la disolución de formaldehído en agua en una proporción de alrededor de un 37% en peso, conteniendo así mismo entre un 10 y un 15% de metanol para evitar su polimerización. Las soluciones de formol que contienen concentraciones de formaldehído iguales o superiores al 5% constituyen un eficaz fijador de tejidos de uso muy extendido así como un desinfectante muy eficaz contra casi todos los organismos (Hernández Calleja y col., 2000; IARC , 2005).

En las unidades de Anatomía Patológica y muy particularmente en sus laboratorios, las disoluciones de formaldehído son profusamente utilizadas al llevar a cabo una serie de operaciones, tales como la realización de biopsias, lavados de piezas o perfusiones, suponen una emisión del contaminante directamente al ambiente de trabajo. El formol es utilizado también en el procesado de algunas muestras biológicas.

En la tabla A.37 se presentan algunos datos relevantes del formaldehído.

Tabla A.37. Datos característicos del formaldehído

Fórmula	$\text{H}_2\text{C}=\text{O}$
Sinónimos	Metanal, aldehído fórmico
Peso molecular	30,03 g mol ⁻¹
Nº CAS	50-00-0
Punto de ebullición	-19 °C
Punto de fusión	-92 °C
Densidad relativa	0,8

En la tabla A.38 se muestran los pictogramas y las frases de riesgo y prudencia según el Real Decreto 363/1995 y en la tabla A.39 se muestran según el Reglamento 1272/2008 para diferentes concentraciones.

Tabla A.38. Clasificación y etiquetado para el formaldehído según R.D. 363/1995

Símbolos	Significado	Frases R	Frases S
	T; Tóxico	<p>R34: Provoca quemaduras</p> <p>R40: Posibles efectos cancerígenos</p> <p>R43: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel</p> <p>R23/24/25: Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel</p>	<p>S1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños</p> <p>S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico</p> <p>S36/37/39: Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.</p> <p>S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta)</p> <p>S51: Úsease únicamente en lugares bien ventilado</p>

Tabla A.39. Clasificación y etiquetado para el formaldehído para distintas concentraciones según Reglamento 1272/2008 (Freixa Blanxart y col., 2011, modificada).

Concentración	Pictograma	Frases H
$C \geq 25\%$		<p>H335: Puede irritar las vías respiratorias</p> <p>H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel</p> <p>H351: Se sospecha que provoca cáncer</p> <p>H331: Tóxico en caso de inhalación</p> <p>H311: Tóxico en contacto con la piel</p> <p>H301: Tóxico en caso de ingestión</p> <p>H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves</p>
$5\% \leq C < 25\%$		<p>H351: Se sospecha que provoca cáncer</p> <p>H315: Provoca irritación cutánea</p> <p>H332: Nocivo en caso de inhalación</p> <p>H312: Nocivo en contacto con la piel</p> <p>H302: Toxicidad aguda oral. Cat. 4. Nocivo en caso de ingestión</p> <p>H315: Provoca irritación cutánea</p> <p>H319: Provoca irritación ocular grave</p> <p>H335: Puede irritar las vías respiratorias</p> <p>H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel</p>
$1\% \leq C < 5\%$		<p>H351: Se sospecha que provoca cáncer</p> <p>H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel</p>
$0.2\% \leq C < 1\%$		<p>H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel</p>

Efectos sobre la salud

Entre los efectos agudos cabe destacar las lesiones de las córneas causadas por salpicaduras en los ojos. Concentraciones bajas, entre 0,1 y 5 ppm, pueden causar escozor de ojos y lagrimeo; concentraciones entre 10 y 20 ppm causan tos, opresión torácica y aumento del ritmo cardíaco. Concentraciones entre 50 y 100 ppm pueden causar edema pulmonar, neumonitis y la muerte.

Entre los efectos crónicos son destacables la sensibilización y la dermatitis. El formaldehído se ha demostrado como mutágeno y capaz de inducir cáncer de nariz y de otros tipos en muchos estudios realizados con animales (Hernández Calleja y col., 2000).

Recientemente ha sido reclasificado, por la IARC del grupo 2A (probablemente carcinogénico en humanos) al grupo 1 (carcinogénico en humanos) (Freixa Blanxart y col., 2010), aunque existen discrepancias en su clasificación como cancerígeno según organizaciones (tabla A.40).

Tabla A.40. Clasificaciones de los efectos carcinogénicos del formaldehído. (Pascual del Río y col., 2010)

Organización	Clasificación	Descripción
ACGIH	A2	Carcinógenos con sospecha de serlo en el humano. El agente es carcinogénico en los animales de experimentación a niveles de dosis, ruta(s) de administración, puntos de tipo histológico o por mecanismos que se consideran importantes en la exposición de los trabajadores. Los estudios epidemiológicos disponibles son conflictivos o insuficientes para confirmar un aumento del riesgo en los humanos expuestos
IARC	1	Carcinogénico para el ser humano. Existen pruebas suficientes de carcinogenicidad en humanos y en animales de experimentación. Pruebas suficientes de que el formaldehído provoca cáncer nasofaríngeo, pero no una prueba suficiente de la leucemia, y pruebas limitadas de cáncer sinusoidal
Unión Europea	3	Sustancia cuyo posible efecto carcinogénico en el hombre es preocupante, pero de la que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria. Hay algunas pruebas procedentes de análisis con animales, pero que resultan insuficientes para incluirlas en la segunda categoría

Evaluación de la exposición

Límites de exposición

Dado que el formaldehído es un agente con efectos principalmente agudos, sólo se le asigna un valor VLA-EC, en este caso con valor 0,3 ppm (0,37 mg/m³) según el documento de los límites de exposición profesional para agentes químicos en España del año 2013 (INSHT, 2013).

En la tabla A.41 se muestran los valores límite existentes en diferentes países.

Tabla A.41. Valores límite de exposición profesional del formaldehído en distintos países (IFA, 2013)

País	VLA-ED o equivalente/ppm	VLA-EC o equivalente/ppm
Alemania	0,30	0,60
Austria	0,50	0,50
Bélgica	-	0,30
Dinamarca	0,30	0,30
USA (OSHA)	0,75	2
USA (NIOSH)	0,016	-
Francia	0,50	1
Holanda	0,12	0,40
Hungría	0,50	0,50
Japón	1	-
Polonia	0,40	0,80
UK	2	2
Suecia	0,50	-
Suiza	0,30	0,60
España	-	0,30

Métodos de toma de muestras y análisis

Existen distintos métodos para la determinación de la presencia de formaldehído en aire, con métodos de captación tanto activos como pasivos. A continuación se describen las características básicas de los métodos más utilizados.

Métodos de captación pasiva

- OSHA 1007. Captación pasiva con 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH) -filtro de fibra de vidrio y determinación por HPLC-UV (OSHA, 2005)
- OSHA 205. Captación pasiva con monitores 3M Modelo 3721 y determinación por espectrofotometría UV (OSHA, 1990)

Métodos de captación activa

- NIOSH 2016, captación con tubos de sílica gel impregnados en 2, 4 DNPH y análisis por HPLC-UV (NIOSH , 2003)



Figura A.13. Tubos de sílica gel utilizados para el muestreo de formaldehído con 2, 4 - DNPH

A.2 OTROS AGENTES QUÍMICOS PRESENTES EN EL ÁMBITO SANITARIO

Hasta aquí se han tratado agentes químicos que en mayor o menor medida se asocian directamente con el ámbito sanitario y la prestación de los servicios asociados a él. Sin embargo, en el complejo entramado de puestos que son necesarios para el normal funcionamiento de un servicio complejo como el sanitario, existen grupos de trabajadores no mencionados hasta el momento y que también manipulan agentes químicos en el desarrollo de sus tareas.

A continuación se comentan brevemente los más significativos.

A.3.1 COCINA

Las cocinas de los hospitales suelen ser cocinas industriales diseñadas para procesar alimentos en grandes cantidades.

El uso de agentes químicos en estas cocinas están asociados principalmente a la limpieza de los equipos e instalaciones, en su mayoría como potentes desengrasante de hornos, cocinas y campanas extractoras, y en menor medida a la desinfección de alimentos, como es el caso de disoluciones de baja concentración de hipocloritos.

En su mayoría se trata de productos corrosivos e irritantes, aunque puede encontrarse alguno nocivo. En la tabla A.42 se recogen algunos de los agentes químicos utilizados en cocinas junto con datos del riesgo asociado y productos peligrosos presentes en su composición.



Figura A.14. Producto desengrasante para cocinas industriales con adaptador que permite alejarse del punto de aplicación

Tabla A.42. Ejemplos de agentes químicos encontrados cocinas

Uso	Pictograma	Frases R	Compuestos de control de exposición recomendado (Diversey Inc. , 2011)/VLA
Limpiador	 C	R34 , provoca quemaduras	Ácido fosfórico VLA-ED: 1 mg/m ³ ; VLA-EC: 2 mg/m ³
Limpiador	 C	R34 , provoca quemaduras	2 aminoetanol VLA-ED: 7,6 mg/m ³ ; VLA-EC: 15 mg/m ³
Desinfectante	 C	R31 , en contacto con ácidos libera gases tóxicos R34 , provoca quemaduras	Hidróxido potásico VLA-EC: 2 mg/m ³
Limpiador	 X _n	R34 , provoca quemaduras R37 , irrita las vías respiratorias R52/53 , nocivo para los organismos acuáticos	Pirofosfato tetrasódico sin VLA en España
Limpiador	 C	R37 , irrita las vías respiratorias R41 , riesgo de lesiones oculares graves R48/20 , riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación	Dióxido de silicio sin VLA en España
Desinfectante	 C	R34 , provoca quemaduras	2 propanol VLA-ED: 1000 mg/m ³ ; VLA-EC: 500 mg/m ³
Limpiador	 C	R35 , provoca quemaduras graves	Hidróxido sódico/ VLA-EC: 2 mg/m ³ Glicerol/ VLA-ED: 10 mg/m ³

A.3.2 LAVANDERÍA

Las lavanderías que dan servicio a las instalaciones sanitarias son en su mayoría instalaciones de gran capacidad especializadas en tratar grandes volúmenes de ropa en cortos periodos de tiempo y con elevados requisitos de calidad (figura A.15).



Figura A.15. Procesado de ropa en lavandería industrial

Los agentes químicos peligrosos utilizados en este tipo de instalaciones son en su mayoría detergentes y jabones con efectos corrosivos e irritantes. En la tabla A.43 se enumeran algunos de los agentes químicos encontrados en lavanderías industriales junto con información sobre su peligrosidad.

Tabla A.43. Ejemplos de agentes químicos encontrados lavanderías

Uso	Pictograma	Frases R	Compuestos de control de exposición recomendado (Diversey Inc., 2011)/VLA
Blanqueo e higienización	 X _n	R22 , Nocivo por ingestión R37/38 , Irrita las vías respiratorias y la piel R41 , Riesgo de lesiones oculares graves	Peróxido de hidrógeno VLA-ED: 1,4 mg/m ³
Blanqueo e higienización	 C	R31 , En contacto con ácidos libera gases tóxicos R34 , Provoca quemaduras	Sin determinar
Lavado	 C	R35 , Provoca quemaduras graves	Sin determinar
Lavado	 Xi	R38 , Irrita la piel R41 , Riesgo de lesiones oculares graves	Sin determinar

A.3.3 SERVICIOS DE LIMPIEZA

La principal características de los servicios de limpieza de las áreas sanitarias es la gran variedad de lugares en donde desarrollan su trabajo, cada uno de ellos con sus requerimientos específicos.

Un listado no exhaustivo de los diferentes lugares de trabajo señalados podría ser:

- Oficinas
- Quirófanos
- Plantas de hospitalización
- Consultas de diferentes especialidades
- Zonas de espera de pacientes
- Servicios y cuartos de baños

Los agentes químicos peligrosos utilizados para la limpieza de las diferentes instalaciones suelen ser detergentes, jabones y desinfectantes en diferentes concentraciones o diferentes formas de aplicación dependiendo de los requerimientos de los diferentes lugares de trabajo.

En la tabla A.44 se enumeran algunos de los agentes químicos peligrosos utilizados por los servicios de limpieza en el ámbito hospitalario junto con información sobre su peligrosidad.

Tabla A.44. Ejemplos de agentes químicos utilizados por los servicios de limpieza

Uso	Pictograma	Frases R	Compuestos de control de exposición recomendado (Diversey Inc., 2011)/VLA
Cristalizador para suelos		R25 , Tóxico por ingestión	Peróxido de hidrógeno VLA-ED: 1,4 mg/m ³
Detergente		R36 , Irrita los ojos	Sin determinar
Lavado de mopas		R34 , Provoca quemaduras	Peróxido de hidrógeno VLA-ED: 1,4 mg/m ³
Desinfectante		R22 , Nocivo por ingestión R34 , Provoca quemaduras R37 , Irrita las vías respiratorias	Peróxido de hidrógeno VLA-ED: 1,4 mg/m ³ Ácido acético VLA-ED: 25 mg/m ³ ; VLA-EC: 37 mg/m ³

A.3.4 MANTENIMIENTO

A la vista de la amplitud y versatilidad de las actividades realizadas en el ámbito sanitario es obvio que los trabajos de mantenimiento necesarios en cada uno de ellos son de naturalezas muy diferentes abarcando desde los más comunes de fontanería, albañilería, carpintería o pintura hasta aquellas que requieren un elevado grado de especialización propia del mantenimiento de equipos médicos.

Entre los agentes químicos peligrosos más utilizados por los diferentes gremios involucrados en tareas de mantenimiento se encuentran los indicados en la tabla A.45 junto con características de peligrosidad de los mismos.



Figura A.16. Taller de mantenimiento general

Tabla A.45. Ejemplos de agentes químicos utilizados por los servicios de mantenimiento

Uso	Pictograma	Frases R	Compuestos de control de exposición recomendado (Diversey Inc. , 2011)/VLA
Cemento cola	 Xi	R36 , Irrita los ojos	Sin determinar
Disolvente	 Xn  F	R11 , Fácilmente inflamable R20/21/22 , Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel R36/38 , Irritante para los ojos y la piel R48/20 , Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación R63 , Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto R65 , Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar R66 , La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel R67 , La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo	Tolueno; VLA-ED: 192 mg/m ³ ; VLA-EC: 384 mg/m ³
Barniz	 Xn  F	R36 , Irrita los ojos R66 , La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel R67 , La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo	Xileno; VLA-ED: 434 mg/m ³ ; VLA-EC: 651 mg/m ³ 2,4-diisocianato de tolueno VLA-ED: 0,036 mg/m ³ VLA-EC: 0,14 mg/m ³
Descalcificador	 C	R34 , Provoca quemaduras	Ácido fosfórico VLA-ED: 1 mg/m ³ VLA-EC: 2 mg/m ³

A.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASA. American Society of Anesthesiologist. Ad hoc committee on the effect of trace anesthetics on the health of operating room persone: A national study. *Anesthesiology* 1974:41-321.
- ASTM. American Society for Testing and Materials. Standard test method for estimating sensory irritancy of airborne chemicals. *Annual Book Of ASTM Standards*. 1996.
- Arévalo, J. M., J. L. Arribas, M. J. Hernández, M. Lizán, and R. Herruzo. Guía de desinfectantes y antisépticos. *Medicina Preventiva* 2(4) 1996:16-24.
- Atallah, M. M., A. A. Motawea, F. A. el-Chennawy, and A. F. Attallah. Immunological assays following exposure to halothane in clinical usage. *European Journal of Anaesthesiology* 8 (6)1991. : 459-64.
- Bargellini, A., S. Rovesti, A. Barbieri, R. Vivoli, R. Roncaglia, E. Righi, and P. Borella. Effects of chronic exposure to anaesthetic gases on some immune parameters. *The Science of the Total Environment* 270 (1-3)2001:149-56.
- Bruce, D. L., K. A. Eide, N. J. Smith, F. Seltzer, and M. H. M. Dykes. A prospective survey of anesthesiologist mortality, 1967-1971. *Anesthesiology* 41 (1)1974:71.
- Bruce, D. L., K. Eide, H. W. Linde, and J. E. Eckenhoff. Causes of death among anesthesiologists: A 20-year survey. *Anesthesiology* 29 (3)1968:565.
- Bryant, H. E., N. D. Visser, and K. Yoshida. Ethylene oxide sterilizer use and short-term symptoms amongst workers. *Occupational Medicine* 39 (3)1989:101.
- Centers for Disease Control and Prevention. *NIOSH pocket guide to chemical hazards*. Department of Health and human Services. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/pgintrod.html>. 2013.
- Chanarin, I. Cobalamins and nitrous oxide: A review. *Journal of Clinical Pathology* 33 (10)1980:909.
- Chang, W. P., S. R. Lee, J. Tu, and S. Hseu. Increased micronucleus formation in nurses with occupational nitrous oxide exposure in operating theaters. *Environmental and Molecular Mutagenesis* 27 (2)1996:93-7.
- Cohen, E. N., H. C. Gift, B. W. Brown, W. Greenfield, M. L. Wu, T. W. Jones, C. E. Whitcher, E. J. Driscoll, and J. B. Brodsky. Occupational disease in dentistry and chronic exposure to trace anesthetic gases. *The Journal of the American Dental Association* 101 (1)1980:21.
- Cohen, E. N., B. W. Brown, D. L. Bruce, H. F. Cascorbi, T. H. Corbett, T. W. Jones, and C. E. Whitcher. A survey of anesthetic health hazards among dentists. *The Journal of the American Dental Association* 90 (6)1975:1291.
- Cohen, E. N., B. W. Brown, D. L. Bruce, H. F. Cascorbi, T. H. Corbett, T. W. Jones, and C. E. Whitcher. Occupational disease among operating room personnel: A national study. *Anesthesiology* 41 (4)1974:321-40.

- Cohen, E. N., J. W. Bellville, and B. W. Brown Jr. Anesthesia, pregnancy, and miscarriage: A study of operating room nurses and anesthesiologists. *Anesthesiology* 35 (4)1971:343-7.
- Corbett, T. H., R. G. Cornell, J. L. Endres, and K. Lieding. Birth defects among children of nurse-anesthetists. *Anesthesiology* 41 (4)1974:341-4.
- Corrado, O. J., J. Osman, and R. J. Davies. Asthma and rhinitis after exposure to glutaraldehyde in endoscopy units. *Human Toxicology* 5 1986:325-7.
- Dahlgren, B. E. Fluoride concentrations in urine of delivery ward personnel following exposure to low concentrations of methoxyflurane. *Journal of Occupational Medicine.: Official Publication of the Industrial Medical Association* 21 (9)1979:624.
- Deschamps, D., M. Leport, A. M. Laurent, S. Cordier, B. Festy, and F. Conso. Toxicity of ethylene oxide on the lens and on leukocytes: An epidemiological study in hospital sterilisation installations. *British Journal of Industrial Medicine* 47 (5)1990:308.
- DFG. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Toxikologisch-arbeitsmedizinische begründungen von MAK-werten. *Verlag Chemie*. 2010.
- Diversey Inc. Biblioteca de fichas de datos de seguridad. 2011. <http://www.johnsondiversey.com/Cultures/es-ES/Corporate+Information/MSDS/>.
- ECHA. European Chemicals Agency. International uniform chemical information data base. <http://iuclid.eu/>.
- European Commission. *Occupational health and safety risks in the healthcare sector*, Guide to prevention and good practice. 2011.
- Falck, K., P. Grohn, M. Sorsa, H. Vainio, E. Heinonen, and L. R. Holsti. Mutagenicity in urine of nurses handling cytostatic drugs. *Lancet* 1 (8128)1979:1250-1.
- Freixa Blanxart, A., and Torrado del Rey, S. *NTP 873. Prevención de la exposición a formaldehído*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2010.
- Fucic, A., A. Jazbec, and A. Mijic. Cytogenetic consequences after occupational exposure to antineoplastic drugs. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 416 (1-2)1998:59-66.
- García Morilla, E. El mapa del riesgo químico en Asturias. 2ª parte: Sector Sanitario. Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales. 2012.
- Gennart, J., M. Dutrieux, and R. Lauwerys. La toxicité de l'oxide d'ethyléne reveu de la literature. *Archives des Maladies Professionnelles de Medecine du Travail et de Securite Sociale*1981.
- Gestal Otero, J. J. *Riesgos laborales del personal sanitario*, ed. McGraw-Hill. Interamericana. Vol. 3ª Edición. 2003.
- Gillespie, E. H., J. M. Jackson, and G. R. Owen. Ethylene oxide sterilisation--is it safe? *Journal of Clinical Pathology* 32 (11)1979:1184.
- Gresie-Brusin, D. F., D. Kielkowski, A. Baker, K. Channa, and D. Rees. Occupational exposure to ethylene oxide during pregnancy and association with adverse

reproductive outcomes. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 80 (7)2007:559-65.

Guardino Solá, X., Rosell Farrás, M. G., and Galisteo Manzanares, M. *NTP 740: Exposición laboral a citostáticos en el ámbito sanitario*. INSHT, 2006.

Guardino Solá, X., and Rossel Farrás, M. G. *NTP 606. Exposición laboral a gases anestésicos*. INSHT, 2001.

Hanifin, J. M. Ethylene oxide dermatitis. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 217 (2)1971:213.

Hecht, G., G. Hubert, I. Subra, F. Gagnaire, and M. Héry. Évaluation des expositions à l'acide peracétique lors d'opérations de désinfection. *Hygiène et Sécurité du Travail* n°208. 2007.

Hemminki, K., P. Kyyrönen, and M. L. Lindbohm. Spontaneous abortions and malformations in the offspring of nurses exposed to anaesthetic gases, cytostatic drugs, and other potential hazards in hospitals, based on registered information of outcome. *Journal of Epidemiology and Community Health* 39 (2)1985:141.

Hemminki, K., P. Mutanen, I. Saloniemi, M. L. Niemi, and H. Vainio. Spontaneous abortions in hospital staff engaged in sterilising instruments with chemical agents. *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)* 285 (6353)1982:1461.

Hernández Calleja, A., y X. Guardino Solá. *Condiciones de trabajo en centros sanitarios*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2000.

Hirst, M., D. G. Mills, S. Tse, L. Levin, and D. F. White. Occupational exposure to cyclophosphamide. *The Lancet* 323 (8370)1984:186-8.

Hogstedt, C., N. Malmqvist, and B. Wadman. Leukemia in workers exposed to ethylene oxide. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 241 (11)1979a:1132.

Hogstedt, C., O. Rohlen, BS Berndtsson, O. Axelson, and L. Ehrenberg. A cohort study of mortality and cancer incidence in ethylene oxide production workers. *British Journal of Industrial Medicine* 36 (4)1979b:276.

IFA. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, GESTIS. database on hazardous substances. <http://biade.itrust.de/biaen/lpext.dll?f=templates&fn=main-h.htm>. 2013.

INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. 2013.

INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*. Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2011.

INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *MTA/MA-046/A00, método de determinación de gases anestésicos (desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano). Método de adsorción en carbón/ cromatografía de gases. I*, 2000.

- INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *MTA/MA-020/A91, determinación de óxido de dinitrógeno en aire - método de captación en bolsas inertes / cromatografía de gases*.1991a.
- INSHT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *MTA/MA-022/A91, determinación de óxido de etileno en aire. Método de muestreadores pasivos por difusión/cromatografía de gases*.1991b.
- IARC. International Agency for Research on Cancer. La OMS considera cancerígeno el formaldehído. *Revista Española de Patología* 38, nº1 2005:62-63.
- IARC. International Agency for Research on Cancer. Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk to humans. Volume 60. Some industrial chemicals. 60 1994.
- IPCS. International Programme on Chemical Safety. Fichas internacionales de seguridad química. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a606a07bc71b4110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=4458908b51593110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>. 2013.
- Jacobson, K. H., E. B. Hackley, and L. Feinsilver. The toxicity of inhaled ethylene oxide and propylene oxide vapors. acute and chronic toxicity of ethylene oxide and acute toxicity of propylene oxide. *AMA Arch Ind Health* 13 (3)1956:237-44.
- Jay, W. M., T. R. Swift, and D. S. Hull. Possible relationship of ethylene oxide exposure to cataract formation. *American Journal of Ophthalmology* 93 (6)1982:727-32.
- Juliá, C., P. Sanz, C. Scofet, and S. Nogué. Intoxicación aguda por óxido de etileno. *Medicina Clínica*. 1985.
- Knill-Jones, R. P., D. D. Moir, L. V. Rodrigues, and A. A. Spence. Anesthetic practice and pregnancy: Controlled survey of women anesthetists in the United Kingdom. *The Lancet* 299 (7764)1972:1326-8.
- LaBorde, J. B., and C. A. Kimmel. The teratogenicity of ethylene oxide administered intravenously to mice* 1. *Toxicology and Applied Pharmacology* 56 (1)1980:16-22.
- Lucchini, R., D. Placidi, F. Toffoletto, and L. Alessio. Neurotoxicity in operating room personnel working with gaseous and nongaseous anesthesia. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 68 (3)1996:188-92.
- Lucchini, R., L. Belotti, M. G. Cassitto, A. Faillace, M. Margonari, G. Micheloni, M. L. Scapellato, et al. Neurobehavioral functions in operating theatre personnel: A multicenter study. *La Medicina Del Lavoro* 88 (5)1997:396-405.
- Lucchini, R., F. Toffoletto, D. Camerino, R. Fazioli, S. Ghittori, R. Gilioli, A. Signorini, and L. Alessio. Neurobehavioral functions in operating theatre personnel exposed to anesthetic gases. *La Medicina Del Lavoro* 86 (1)1995:27-33.
- Malhotra, S. K., P. R. Dhananjaya, and S. HARIWIR. Effect of halothane exposure on motor skills & memory in anaesthetists. *Indian Journal of Medical Research. Section B, Biomedical Research Other than Infectious Diseases* 98 (OCT)1993:218-22.

- Martí Solé, M. C., Alonso Espadalé, M. R., and Constans Aubert, A. *NTP 429. desinfectantes: Características y usos más corrientes*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1996.
- Martí Veciana, A. *NTP 64. toma de muestras de estibamina*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1983.
- McDonald, T. O., K. Kasten, R. Herve, S. Gregg, A. R. Borgmann, and T. Murchison. Acute ocular toxicity of ethylene oxide, ethylene glycol, and ethylene chlorohydrin. *Bulletin of the Parenteral Drug Association* 27 (4)1973:153-64.
- McLaughlin, R. S. Chemical burns of the human cornea. *American Journal of Ophthalmology* 29 (11)1946:1355-62.
- NIOSH. National Institute for Occupational Health and Safety, NIOSH 2532, glutaraldehyde. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/2532.pdf>. 1994.
- NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH 2016, formaldehyde. *NIOSH, Manual of Analytical Methods*. 2003.
- NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health. *Manual of analytical methods. Method 1614, ethylene oxide*. 1994.
- Nethercott, J. R., D. L. Holness, and E. Page. Occupational contact dermatitis due to glutaraldehyde in health care workers. *Contact Dermatitis* 18 1988. : 193-6.
- Nguyen, T. V., J. C. Theiss, and T. S. Matney. Exposure of pharmacy personnel to mutagenic antineoplastic drugs. *Cancer Research* 42 (11)1982. : 4792.
- OSHA. Occupational Health and Safety Administration. OSHA 1007, formaldehyde (diffusive samplers). *Sampling and Analytical Methods*. 2005.
- OSHA. Occupational Health and Safety Administration. *Sampling and analytical methods. Method 1010, ethylene oxide*. Salt Lake City, Utha: OSHA, 2007.
- OSHA. Occupational Health and Safety Administration, OSHA 64, glutaraldehyde. 1998. <http://www.osha.gov/dts/sltc/methods/organic/org064/org064.html>.
- OSHA. Occupational Safety and Health Administration. *Sampling and analytical methods. Method 106, desflurano*. Salt Lake City, Utha. 1995.
- OSHA. Occupational Safety and Health Administration. *Sampling and analytical methods. Method 103, enflurano, halotano, isoflurano*. Salt Lake City, Utha, 1994.
- OSHA Occupational Safety and Health Administration. OSHA 205, formaldehyde in workplace atmospheres (3M model 3721 monitor). *Sampling and Analytical Methods* 1990.
- OSHA. Occupational Safety and Health Administration. *Sampling and analytical methods. method n°50, ethylene oxide*. Salt Lake City, Utha. 1985.
- OSHA. Hospital eTool. in Unites States Department of Labor. 2012. <http://www.osha.gov/SLTC/etools/hospital/index.html>.

Pascual del Río, J., Arana Belloso, D., Blanco Guerra, C., and Caldés Casas, A. *Agentes químicos en el ámbito sanitario*. Madrid: ENMT. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación, 2010.

Pereira, M., López Pardo, E., and Rey, M. *Sistema público de saúde de galicia. Memoria 2007*. Xunta de Galicia, 2008.

Perić, M., M. Petroveckí, and M. Marusic. Age anaesthetic personnel chronically exposed to high occupational concentrations of halothane and nitrous oxide. *Anaesthesia* 49 (12)1994:1022-7.

-dependen

Perić, M., Z. Vraneš, and M. Marusic. Immunological disturbances in anaesthetic personnel chronically exposed to high occupational concentrations of nitrous oxide and halothane. *Anaesthesia* 46 (7)1991:531-7.

Pharoah, P. O. D., E. Alberman, P. Doyle, and G. Chamberlain. Outcome of pregnancy among women in anesthetic practice. *The Lancet* 309 (8001)1977:34-6.

Poirier, V., and D. Papadopoulo. Chromosomal aberrations induced by ethylene oxide in a human amniotic cell line in vitro. *Mutation Research Letters* 104 (4-5)1982:255-60.

Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Boletín Oficial del Estado 133, 1-581.

Real Decreto 1299/2006 de 10 de noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado 302, 44487-44546.

Reglamento 1272/2008 de 16 de diciembre, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas. Diario Oficial de la Unión Europea L353, 1-1355.

Rosell Farrás, M. G., and Arias Carballo, M. P. *NTP 470. Óxido de etileno: Prevención de la exposición en hospitales*. INSHT, 1997.

Rosell Farrás, M. G., and José Méndez Liz, M. *NTP 811. Cementos óseos: Prevención de la exposición a sus componentes durante su preparación*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008.

Rosell Farrás, M. G., and Guardino Solá, X. *NTP 286. Óxido de etileno: Exposición laboral*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1991.

Rowland, A. S., D. D. Baird, D. L. Shore, B. Darden, and A. J. Wilcox. Ethylene oxide exposure may increase the risk of spontaneous abortion, preterm birth, and postterm birth. *Epidemiology*1996:363-8.

Rowland, A. S., D. D. Baird, C. R. Weinberg, D. L. Shore, C. M. Shy, and A. J. Wilcox. Reduced fertility among women employed as dental assistants exposed to high levels of nitrous oxide. *Obstetrical & Gynecological Survey* 48 (2)1993:140.

Rutala, W. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *American Journal of Infection Control* 24 1996:313-42.

- Safety, O. Health administration. Controlling occupational exposure to hazardous drugs. *Am J Health Syst Pharm* 53 1996:1669-85.
- Sardas, S., S. Izdes, E. Ozcagli, O. Kanbak, and E. Kadioglu. The role of antioxidant supplementation in occupational exposure to waste anaesthetic gases. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 80 (2)2006:154-9.
- Snellings, W. M., R. R. Maronpot, J. P. Zelenak, and C. P. Laffoon. Teratology study in fischer 344 rats exposed to ethylene oxide by inhalation* 1. *Toxicology and Applied Pharmacology* 64 (3)1982:476-81.
- Spence, A. A., and R. P. Knill-Jones. Is there a health hazard in anaesthetic practice? *British Journal of Anaesthesia* 50 (7)1978:713.
- Tomlin, P. J. Health problems of anesthetists and their families in the west midlands. *British Medical Journal* 1 (6166)1979:779.
- Vaisman, A. I. Working conditions in surgery and their effect on the health of anesthesiologists. *Eksp Khir Anesteziol* 3 1967:44-9.
- Vessey, M. P. Epidemiological studies of the occupational hazards of anesthesia -a review*. *Anesthesia* 33 (5)1978:430-8.
- Wiggins, P., S. A. McCurry, and W. Zeindenberg. Epistaxis due to glutaraldehyde exposure. *Journal of Occupational Medicine* 31 1989:854-6.
- Yodaiken, R. E., and D. Bennett. OSHA work-practice guidelines for personnel dealing with cytotoxic (antineoplastic) drugs. Occupational safety and health administration. *American Journal of Health-System Pharmacy* 43 (5)1986:1193.

Anexo II
Frases R (R.D. 363/1995. Anexo 3)

Frases R simples

- R1– Explosivo en estado seco
- R2 – Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición
- R3 – Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición
- R4 – Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles
- R5 – Peligro de explosión en caso de calentamiento
- R6 – Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire
- R7 – Puede provocar incendios
- R8 – Peligro de fuego en contacto con materias combustibles
- R9 – Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles
- R10 – Inflamable
- R11 – Fácilmente inflamable
- R12 – Extremadamente inflamable
- R14 – Reacciona violentamente con el agua
- R15 – Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables
- R16 – Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes
- R17 – Se inflama espontáneamente en contacto con el aire
- R18 – Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables
- R19 – Puede formar peróxidos explosivos
- R20 – Nocivo por inhalación
- R21 – Nocivo en contacto con la piel
- R22 – Nocivo por ingestión
- R23 – Tóxico por inhalación
- R24 – Tóxico en contacto con la piel
- R25 – Tóxico por ingestión
- R26 – Muy tóxico por inhalación
- R27 – Muy tóxico en contacto con la piel
- R28 – Muy tóxico por ingestión
- R29 – En contacto con agua libera gases tóxicos
- R30 – Puede inflamarse fácilmente al usarlo
- R31 – En contacto con ácidos libera gases tóxicos
- R32 – En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos
- R33 – Peligro de efectos acumulativos
- R34 – Provoca quemaduras
- R35 – Provoca quemaduras graves
- R36 – Irrita los ojos
- R37 – Irrita las vías respiratorias
- R38 – Irrita la piel
- R39 – Peligro de efectos irreversibles muy graves

- R40 – Posibles efectos cancerígenos
- R41 – Riesgo de lesiones oculares graves
- R42 – Posibilidad de sensibilización por inhalación
- R43 – Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel
- R44 – Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado
- R45 – Puede causar cáncer
- R46 – Puede causar alteraciones genéticas hereditarias
- R48 – Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada
- R49 – Puede causar cáncer por inhalación
- R50 – Muy tóxico para los organismos acuáticos
- R51 – Tóxico para los organismos acuáticos
- R52 – Nocivo para los organismos acuáticos
- R53 – Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático
- R54 – Tóxico para la flora
- R55 – Tóxico para la fauna
- R56 – Tóxico para los organismos del suelo
- R57 – Tóxico para las abejas
- R58 – Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente
- R59 – Peligroso para la capa de ozono
- R60 – Puede perjudicar la fertilidad
- R61 – Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto
- R62 – Posible riesgo de perjudicar la fertilidad
- R63 – Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto
- R64 – Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna
- R65 – Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar
- R66 – La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
- R67 – La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
- R68 – Posibilidad de efectos irreversibles

Combinación de frases R

- R14/15 – Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables
- R15/29 - En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables
- R20/21 - Nocivo por inhalación y en contacto con la piel
- R20/22 - Nocivo por inhalación y por ingestión
- R20/21/22 - Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
- R – 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión
- R23/24 - Tóxico por inhalación y en contacto con la piel
- R23/25 - Tóxico por inhalación y por ingestión
- R23/24/25 - Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
- R24/25 - Tóxico en contacto con la piel y por ingestión
- R26/27 - Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel
- R26/28 - Muy tóxico por inhalación y por ingestión
- R26/27/28 - Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
- R27/28 - Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión
- R36/37 - Irrita los ojos y las vías respiratorias
- R36/38 - Irrita los ojos y la piel
- R36/37/38 - Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias
- R37/38 - Irrita las vías respiratorias y la piel
- R39/23 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación
- R39/24 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel
- R39/25 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión
- R39/23/24 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel
- R39/23/25 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión
- R39/24/25 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión
- R39/23/24/25 - Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión
- R39/26 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación
- R39/27 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel
- R39/28 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión
- R39/26/27 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel

- R39/26/28 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión
- R39/27/28 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión
- R39/26/27/28 - Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión
- R42/43 - Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel
- R48/20 - Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación
- R48/21 - Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel
- R48/22 - Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión
- R48/20/21 - Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel
- R48/20/22 - Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión
- R48/21/22 - Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión
- 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
- R48/23 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación
- R48/24 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel
- R48/25 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión
- R48/23/24 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel
- R48/23/25 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión
- R48/24/25 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión
- R48/23/24/25 - Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión
- R50/53 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático
- R51/53 - Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático
- R52/53 - Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático
- R68/20 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación
- R68/21 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel

- R68/22 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión
- R68/20/21 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel
- R68/20/22 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión
- R68/21/22 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel e ingestión
- R68/20/21/22 - Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión

Anexo III
Frases H
(Reglamento CE nº 1272/2008. Anexo 3)

Frases H

- H200 – Explosivo inestable
- H201 – Explosivo; peligro de explosión en masa
- H202 – Explosivo; grave peligro de proyección
- H203 – Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección
- H204 – Peligro de incendio o de proyección
- H205 – Peligro de explosión en masa en caso de incendio
- H220 – Gas extremadamente inflamable
- H221 – Gas inflamable
- H222 – Aerosol extremadamente inflamable
- H223 – Aerosol inflamable
- H224 – Líquido y vapores extremadamente inflamables
- H225 – Líquido y vapores muy inflamables
- H226 – Líquidos y vapores inflamables
- H228 – Sólido inflamable
- H240 – Peligro de explosión en caso de calentamiento
- H241 – Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento
- H242 – Peligro de incendio en caso de calentamiento
- H250 – Se inflama espontáneamente en contacto con el aire
- H251 – Se calienta espontáneamente; puede inflamarse
- H252 – Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse
- H260 – En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente
- H261 – En contacto con el agua desprende gases inflamables
- H270 – Puede provocar o agravar un incendio; comburente
- H271 – Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente
- H272 – Puede agravar un incendio; comburente
- H280 – Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento
- H281 – Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas
- H290 – Puede ser corrosivo para los metales
- H300 – Mortal en caso de ingestión
- H301 – Tóxico en caso de ingestión
- H302 – Toxicidad aguda (oral)
- H304 – Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias
- H310 – Mortal en contacto con la piel
- H311 – Tóxico en contacto con la piel
- H312 – Nocivo en contacto con la piel
- H314 – Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

- H315 – Provoca irritación cutánea
- H317 – Puede provocar una reacción alérgica en la piel
- H318 – Provoca lesiones oculares graves
- H319 – Provoca irritación ocular grave
- H330 – Mortal en caso de inhalación
- H331 – Tóxico en caso de inhalación
- H332 – Nocivo en caso de inhalación
- H334 – Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación
- H335 – Puede irritar las vías respiratorias
- H336 – Puede provocar somnolencia o vértigo
- H340 – Puede provocar defectos genéticos
- H341 – Se sospecha que provoca defectos genéticos
- H350 – Puede provocar cáncer
- H351 – Se sospecha que provoca cáncer
- H360 – Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto
- H361 – Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto
- H362 – Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- H370 – Provoca daños en los órganos
- H371 – Puede provocar daños en los órganos *ninguna otra vía*
- H372 – Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
- H373 – Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
- H400 – Muy tóxico para los organismos acuáticos
- H410 – Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
- H411 – Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
- H412 – Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
- H413 – Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
- EUH 001 – Explosivo en estado seco
- EUH 006 – Explosivo en contacto o sin contacto con el aire
- EUH 014 – Reacciona violentamente con el agua
- EUH 018 – Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas o inflamables
- EUH 019 – Puede formar peróxidos explosivos
- EUH 044 – Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado
- EUH 029 – En contacto con agua libera gases tóxicos
- EUH 031 – En contacto con ácidos libera gases tóxicos
- EUH 032 – En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos
- EUH 066 – La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel

-
- EUH 070 – Tóxico en contacto con los ojos
 - EUH 071 – Corrosivo para las vías respiratorias
 - EUH 059 – Peligroso para la capa de ozono
 - EUH 201 – Contiene plomo. No utilizar en objetos que los niños puedan masticar o chupar
 - EUH 201A – ¡Atención! Contiene plomo
 - EUH 202 – Cianoacrilato. Peligro. Se adhiere a la piel y a los ojos en pocos segundos. Mantener fuera del alcance de los niños
 - EUH 203 – Contiene cromo (VI). Puede provocar una reacción alérgica
 - EUH 204 – Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica
 - EUH 205 – Contiene componentes epoxidicos. Puede provocar una reacción alérgica
 - EUH 206 – ¡Atención! No utilizar junto con otros productos. Puede desprender gases peligrosos (cloro)
 - EUH 207 – ¡Atención! Contiene cadmio. Durante su utilización se desprenden vapores peligrosos. Ver la información facilitada por el fabricante. Seguir las instrucciones de seguridad
 - EUH 208 – Contiene (nombre de la sustancia sensibilizante). Puede provocar una reacción alérgica
 - EUH 209 – Puede inflamarse fácilmente al usarlo
 - EUH 209A – Puede inflamarse al usarlo
 - EUH 210 – Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad
 - EUH 401 – A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso

Anexo IV
Centros de Salud y consultorios de la EOXI
A Coruña

CS A Covada



Dirección: Rúa Cruz 26
Concello: Oleiros

CS Abegondo



Lugar Campo da Feira s/n
Concello: Abegondo

CS Abente y Lago



Paseo Genreal Sir John Moore
Concello: A Coruña

CS A Castellana



Dirección: Rúa Cruz 26
Concello: Oleiros

CS Adormideras



Dirección: Rúa Juan Sebastian Elcano Concello: A Coruña

CS Agualada



Dirección: Rúa Manuel Abelenda s/n Concello: Coristanco

CS A Laracha



Dirección: Rúa Epifanio Campo Núñez s/n
Concello: Laracha

CS Arteixo



Dirección: Travesía Arteixo 278
Concello: Arteixo

CS Bergondo



Dirección: Lugar de San Isidro s/n
Concello: Bergondo

CS Betanzos



Dirección: Av. Carregla 17
Concello: Betanzos

CS Camariñas



Dirección: Rúa río do prado s/n
Concello: Camariñas

CS Cambre



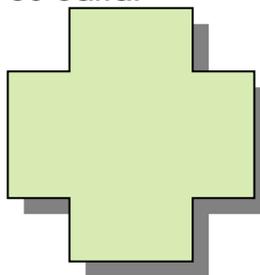
Dirección: Rúa Samosteiro 4
Concello: Cambre

CS Carballo



Dirección: Av. Ambulatorio s/n
Concello: Carballo

CS Carral



Dirección: Rúa Belvis de Paleo s/n
Concello: Carral

CS Casa do Mar



Dirección: Av. del ejército, 2A
Concello: A Coruña

CS Cee



Dirección: Rúa G1
Concello: Cee

CS Cerceda



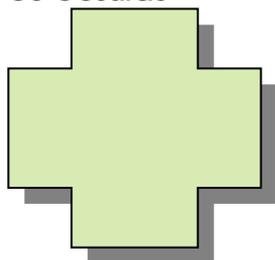
Dirección: Rúa Saúde s/n
Concello: Cerceda

CS Cesullas



Dirección: Lugar de As revoltas s/n
Concello: Cabana

CS Cesuras



Dirección: Lugar de As Bouzas, 10
Concello: Cesuras

CS Corcubión



Dirección: Av. Viña s/n
Concello: Corcubión

CS Coristanco



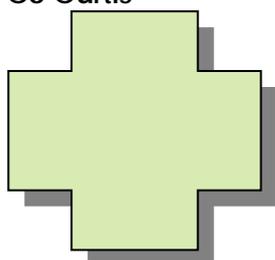
Dirección: Rúa Pataca s/n
Concello: Coristanco

CS Culleredo



Dirección: Rúa Tierna Galván s/n
Concello: Culleredo

CS Curtis



Dirección: Rúa Pataca s/n
Concello: Coristanco

CS Dumbría



Dirección: Lugar Buxán s/n
Concello: Dumbría

CS Elviña-Mesoiro



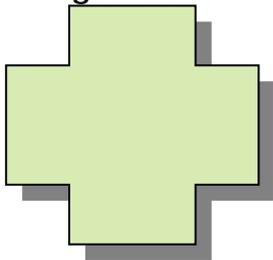
Dirección: Rúa Alexander von Humboldt s/n
Concello: A Coruña

CS Federico Tapia



Dirección: Rúa Federico Tapia, 73
Concello: A Coruña

CS Figueiras



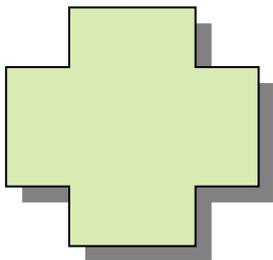
Dirección: Lugar de Figueiras s/n
Concello: Coirós

CS Fisterra



Dirección: Rúa Calafigueira s/n
Concello: Fisterra

CS Irixoa



Dirección: Lugar O Pazo de Irixoa, 6
Concello: Irixoa

CS Labañou



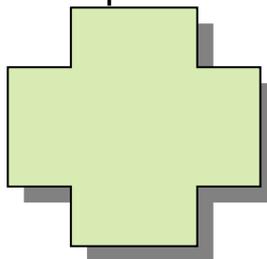
Dirección: Rúa Honduras s/n
Concello: A Coruña

CS Laxe



Dirección: Av. Cesáreo Pondal s/n
Concello: Laxe

CS Malpica



Dirección: Rúa Ramona Criado s/n
Concello: Malpica de Bergantiños

CS Matogrande



Dirección: Rúa Luís Quintas Goyanes, 1
Concello: A Coruña

CS Montealto-A Torre



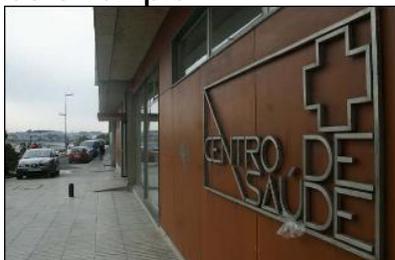
Dirección: Praza Luís Rodríguez Lago, 2
Concello: A Coruña

CS Novo Mesoiro



Dirección: Rúa Os Ancares, 2
Concello: A Coruña

CS O Temple



Dirección: Costa da Tapia, 3
Concello: Cambre

CS Miño



Dirección: Rúa Galea s/n
Concello: Miño

CS Muniferral



Dirección: Lugar Vila s/n
Concello: Aranga

CS O Castrillón



Dirección: General Salcedo Molinero, 3
Concello: A Coruña

CS O Ventorrillo



Dirección: Av. de Finisterre, 214
Concello: A Coruña

CS Os Mallos



Dirección: Av. De Arteixo, 96
Concello: A Coruña

CS Os Rosales



Dirección: Rúa alfonso Rodríguez Castela, s/n
Concello: A Coruña

CS Oza dos Ríos



Dirección: Lugar de Castiñeiras, Os Ánxos, s/n
Concello: Oza dos Ríos

CS Paderne



Dirección: Lugar Consistorio s/n
Concello: Paderne

CS Perillo



Dirección: Rúa Etiopía s/n
Concello: Oleiros

CS Ponteceso



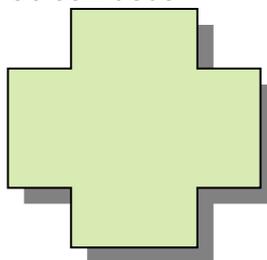
Dirección: Rúa Eduardo blanco amor, 16
Concello: Ponteceso

CS Présaras



Dirección: Lugar Chote
Concello: Vilasantar

CS San José



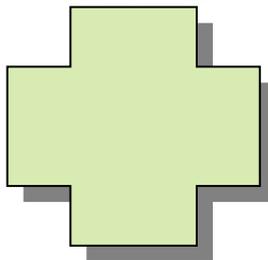
Dirección: Rúa comandante Fontanes, 8
Concello: A Coruña

CS Sada



Dirección: Av. Párroco Villanueva, s/n
Concello: Sada

CS Santa Cruz



Dirección: Rúa Rafael Dieste, 2
Concello: Oleiros

CS Sobrado dos Monxes



Dirección: Rúa Santiago do Campo, 40
Concello: Sobrado

CS Teixeira



Dirección: Rúa Ramón Espiñeira s/n
Concello: Curtis

CS Vilarmaior



Dirección: Lugar A Armada, 18
Concello: Vilarmaior

CS Vimianzo



Dirección: Rúa Rosalía de Castro s/n
Concello: Vimianzo

CS Zas



Dirección: Praza do Campo, s/n
Concello: A Coruña c.p.: 15002

Consultorio A Silva



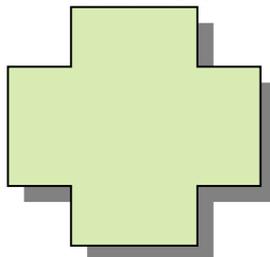
Dirección: Rúa Coruña s/n
Concello: Cerceda

Consultorio Baio-Zas



Dirección: Rúa Campo do Rollo s/n
Concello: Zas

Consultorio Buño



Dirección: Lugar Casa do Oleiro – A composta s/n
Concello: Malpica de Bergantiños

Consultorio Caión



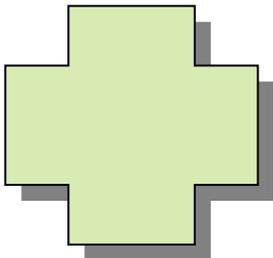
Dirección: Rúa Campo da Insua, 12
Concello: Laracha

Consultorio Camelle



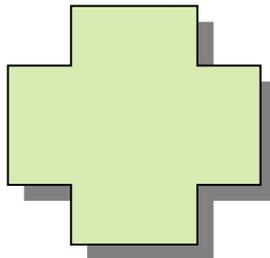
Dirección: Rúa Campo da Area s/n
Concello: Camariñas

Consultorio Coirós



Dirección: Lugar Figueiras
Concello: Coirós

Consultorio Corme



Dirección: Rúa Virxe dos Remedios, s/n
Concello: Ponteceso

Consultorio Ézaro



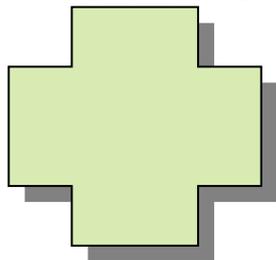
Dirección: Lugar de Ézaro, s/n
Concello: Dumbría

Consultorio Guísamo



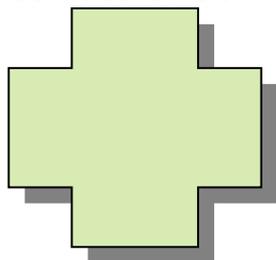
Dirección: Rúa Nueva s/n
Concello: Bergondo

Consultorio Mera



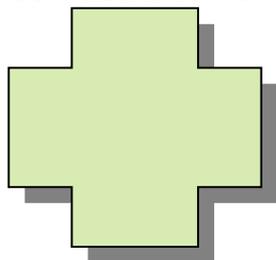
Dirección: Paseo da Lagoa s/n
Concello: Oleiros

Consultorio Rois



Dirección: Lugar Samil s/n
Concello: Rois

Consultorio Tarrío



Dirección: Concello, 9
Concello: Culleredo

CS Muxía



Dirección: Rúa Saúde s/n
Concello: Muxía

Consultorio Meicende



Dirección: Travesía de Meicende, 54
Concello: Arteixo

Consultorio Nantón



Dirección: Lugar A Pedra s/n
Concello: Cabanas

Consultorio Ponte do Porto



Dirección: Rúa Curros s/n
Concello: Camariñas

Para mayor información sobre los servicios ofertados en cada centro, puede consultarse la página del SERGAS, en su apartado "Buscador de centros":

http://www.sergas.es/MostrarContidos_N2_T01.aspx?IdPaxina=10019

Buscador de centros

Eágina
Seguridade
Herramientas

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE SANIDADE

SERVIZO GALEGO de SAÚDE

GALEGO CASTELLANO
ACCESIBILIDADE CANLES RSS WEBS DE INTERESE MAPA WEB

Espazo de saúde

Consellería de Sanidade

PÁGINA PRINCIPAL » A CONSELLERÍA E O SERGAS » OUTROS SERVIZOS E RECURSOS » BUSCADOR DE CENTROS

A Consellería e o SERGAS

Benvinda da Conselleira

A Consellería e o Servizo Galego de Saúde

Estrutura Organizativa da Consellería

Estrutura Organizativa do Servizo Galego de Saúde

Como funciona a nosa organización

Estratexias da organización

Información de interese

Outros servizos e recursos

Eventos

Web de interese

Identidade corporativa

Acceso a recursos electrónicos para xubilados

Buscador de centros

Outros servizos na web

Contacte connoso

Espazo de participación

@

☎

Buscador de centros

A Consellería de Sanidade ofrécelle un completo directorio de enderezos, teléfonos, correos electrónicos e páxinas web, a través dos cales pode localizar e contactar de forma directa coas distintas institucións, centros, hospitais e dispositivos que interveñen na xestión dos servizos sanitarios.

As dependencias dos Servizos Centrais están ubicadas no Edificio Administrativo San Lázaro S/N · 15703 Santiago de Compostela (Teléfono do rexistro 881 542 737).

Mapa dos servizos sanitarios de Galicia

Mapa interactivo de farmacias, centros de saúde e hospitais de Galicia

Centros administrativos

- » Directorio dos servizos centrais
- » Inspeccións médicas
- » Xerencias de Xestión Integrada
- » Departamentos territoriais
- » Direcciones provinciales
- » Zonas veterinarias
- » Zonas farmacéuticas

Outros centros de interese

- » Localizador de farmacias

Rexistro de centros, servizos e establecementos sanitarios de Galicia

Localización e datos dos centros, servizos e establecementos sanitarios de Galicia.

Centros dependentes

- » Hospitais
- » Centros de saúde
- » Unidades Asistenciais de Drogodependencias
- » Centros de rehabilitación psicosocial e laboral

Portais da institución

- » Complexo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela
- » Complexo Hospitalario Universitario de A Coruña
- » Complexo Hospitalario Universitario de Vigo
- » Novo Hospital Público de Vigo
- » Outros

Anexo V
Relación de servicios
asistenciales y estructurales

A continuación se incluye una relación exhaustiva de los servicios asistenciales y estructurales de la Xerencia de Xestión Integrada de A Coruña (XXI A Coruña) {{309 Staff Xerencia CHUAC 2012; }}.

En la tabla:

HAC: Hospital A Coruña

HTH: Hospital Teresa Herrera

HOz: Hospital Marítimo de Oza

HAYL: Hospital Abente y Lago

CEV: Centro de especialidades del Ventorrillo

CEB: Centro de especialidades de Betanzos

CEC: Centro de especialidades de Carballo

VX: Virxe da Xunqueira

Además de los servicios, en la tabla se indica que tipo de actividad desarrolla cada servicio en cada una de las ubicaciones indicadas. A tal efecto la notación utilizada es:

H: hospitalización de pacientes

C: consultas externas

T: tratamientos/hospital de día

P: pruebas diagnósticas/Terapéuticas

Q: Cirugía

En el caso del servicio de urgencias, debido al carácter de los servicios llevados a cabo, en la tabla sólo se indican los lugares donde se dispone de los mismos

SERVICIOS ASISTENCIALES

Servicio	HAC	HTH	HOz	HAYL	CEV	CEB	CEC	VX
Alergología	C-P-T			C-P				
Anatomía patológica	P	P		P				
Anestesia y reanimación	H-C-Q	H-C-Q		H-C-Q				C-Q
Angiología y cirugía vascular	H-C-Q				C			
Aparato digestivo	H-C-P-T			H-C-P				C-P
Cardiología	H-C-P			C-P				
Cardiología infantil		H-C-P						
Cirugía cardíaca	H-C-Q							
Cirugía cardíaca infantil		H-C-Q						
Cirugía máxilofacial		H-C-Q		C-Q				
Cirugía pediátrica		H-C-Q						
Cirugía plástica	H-C-Q			H-C-Q				
Cirugía torácica	H-C-Q							
Cirugía general A	H-C-Q			H-C-Q			C	H-C-Q
Cirugía general B	H-C-Q			H-C-Q			C	
Cuidados continuos y paliativos			H					H
Cuidados intensivos	H							
Cuidados intensivos y neonatológicos		H						
Cuidados intensivos pediátricos		H						
Criobiología-banco de tejidos		P						
Corta estancia médica (UCEM)	H-C							
Dermatología				H-C-Q-T				
Endocrinología	H-C				C			C
Farmacia	C-P	C-P		C				C-P

Continúa

Continuación

Servicio	HAC	HTH	HOz	HAYL	CEV	CEB	CEC	VX
Ginecología		H-C-Q-P-T		C-Q	C-P	C	C	
Hematología y hemoterapia	H-C-T	C						C-T-P
Laboratorio de análisis clínicos		P						P
Laboratorio de área		P						
Laboratorio de atención continuada	P							
Laboratorio de hematología-hemoterapia		P						
Laboratorio de inmunología		P						
Laboratorio de microbiología	P	P						
Laboratorio de genética		P						
Lesionados medulares	H-C							
Medicina interna A	H-C-T							
Medicina interna B	H-C-T							
Medicina interna C	H-C-T							
Medicina interna D				H-C				
Medicina interna E	H-C-T					C		
Medicina interna y enfermedades infecciosas	H-C							
Medicina preventiva y salud pública	C-P	C						C
Nefrología	H-C-T				C			
Neonatología		H-C						
Neumología	H-C-P-T			C				
Neorocirugía	H-C-Q							
Neurofisiología clínica	P	P						
Neurología	H-C-T				C			

Continúa

Continuación

Servicio	HAC	HTH	HOz	HAYL	CEV	CEB	CEC	VX
Nutrición	C							
Obstetricia		H-C-Q-T			C-P	C	C	
Oftalmología		H-C-Q-T		Q	C		C	
Oncología	H	C-T						
Otorrinolaringología		H-C-Q-T		H-C-Q	C			
Otorrinolaringología infantil		H-C-Q						
Pediatría		H-C-P-T						
Psiquiatría			H-C-T	C	C	C	C	
Quemados	H-C-Q							
Radiodiagnóstico	P	P	P	P	P	P	P	
Rehabilitación			H-C-T		C			
Rehabilitación infantil		C-T						
Reumatología	H-C-T	C			C	C	C	
Transfusiones	P							
Traumatología y cirugía ortopédica	H-C-Q			H-Q	C	C	C	
Traumatología infantil		H-C-Q						
Urología	H-C-Q-T	C-P		H-C-Q	C-P			
Urgencias								

SERVICIOS ESTRUCTURALES

Dirección	Servicios
Xerencia	Subdirección de sistemas de información
	Subdirección de calidad, seguridad, atención al paciente y admisión
	Admisión y archivo de historias clínicas
	Atención al paciente
	Calidad
	Gabinete de medicina legal
	Coordinación de docencia I+D+i
	Biblioteca
	Epidemiología clínica e bioestadística
	Gabinete de comunicación y relaciones institucionales
	Staff de gerencia
	Trabajo social

Continúa

Continuación

Dirección	Servicios
Dirección de recursos económicos	Compras y suministros
	Control de gestión y auditoría interna
	Contratación
	Electromedicina
	Facturación
	Hostelería
	Inversiones
	Mantenimiento
	Medioambiente y calidad
	Oficina técnica de arquitectura
	Orden interno y seguridad
	Gestión económica
	Gestión servicios generales
Dirección de recursos humanos	

Anexo VI
Formulario de toma de datos

Datos generales

Fecha: _____

Lugar de trabajo

Nombre del puesto de trabajo

Descripción del proceso

Tareas (numerar)

Medidas preventivas existentes en el puesto

TAREA:

Producto		Estado sólido determinar pulverulencia/líquido P _{eb}	T _{trabajo} (°C)	Manipulación	
Nombre	Referencia comercial			Cantidad	Frecuencia (nº veces/duración manipulación)

Anexo VIII
Fichas de Control del *COSHH* Ess

Fichas de Control propuestas en la aplicación *COSHH Essentials*

El HSE a través de *COSHH Essentials* ha publicado gran cantidad de Fichas de Control (*Control Guidance Fact Sheets*), de las cuales se ofrece a continuación un índice dividido en Fichas Genéricas y de Industrias Específicas.

Las Fichas Genéricas pueden descargarse a través del enlace [http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/ \(INSERT Sheet No.\).pdf](http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/(INSERT Sheet No.).pdf), insertando el número de la Ficha de Control en el lugar indicado.

En lo que se refiere a las Fichas de Industrias específicas, existen 3 formas de descarga. Las Fichas referidas a fundición, molienda de harina y panadería, reparación de vehículos, manufactura de caucho, carpintería, servicio y venta al por menor pueden descargarse a través del enlace [http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/ \(INSERT Sheet No.\).pdf](http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/(INSERT Sheet No.).pdf), insertando el número de la Ficha de Control en el lugar indicado.

Las Fichas de Control referidas a otras industrias incluidas con posterioridad (pintura, mecanizado con fluidos metalúrgicos, soldadura y la serie sobre la sílice, pueden encontrarse en la página <http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/index.htm>.

INDICE DE FICHAS DE CONTROL GENÉRICAS

Nivel de control 1. Ventilación general		
Nº	Unidad de operación	Título
G100	Tareas generales	Ventilación general
G101	Almacenamiento	Almacenamiento general
G102		Almacenamiento al aire de materiales a granel
G103	Extracción de polvo	Eliminación de residuos de la unidad de extracción de polvo

Nivel de control 2. Controles de ingeniería		
Ficha N°	Unidad de operación	Título
G200	Tareas generales	Ventilación localizada
G201		Campana extractora de humos
G202		Cabina de flujo laminar
G203		Banco de trabajo ventilado
G204	Extracción de polvo	Eliminación de residuos de la unidad de extracción de polvo
G205	Transferencia	Cinta transportadora
G206 o G207		Llenado de sacos
G208		Vaciado de sacos
G209		Llenado de barriles
G210		Llenado de reactores/mezcladores desde un saco o un barril
G211		IBC (<i>International Bulk Carrier</i>) llenado y vaciado
G212		Llenado de bidones
G213		Vaciado forzado de bidones
G202 o G214	Pesada	Pesada
G201, G215, G216 o G217	Mezclado	Mezclado
G218	Tamizado	Tamizado (+ filtrado)
G219	Cribado	Cribado
G220 o G221	Recubrimiento superficial	Pintura en aerosol
G222		Revestimiento en polvo
G223	Laminado	Laminado en bloque
G224		Laminado en continuo
G225 o G226	Inmersión	Baño de decapado
G227		Baño de desengrasado al vapor
G228	Secado	Horno de secado en bandejas
G229		Horno de secado en continuo
G230	Granulado	Granulado
G231		Prensado de tabletas

Nivel de control 3. Contención		
Ficha Nº	Unidad de operación	Título
G300	Tareas generales	Contención
G301		Campana de guantes
G302	Extracción de polvo	Eliminación de residuos de la unidad de extracción de polvo
G303	Transferencia	Transferencia de sólidos
G304		Vaciado de sacos
G305		Llenado de barriles
G306		Vaciado de barriles
G307 o G308		IBC (<i>International Bulk Carrier</i>) llenado y vaciado
G309 o G310		Llenado y vaciado de tanques
G311		Llenado de barriles
G312		Trasiego de líquidos con bomba
G301 o G313		Llenado de paquetes
G301 o G314		Llenado de botellas
G301, G315 o G316	Pesada	Pesada
G301, G317 o G318	Mezcla	Mezcla
G319	Recubrimiento superficial	Robot de pintado en aerosol
G320		Revestimiento en polvo automático
G321	Inmersión	Baño de desengrasado al vapor
G322	Secado	Secado en aerosol

Nivel de control 4. Especial	
Ficha N°	Título
G400	Principios generales
G402	Vigilancia de la salud para asma ocupacional

Nivel de control 5. Agentes químicos causantes de daño por contacto dérmico	
Ficha N°	Título
S100	Contacto dérmico y ocular
S101	Selección de guantes de protección
S102	Selección de Equipos de Protección Individual (EPI's)
S200	Contacto dérmico y ocular

INDICE DE FICHAS DE CONTROL PARA INDUSTRIAS ESPECÍFICAS

Códigos de las propuestas de control	
Ventilación general	1
Controles de ingeniería (p.e. extracción localizada)	2
Contención	3
Control de la exposición dérmica	R
Protección respiratoria como método de control principal	S

Fundición		
Ficha N°	Título	Propuesta de control
FD01	Humo y ventilación general	1
FD02	Humo de fundición procedente de fusión	2
FD03	Humo de fundición procedente de la cuchara de la colada	R
FD04	Polvo y granalla de fundición	2
FD05	Polvo y vapor en talleres de moldura a pequeña escala	2
FD03	Polvo y vapor en rotura, sacudida y desgaste	R
FD07	Polvo en desbarbado de pequeñas fundiciones	2
FD08	Polvo en desbarbado de grandes fundiciones	R
FD09	Polvo en granallado de pequeñas fundiciones en cabina	3
FD10	Polvo y humos de corte térmico y alzado	R
FD11	Humo de patrón de montaje	2
FD12	Nieblas y vapores procedentes del revestimiento en aerosol en grandes fundiciones (taller al aire libre)	R
FD13	Polvo y lodos en limpieza de colectores de polvo	R
FD14	Rebasado de hornos	2

Molienda de harina y panadería artesanal		
Ficha N°	Título	Propuesta de control
FL01	Apertura de bolsas y mezclado de masa (panadería artesanal)	2
FL02	Pesada y manejo de mejoradores de la harina, etc (panadería artesanal)	2
FL03	Moldeado manual y división utilizando partidores de masa (panadería artesanal)	2
FL04	Colectores de polvo individuales (panadería artesanal)	2
FL05	Extracción de polvo	2
FL06	Mejoradores (aditivos enzimáticos) en moliendo de harina	R
FL07	Empaquetado de harina (molino de harina pequeño)	2

Reparación de vehículos a motor. Pinturas con isocianatos		
Ficha N°	Título	Propuesta de control
MR01	Isocianatos procedentes de la mezcla de dos paquetes de pintura, etc.	1
MR02	Isocianatos. Aplicación de envase dúo de pintura en aerosol/cabina	R
MR03	Isocianatos procedentes de la limpieza de pistola de aplicación de envases dúo de pintura en aerosoles	3
MR04	Isocianatos. Aplicación a cepillo o rodillo de pintura en envases dúo	R
MR05	Isocianatos. Pequeñas tareas (reparación, soldadura, etc)	R

Anexo IX
Listado completo de Casas Comerciales

A continuación se recogen los datos de las casas comerciales responsables de la comercialización de los agentes químicos identificados en el proceso de evaluación.

- Merck - España
María de Molina, 40
28006 (Madrid)
<http://www.merck.es/es/index.html>

- VWR International Eurolab, S.L.
c/ de la Tecnología, 5-17
A7 - Llinars Park
08450 Llinars del Vallès (Barcelona)
<https://es.vwr.com/app/Home>

- Panreac Química S.L.U
c/ Garraf, 2
Polígono Pla de la Bruguera
E-08211 Castellar del Vallès. (Barcelona)
<http://www.panreac.es/>

- Sigma-Aldrich Química,S.L.
Ronda de Poniente 3, Apto.278
28760 Tres Cantos. (Madrid)
www.sigmaaldrich.com

- Dako Diagnósticos, S.A.
Edificio Euro 3
c/ Federico Mompou, 5 Bajos A 1a
E-08960 Sant Just Desvern (Barcelona)
www.dako.es

- Acofarma distribución, S.A.
c/ Llobregat, nº 20, Pol. Ind. Santa Margarita
08223 de Terrassa (Barcelona)
www.acofarma.com

- Medion Diagnostics International Inc.
7440 SW 50 Terrace. Suite 110
FL 33155 (Miami)
<http://www.mediondiagnostics.us/>

- Scharlab S.L.
Gato Pérez, 33. Pol. Ind. Mas d'en Cisa
08181 Sentmenat (Barcelona)
scharlab@scharlab.com

- Reactivos para diagnóstico S.L.
Poligono Industrial Mas d'en Cisa
c/ Josep Tura, 9 H, nave 24
0181, Sentmenat (Barcelona)
<http://www.reactivosparadiagnostico.com/>

- Electron Microscopy Sciences
P.O. Box 550
1560 Industry Road
Hatfield, PA 19440 (Estados Unidos)
<http://www.electronmicroscopysciences.com/>

- Deltalab S.L.
Plaza de la Verneda, 1
Polígono Industrial La Llana P.O. BOX 195
08191, Rubi (Barcelona)
<http://www.deltalab.es/>

- Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG
Mühlenhagen 85
D-20539, Hamburg (Alemania)
www.drweigert.de

- Industrias Noriega, S.L.
Polígono Industrial Olloniego I, parcela B43
33660 Oviedo (Asturias)
www.industriasnoriega.es

- Thermo Fisher Scientific. Remel Products
12076 Santa Fe Drive
P.O. Box 14428
Lenexa, KS 66215
<http://www.remel.com>
- HowMedica Osteonics Corp.
325 Corporate Drive
Mahwah , NJ , 07430 , (Estados Unidos)
www.stryker.com
- Laboratorios Inibsa S.A.
Ctra. Sabadell a Granollers, Km 14,5 (C-155)
08185 Lliçà de Vall (Barcelona)
<http://www.inibsa.com>
- Bio Optica Milano
via San Faustino 58
20131 Milano (Italia)
<http://www.bio-optica.it/>
- Kodak S.A.
c/ Santiago de Compostela, 94.
28035 Madrid
<http://www.kodak.es>
- Ecolab
Avda. del Baix Llobregat, 3-5
08970 – Sant Joan Despí (Barcelona)
<http://www.ecolab.com>
- Dürr Dental Medics Iberica, S.A.U.
c/Serra de la Salut, 11 – Nave 6, Pol. Ind. Santiga
08210 Barbera del Valles (Barcelona)
<http://www.duerrdental.de/es/home-dd/>

- DuPont Ibérica, S.L.
Oficinas comerciales de DuPont en la península Ibérica
Avda. Diagonal 561
08029 Barcelona
www2.dupont.com/

- Cytac (UK) Limited
Unit 2, Link 10. Napier Way
Crawley W. Sussex. (Reino Unido)

- Maim
No se encontraron datos

Anexo X

Ejemplos de cambios en FDS

Material Safety Data Sheet (Ficha de datos de datos de seguridad) de la Auramina 0.
Primer envío por parte de la casa comercial (04/10/2012)

MATERIAL SAFETY DATA SHEET	
1.- IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE AND THE MANUFACTURER	
<i>Identification of the product</i>	
AURAMINE O	CL0001-1
<i>Identification of the manufacturer</i>	
<i>Company: REACTIVOS PARA DIAGNÓSTICO S.L.</i> <i>Tel. 00 34 937 154 573 Fax. 00 34 937 152 558</i> <i>CHEMTREC Emergency International Telephone Number: 703-527-3887</i>	<i>Address: Josep Tura, 9H, Nave 24 Polígono Industrial Mas d'En Cisa</i> <i>ZIP Code: 08181 SENTMENAT - SPAIN</i> <i>Emergency Telephone Number (EU) 112</i>
2.- COMPOSITION / INGREDIENTS	3.- HAZARDS IDENTIFICATION
Auramina 4 g Etanol Absoluto..... 400 ml Fenol (fundido al baño maría)..... 120 ml Agua Destilada..... 3480 ml	NO hazardous product according to European Directive 91/115/EEC and 93/112/EC and 1999/45/EC NO hazardous constituents or at concentrations below the limits described by the above mentioned regulations
4.- FIRST AID MEASURES	
No special measures required with prepared medium. After Inhalation: Seek medical treatment in case of complaints; supply fresh air. After Skin Contact: Immediately wash with water and soap and rinse thoroughly After eye contact: Rinse opened eye for several minutes under running water. Consult a physician. After swallowing: Immediately call a physician. Information for physician: Show the product labels and this MSDS.	
5.- FIRE FIGHTING MEASURES	
In case of fire, use any extinguishing medium suitable for surrounding fire. No special protective equipment required.	
6.- ACCIDENTAL RELEASE MEASURES	
No person-related safety precautions required. No dangerous substances or vapours are released. Wipe up with damp sponge or mop. No special measures required for cleaning/collecting.	

7.- HANDLING AND STORAGE

Handling:
Protection against explosions or fire not necessary
No special measures required for safe handling
Storage:
Store below 30°C
Store away from oxidizing agents

8.- PERSONAL PROTECTION AND EXPOSURE CONTROL

NO special ventilation required - Respirator use not required
Personal Protection: Safety glasses with side shields
Appropriate gloves

9.- PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

pH	PACKAGING
Colour yellow	1 plastic bottle 1L capacity
Odour:	Not available - Characteristic
Melting point:	Not available
Boiling point:	approximately that of water
Density:	approximately that of water
Solubility:	Soluble in water

10.- STABILITY AND REACTIVITY

Conditions to avoid: Excess heat or conditions that cause gel to decompose
No dangerous reactions Known with prepared medium
No dangerous decomposition products Known

11.- TOXICOLOGICAL INFORMATION

No irritating or sensitizing effects known.
No toxicological data is available for this product as an entity.
When used and handled according to specifications, the product has no harmful effect.

12.- ECOLOGICAL INFORMATION

Not hazardous for water.
Ecological effects not thoroughly investigated, but currently none have been identified.
Plastic plate not readily biodegradable.

13.- DISPOSAL INFORMATION

Product: Smaller quantities can be disposed off with solid waste
Once exhausted, this product should be considered according to the European Waste Catalogue 2002 EC decision 23/04/01,
as part of the following categories:
- without medium 20 01 39

- with medium / not dangerous 20 01 99
- with medium / dangerous Dispose according to state and local regulations

Packagings: Should be disposed according to state and local regulations

14.- TRANSPORTATION INFORMATION

Not regulated for transportation according to DOT regulations
 ADR/RID land transport regulations
 IMDG maritime regulations
 ICAO / IATA air transport regulations.

15.- REGULATORY INFORMATION

For prepared medium and in accordance with European Community Directives:

- Hazard symbols: not applicable
- Risk Phrases: not applicable
- Safety Phrases: not applicable

R: 22-24-36-40-24/25

S: 36/37-28.6-45

Xn

T



Harmful

Toxic

16.- ADDITIONAL INFORMATION

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate, though the chemical, physical and toxicological properties of this product have not been thoroughly investigated and we can guarantee that the hazards described in this MSDS are the only hazards that exist.
 Final determination of suitability of any product is the sole responsibility of the user.
 All products may present unknown hazards and should be used with caution.

Ficha de datos de datos de seguridad de la Auramina O. Segundo envío por parte de la casa comercial (09/11/2012).

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

1- Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa

Identificación de la sustancia o del preparado

Código: CL0001-1
Nombre del producto: AURAMINA O

Identificación de la sociedad o empresa.

Empresa: REACTIVOS PARA DIAGNÓSTICO. S.L
Josep Tura, 9H, Nave 24
Polígono Industrial Mas d'En Cisa
08181 Sentmenat
Telf. 93 715 45 73

Teléfono de emergencia: Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses de España. Tel: (+34)-91 562 04 20 .

2- Composición/ Información sobre los componentes

Componentes g/l:

Auramina O (CI 41000)1g
Etanol 95%.....100 ml
Fenol.....30ml

Características producto puro:

Auramina O (CI 41000)

Fórmula : C₁₇ H₂₂ CIN 3 M.= 303,84

CAS 2465-27-2 EINECS 219-567-2

CEE 612-097-00-2 R:22+36-40 .

Nocivo.



Xn

Etanol 95%

CAS: 64-17-5. Fórmula: CH₃CH₂OH M.=46,07.

EINECS 200-578-6 CEE 603-002-00-5 R:11

Fácilmente inflamable.



F

Fenol

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.

CAS: 108-95-2. Fórmula: C₆H₆O M.=94,11
 EINECS 203-632-7 CEE 604-001-00-2 R:24/25-34
 Tóxico en contacto con la piel por ingestión. Provoca quemaduras.

**3- Identificación de peligros**

Inflamable. Nocivo en contacto con la Piel . Nocivo por ingestión. Irrita los ojos y la piel.

4- Primeros Auxilios

- 4.1.General: En caso de pérdida de conocimiento, nunca dar de beber ni provocar el vómito.
 4.2.Inhalación: Trasladar a la personal al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.
 4.3.Contacto con la piel: Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.
 4.4.Ojos: Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

5- Medidas de lucha contra incendios

- 5.1. Medios de extinción adecuados:
 Agua ,CO₂ , espuma, polvo seco.
 5.2. Medios de extinción que no deben usarse : ----
 5.3. Riesgos especiales:
 Inflamable. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Riesgo de inflamación por acumulación de cargas electrostáticas.

6- Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Neutralizar con sodio hidróxido diluido.

7- Manipulación y almacenamiento

- 7.1. Manipulación: Sin otras exigencias
 7.2. Almacenamiento: Bien cerrado. Protegido de la luz. A T° Ambiente 15-25°C

8- Controles de exposición/protección personal

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.

- 8.1. Protección técnica: Asegurar una buena ventilación del local.
 8.2. Protección respiratoria: en caso de formarse vapores/aerosoles , usar un equipo respiratorio adecuado.
 8.3. Protección de las manos: usar guantes apropiados.
 8.4. Protección de los ojos: usar gafas apropiadas
 8.5. Medidas de higiene: usar ropa de protección adecuada. Lavar las manos al término del trabajo.

9- Propiedades físicas y químicas

Estado físico:	Líquido
Color:	Amarillento
Olor:	Característico
pH:	no disponible
Punto de fusión:	-114,5°C
Punto de inflamación:	49°C
T° de ignición:	425°C
Punto de destello:	no disponible
Límites de explosión:	no disponible
Densidad:	0,8008 g/cm ³
Soluble en	
agua(20° C)	No disponible
etanol (20°C)	No disponible
Disolventes orgánicos:	7,3%

10- Estabilidad y reactividad

Descomposición térmica:

No se descompone al emplearse correctamente.

Posibilidad de reacciones peligrosas:

No se conocen

Productos de descomposición peligrosos:

No se conocen

11- Información Toxicológica

Tras ingestión : Irritaciones leves

Tras contacto con los ojos: Irritaciones

Tras contacto con la piel: Irritaciones

12- Informaciones ecológicas

No pueden excluirse efectos tóxicos medio ambientales, por utilización o eliminación inadecuada.

13- Consideraciones relativas a la eliminación

Producto: En la Unión Europea no están regulados, por el momento

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.

los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos. Aquellos productos químicos, que resultan como residuo de uso cotidiano de los mismos, tiene en general, el carácter de residuos especiales. Su eliminación en los países comunitarios se encuentra regulada por leyes y disposiciones locales. Le rogamos contacte con aquella entidad adecuada en cada caso (Administración Pública, o bien Empresa especializada en la eliminación de residuos), para informarse sobre su caso particular.

Envases: Su eliminación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones oficiales. Para los embalajes contaminados deben adoptarse las mismas medidas que para el producto contaminante. Los embalajes no contaminados se tratarán como residuos domésticos o como material reciclable.

14- Información relativa al transporte**Número UN**

- ADR, IMDG, IATA UN2924
- Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas
- ADR -2924 LÍQUIDO INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. (ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO), ACIDO CLORHÍDRICO)
- IMDG FLAMMABLE LIQUID, CORROSIVE, N.O.S. (ETHANOL (ETHYL ALCOHOL), HYDROCHLORIC ACID)
- IATA - FLAMMABLE LIQUID, CORROSIVE, N.O.S. (ETHANOL, HYDROCHLORIC ACID)

Clase(s) de peligro para el transporte

- ADR



F

- Clase - Etiqueta (según normativas vigente)

15- Información reglamentaria en la etiqueta:

Etiquetado según Directivas de la CEE 67/548 o 1999/45/CEE



n

Pictograma: Xn= Nocivo

Frases R:10-36/38-68 .

Inflamable. Irrita los ojos y la piel.posibilidad de efectos irreversible.

Frases ~~7-16-23~~ 26-36/37-60 :

Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado. Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. No respirar los vapores. En caso de contacto con los ojos lávese con agua abundante.Use indumentaria y guantes de protección adecuados.Elimine el producto y su recipiente como residuo peligroso.

Material Safety Data Sheet (Ficha de datos de datos de seguridad) del alcohol ácido decolorante. Primer envío por parte de la casa comercial (04/10/2012).

MATERIAL SAFETY DATA SHEET	
1.- IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE AND THE MANUFACTURER	
<i>Identification of the product</i>	
ACID ALCOHOL DECOLORIZER	CL0008-1
<i>Identification of the manufacturer</i>	
<i>Company: REACTIVOS PARA DIAGNÓSTICO.S.L</i> <i>Tel. 00 34 937 154 573 Fax: 00 34 937 152 558</i> <i>CHEMTREC Emergency International Telephone Number: 703-527-3887</i>	<i>Address: Josep Tura, 9H, Nave 24 Polígono Industrial Mas d'En Cisa</i> <i>ZIP Code: 08181 SENTMENAT - SPAIN</i> <i>Emergency Telephone Number (EU) 112</i>
2.- COMPOSITION / INGREDIENTS	3.- HAZARDS IDENTIFICATION
Etanol 96%..... 970 ml Acido Clorhidrico Concentrado..... 30 ml	NO hazardous product according to European Directive 91/115/EEC and 93/112/EC and 1999/45/EC NO hazardous constituents or at concentrations below the limits described by the above mentioned regulations
4.- FIRST AID MEASURES	
No special measures required with prepared medium. After Inhalation: Seek medical treatment in case of complaints; supply fresh air. After Skin Contact: Immediately wash with water and soap and rinse thoroughly After eye contact: Rinse opened eye for several minutes under running water. Consult a physician. After swallowing: Immediately call a physician. Information for physician: Show the product labels and this MSDS.	
5.- FIRE FIGHTING MEASURES	
In case of fire, use any extinguishing medium suitable for surrounding fire. No special protective equipment required.	
6.- ACCIDENTAL RELEASE MEASURES	
No person-related safety precautions required. No dangerous substances or vapours are released. Wipe up with damp sponge or mop. No special measures required for cleaning/collecting.	
	Pag. 1 de 3

7.- HANDLING AND STORAGE

Handling:
Protection against explosions or fire not necessary
No special measures required for safe handling
Storage:
Store below 30°C
Store away from oxidizing agents

8.- PERSONAL PROTECTION AND EXPOSURE CONTROL

NO special ventilation required - Respirator use not required
Personal Protection: Safety glasses with side shields
Appropriate gloves

9.- PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

pH
Colour Colourless

PACKAGING
1 plastic bottle 1L capacity

Odour: Not available - Characteristic
Melting point: Not available
Boiling point: approximately that of water
Density: approximately that of water
Solubility: Soluble in water

10.- STABILITY AND REACTIVITY

Conditions to avoid: Excess heat or conditions that cause gel to decompose
No dangerous reactions Known with prepared medium
No dangerous decomposition products Known

11.- TOXICOLOGICAL INFORMATION

No irritating or sensitizing effects known.
No toxicological data is available for this product as an entity.
When used and handled according to specifications, the product has no harmful effect.

12.- ECOLOGICAL INFORMATION

Not hazardous for water.
Ecological effects not thoroughly investigated, but currently none have been identified.
Plastic plate not readily biodegradable.

13.- DISPOSAL INFORMATION

Product: Smaller quantities can be disposed off with solid waste
Once exhausted, this product should be considered according to the European Waste Catalogue 2002 EC decision 23/04/01,
as part of the following categories:
- without medium 20 01 39

Pag. 2 de 3

- with medium / not dangerous 20 01 99
- with medium / dangerous Dispose according to state and local regulations

Packagings: Should be disposed according to state and local regulations

14.- TRANSPORTATION INFORMATION

Not regulated for transportation according to DOT regulations
ADR/RID land transport regulations
IMDG maritime regulations
ICAO / IATA air transport regulations.

15.- REGULATORY INFORMATION

For prepared medium and in accordance with European Community Directives:

Hazard symbols: not applicable
Risk Phrases: not applicable
Safety Phrases: not applicable

R: 11-36/37/38

S: 7-16-26

Xn



Harmful

F



Highly flammable

16.- ADDITIONAL INFORMATION

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate, though the chemical, physical and toxicological properties of this product have not been thoroughly investigated and we can guarantee that the hazards described in this MSDS are the only hazards that exist.

Final determination of suitability of any product is the sole responsibility of the user.
All products may present unknown hazards and should be used with caution.

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD****1- Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa***Identificación de la sustancia o del preparado*

Código:	CL0008-1
Nombre del producto:	DECOLORANTE ACIDO ALCOHOL

Identificación de la sociedad o empresa.

Empresa: REACTIVOS PARA DIAGNÓSTICO. S.L
 Josep Tura, 9H, Nave 24
 Polígono Industrial Mas d'En Cisa
 08181 Sentmenat
 Telf. 93 715 45 73

Teléfono de emergencia: Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses de España. Tel: (+34)-91 562 04 20 .

2- Composición/ Información sobre los componentes

Componentes g/l:
 Acido Clorhídrico Concentrado 30ml
 Etanol 95% 970ml

Acido Clorhídrico Concentrado

Características:
 CAS : 7647-01-0. Fórmula : HCl M.=36,46
 EINECS 231-595-7 CEE 017-002-01-X R:34-37
 Provoca quemaduras. Irrita las vías respiratorias.



C

Etanol 95%

Características:
 CAS: 64-17-5. Fórmula: CH₃CH₂OH M.=46,07.
 EINECS 200-578-6 CEE 603-002-00-5 R:11
 Fácilmente inflamable.



F

3- Identificación de peligros

Provoca quemaduras. Irrita las vías respiratorias
 Fácilmente inflamable.

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.

4- Primeros Auxilios

4.1.General: En caso de pérdida de conocimiento, nunca dar de beber ni provocar el vómito.

4.2.Inhalación: Trasladar a la personal al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

4.3.Contacto con la piel: Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4.Ojos: Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

5- Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción adecuados:

Agua ,CO2 , espuma, polvo seco.

5.2. Medios de extinción que no deben usarse : ----

5.3. Riesgos especiales:

Inflamable. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Riesgo de inflamación por acumulación de cargas electrostáticas.

6- Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Neutralizar con sodio hidróxido diluido.

7- Manipulación y almacenamiento

7.1. Manipulación: Sin otras exigencias

7.2. Almacenamiento: Bien cerrado. Protegido de la luz. A Tº Ambiente 15-25ºC

8- Controles de exposición/protección personal

8.1. Protección técnica: Asegurar una buena ventilación del local.

8.2. Protección respiratoria: en caso de formarse vapores/aerosoles , usar un equipo respiratorio adecuado.

8.3. Protección de las manos: usar guantes apropiados.

8.4. Protección de los ojos: usar gafas apropiadas

8.5. Medidas de higiene: usar ropa de protección adecuada. Lavar las manos al término del trabajo.

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.**9- Propiedades físicas y químicas**

Estado físico:	Líquido
Color:	Amarillento
Olor:	Característico
pH:	no disponible
Punto de fusión:	-114,5°C
Punto de ebullición:	78°C
T° de ignición:	425°C
Punto de destello:	no disponible
Límites de explosión:	no disponible
Densidad:	0,8008 g/cm ³
Soluble en	
agua(20° C)	1 g/l
etanol (20°C)	Miscible
Disolventes orgánicos:	97,0%

10- Estabilidad y reactividad*Descomposición térmica:*

No se descompone al emplearse correctamente.

Possibilidad de reacciones peligrosas:

No se conocen

Productos de descomposición peligrosos:

No se conocen

11- Información Toxicológica

Tras ingestión : Irritaciones leves
 Tras contacto con los ojos: Irritaciones
 Tras contacto con la piel: Irritaciones

12- Informaciones ecológicas

No pueden excluirse efectos tóxicos medio ambientales, por utilización o eliminación inadecuada.

13- Consideraciones relativas a la eliminación

Producto: En la Unión Europea no están regulados, por el momento los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos. Aquellos productos químicos, que resultan como residuo de uso cotidiano de los mismos, tiene en general, el carácter de residuos especiales. Su eliminación en los países comunitarios se encuentra regulada por leyes y disposiciones locales. Le rogamos contacte con aquella entidad adecuada en cada caso (Administración Pública, o bien Empresa especializada en la eliminación de residuos), para informarse sobre su caso particular.

Envases: Su eliminación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones oficiales. Para los embalajes contaminados

REACTIVOS PARA DIAGNOSTICO, S.L.

deben adoptarse las mismas medidas que para el producto contaminante. Los embalajes no contaminados se tratarán como residuos domésticos o como material reciclable.

14- Información relativa al transporte

Número UN

- ADR, IMDG, IATA UN2924
- Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas
- ADR -2924 LÍQUIDO INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. (ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO), ACIDO CLORHÍDRICO)
- IMDG FLAMMABLE LIQUID, CORROSIVE, N.O.S. (ETHANOL (ETHYL ALCOHOL), HYDROCHLORIC ACID)
- IATA - FLAMMABLE LIQUID, CORROSIVE, N.O.S. (ETHANOL, HYDROCHLORIC ACID)

Clase(s) de peligro para el transporte

- ADR



F

- Clase - Etiqueta (según normativas vigente)

15- Información reglamentaria en la etiqueta:

Etiquetado según Directivas de la CEE 67/548 o 1999/45/CEE



F

Pictograma: F= Inflamable

Frases R:11: Fácilmente inflamable.

Frases S:7/9-16-60 :Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado. Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.

16- Otras Informaciones

Los datos consignados en la presente ficha de seguridad (FDS), están basados en nuestros actuales conocimientos, teniendo como único objetivo informar sobre aspectos de seguridad y no garantizándose las propiedades y características en ella indicadas.