

El uso seguro del formaldehído en el sector sanitario: proteger la salud desde la prevención



Gestión de la exposición al formaldehído, sin excusas

Argumentos técnicos para un control efectivo

Dra. Anna Oubiña Albaladejo

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Departamento de Justicia y Calidad Democrática
Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cataluña (IMLCFC)

Barcelona, 30 de octubre de 2025

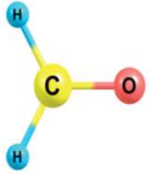
➤ Descrito por primera vez por el químico ruso Aleksander Butlerov en el año 1859, se identificó de manera concluyente por August von Hofmann en el año 1869.



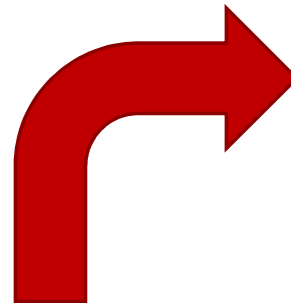
Formaldehido



Propiedades y Usos



- Gas incoloro y de olor penetrante.
- Muy volátil e inflamable.
- Muy reactivo.
- Con tendencia a la polimerización espontánea.
- Se genera de forma natural en varios procesos, como el metabolismo celular o la combustión incompleta de materia orgánica, lo que permite la existencia de una concentración ambiental de fondo.
- Estas propiedades, junto con su potencial como desinfectante, facilitan su uso en muchas actividades:



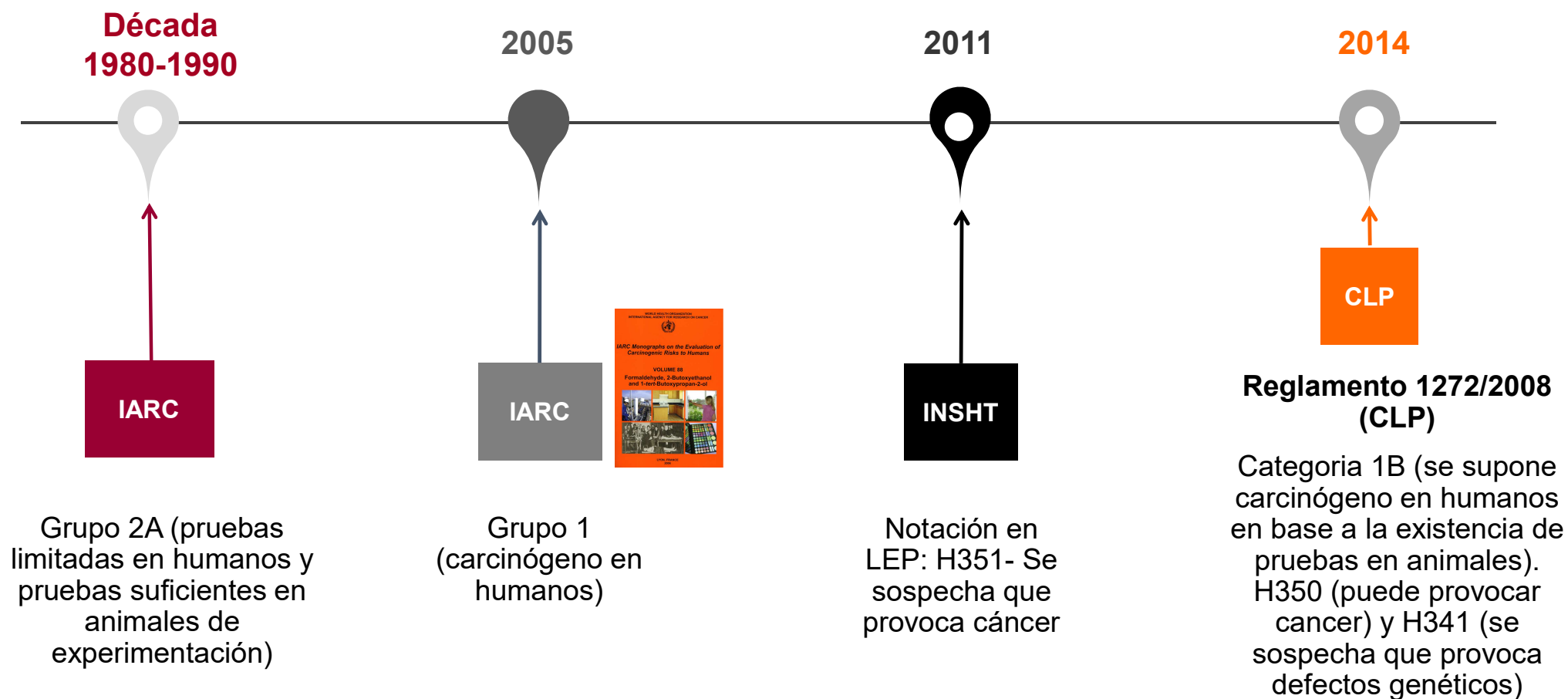
- ❑ **Fabricación de resinas** que después se utilizan para la fabricación de plásticos, tableros de madera y otros bienes de consumo;
- ❑ **Industria textil**, para proporcionar características a los tejidos;
- ❑ **Industria agroalimentaria**, como desinfectante.
- ❑ **Sector sanitario y funerario**: como conservante, en forma de disolución con agua y metanol (formol).

Restricciones

La legislación europea establece diferentes restricciones para el uso del formaldehído:

USOS	RESTRICCIONES
1. Productos cosméticos	PROHIBICIÓN
2. Materiales en contacto con alimentos	LIMITADO- en función de su capacidad de migración
3. Juguetes	REGULADO - el contenido máximo y la capacidad de migración
4. Residuos	CLASIFICADO COMO PELIGROSO

Evolución en la Clasificación



Evolución en la Clasificación

2016



SCOEL

SCOEL/REC/125
Formaldehyde

Recommendation from
the Scientific Committee
on Occupational Exposure Limits

2018



INSST

Propuesta nuevos
valores:

VLA-ED: 0,3 ppm

VLA-EC: 0,6 ppm

2019



DIRECTIVA UE
2019/983

Valor limite vinculante (BOELV)

Período transitorio de 5 años:
VLA-ED 0,5 ppm para sector
sanitario, funerario y del
embalsamamiento -hasta el 11
de julio de 2024.

2022



RD 395/2022

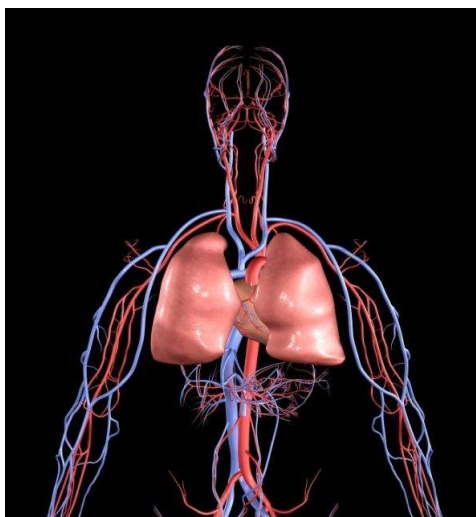
VLA-ED: 0,3 ppm

VLA-EC: 0,6 ppm

Clasificación del Formaldehído

Clasificación de peligrosidad del formaldehído según el Reglamento (CE) nº 1272/2008 y pictogramas correspondientes		
Formaldehído N° CAS: 50-00-0		
Clasificación CLP	Indicación de peligro	
Tóxico agudo cat. 3	H301 (oral)	
Tóxico agudo cat. 3	H311 (dérmico)	
Corrosivo cutáneo cat. 1B	H314	
Sensibilizante cutáneo cat. 1	H317	
Tóxico agudo cat. 3	H331 (Inhalación)	
Mutágeno cat. 2	H341	
Cancerígeno cat. 1B	H350	
Pictogramas		
		

- La principal vía de exposición es la **vía inhalatoria**, al tratarse de un agente muy volátil cuando está en disolución. Más del 90% del formaldehído se absorbe por el tracto respiratorio superior.



- En la Unión Europea está clasificado como **cancerígeno de categoría 1B**, de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP). Además, se considera un **mutágeno de categoría 2**; un **tóxico agudo de categoría 3**, por vía oral, cutánea y por inhalación; un **corrosivo cutáneo de categoría 1B**, y un **sensibilizante cutáneo de categoría 1**.

Occupational Exposure Limit (OEL)



ECHA Legislations

Occupational Exposure limits (OELs)

Other chemical legislations

Region	Legislation	Long-term Exposure Limit (LTCL) Values			Short-term Exposure Limit (STCL) Values			Skin Designation	Dermal Sensitization	Respiratory Sensitization	Work Sector	Effective Date	Expiration Date	Miscellaneous Notes	
		mg/m ³	ppm	f/ml	mg/m ³	ppm	f/ml								
European Union	CMD - Carcinogens and Mutagens	0.37	0.3		0.74	0.6			Yes						🔗



Formaldehyde

CAS-No.: 50-00-0

● new ● updated

Country	Limit value - TWA			Limit value - STEL		
	ppm	mg/m³	f/cm³	ppm	mg/m³	f/cm³
Australia	1	1,2		2 (1)	2,5 (1)	
				✓		
Austria	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
				✓		
Belgium				0,3 (1) (2) (3)	0,38 (1) (2) (3)	
				✓		
Canada - Ontario				1		
				1,5 (1)		
				✓		
Canada - Québec				1,5 (1)	1,8 (1)	
				✓		
Denmark	0,3 (1) (2)	0,37 (1) (2)		0,6 (1) (2) (3)	0,74 (1) (2) (3)	
				✓		
European Union	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
				✓		
Finland	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
				✓		
France	0,3 (1)	0,37 (1)		0,6 (2)	0,74 (2)	
				✓		
Germany (AGS)	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
				✓		

Comparativa OEL

Country	Limit value - TWA			Limit value - STEL		
	ppm	mg/m³	f/cm³	ppm	mg/m³	f/cm³
				✓		
Germany (DFG)	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
				✓		
				1 (1)	1,2 (1)	
				✓		
Hungary		0,6 (1)			0,6 (1) (2)	
				✓		
Ireland	0,3	0,37		0,6 (1)	0,738 (1)	
				✓		
Israel	0,2	0,24		0,3 (1)	0,37 (1)	
				✓		
Italy	0,3 (1)	0,37 (1)		0,6 (1) (2)	0,74 (1) (2)	
				✓		
	0,5 (1) (2)	0,62 (1) (2)				
				✓		
Japan (ISOH)	0,1	0,12		0,2 (1)	0,024 (1)	
				✓		
Japan (MHLW)	0,1					
Latvia	0,3 (1) (2)	0,37 (1) (2)		0,6 (1) (3)	0,74 (1) (3)	
				✓		
New Zealand	0,3			0,6 (1)		
				✓		

Comparativa OEL

Country	Limit value - TWA			Limit value - STEL		
	ppm	mg/m ³	F/cm ³	ppm	mg/m ³	F/cm ³
Norway	0,3	0,37		1 (1)	1,2 (1)	
People's Republic of China					0,5 (1)	
Poland		0,37 (1)			0,74 (1) (2)	
Romania	0,3 (1)	0,37 (1)		0,6 (2)	0,74 (2)	
Singapore				0,3	0,37	
South Africa	0,2			0,6 (1)		
South Africa Mining	1	1,2		2 (1)	2,5 (1)	
South Korea	0,3					
Spain	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
Sweden	0,3	0,37		0,6 (1)	0,74 (1)	
Switzerland	0,3	0,37		0,6	0,74	
The Netherlands		0,35			0,5 (1)	
USA - NIOSH	0,016			0,1 (1)		
USA - OSHA	0,25			2 (1)		
United Kingdom	2	2,5		2 (1)	2,5 (1)	

Límites Exposición Profesional España - 2025



Tabla 1. Valores límite ambientales (VLA)

Nº CE	Nº CAS	AGENTE QUÍMICO (año de incorporación o de actualización)	VALORES LÍMITE				NOTAS	INDICACIONES DE PELIGRO (H)
			VLA-ED [®]		VLA-EC [®]			
			ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³		
206-534-2	353-50-4	Fluoruro de carbonilo	2	5,5	5	14		
231-634-8	7664-39-3	Fluoruro de hidrógeno	1,8	1,5	3	2,5	VLB [®] , VLI	330-310-300-314
231-526-0	7616-94-6	Fluoruro de perclorilo	3	13	6	26		
		Fluoruros inorgánicos, como F, excepto el hexafluoruro de uranio y los expresamente indicados		2,5			VLB [®] , VLI	
200-867-7	75-38-7	Fluoruro de vinilideno (2011)	500					
213-408-0	944-22-9	Fonofós		0,1			vía dérmica, s, VLBa, FIV	310-300-400-410
206-052-2	298-02-2	Forato (2013)		0,05			vía dérmica, s, VLBa, FIV	310-300-400-410
200-001-8	50-00-0	Formaldehido (2018)	0,3	0,37	0,6	0,74	C1B, Sen,s, v	350-341-301-311-331- 314-317

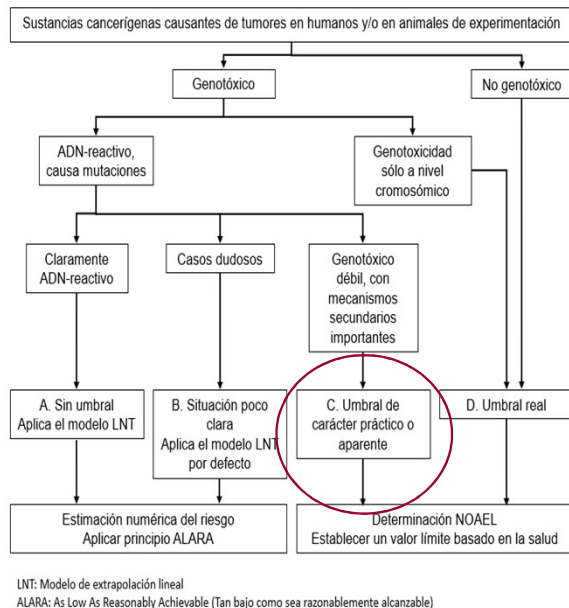
C1B: Se supone que es un carcinógeno para el hombre en base a la existencia de pruebas en animales.

Sen: Sensibilizante.

s: Prohibida total o parcialmente su comercialización y uso como fitosanitario y/o biocida.

v: agente cancerígeno, mutágeno o reprotóxico con valor límite vinculante recogido en el Anexo III del Real Decreto 665/1997 y en sus modificaciones posteriores.

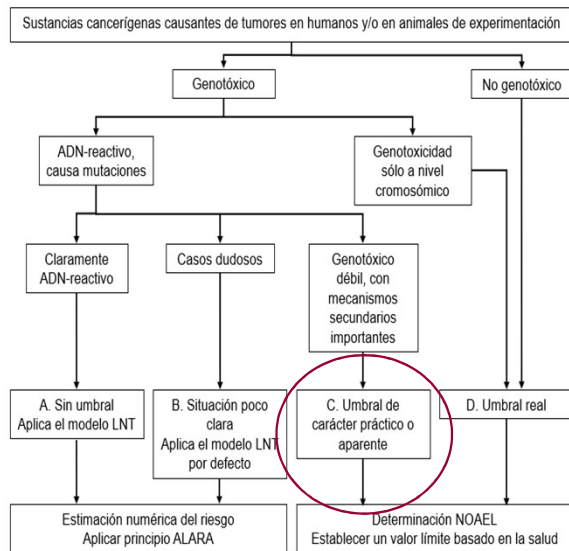
Clasificación Formaldehído según SCOEL



Fuente: SCOEL. Grupos de agentes cancerígenos para la estimación del riesgo y el establecimiento de límites de exposición profesional.

- ❑ **Carcinógenos genotóxicos con valor umbral práctico o aparente derivado de estudios sobre mecanismos o toxicocinéticos.** En base a los efectos observados en los cromosomas (aneugenicidad o clastogenicidad), en los que no se ha observado mutagenicidad, se considera que estos compuestos producen carcinogénesis sólo a dosis altas y tóxicas.
- ❑ En estos casos se considera suficientemente justificable establecer **límites de exposición basados en la salud** de los trabajadores, es decir, establecer niveles por debajo de los cuales no se observan efectos adversos (No-Observed Adverse Effect - **NOAEL**).
- ❑ Ejemplos: **formaldehído**, tricloroetileno, vinil-acetato.

Clasificación Agentes Cancerígenos según SCOEL



LNT: Modelo de extrapolación lineal
ALARA: As Low As Reasonably Achievable (Tan bajo como sea razonablemente alcanzable)

❑ Por tanto, con la sustancias que pertenecen a los Grupos C o D de la clasificación SCOEL se puede obtener el **valor ambiental por debajo del cual no hay riesgo de padecer un cáncer laboral**.

❑ Ejemplos Grupo C:

❑ Tricloroetileno: < 15 ppm

❑ **Formaldehído** < 1 ppm

Evaluación de la Exposición

- ❑ La Guía Técnica de agentes cancerígenos del INSST conduce a seguir los criterios de evaluación que propone la **Norma UNE-EN 689:2019**, *“Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación a agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad de los valores límite de exposición profesional”*, tal y como se indica en el apartado de *“Evaluación cuantitativa de la exposición”* del apéndice 4 de la Guía de Agentes Químicos.
- ❑ La **evaluación del riesgo por inhalación** debe realizarse por comparación de la concentración en el aire del agente cancerígeno o mutágeno ponderada en el tiempo, con el valor límite ambiental del agente en cuestión.
- ❑ En la Guía Técnica de Agentes Químicos del INSST se indica: *“La confirmación de que no se supera el valor límite en ninguna jornada de trabajo exigiría la realización de mediciones de forma continuada. Como este procedimiento es irrealizable en la práctica, se recurre a **modelos estadísticos** para determinar la probabilidad de superar el valor límite en cualquier jornada de trabajo y se admite que no se superará dicho valor si esta probabilidad es muy pequeña”*.



Norma Española
UNE-EN 689
Marzo 2019

Exposición en el lugar de trabajo
Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos
Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 01 Seguridad y salud en el trabajo, cuya secretaría desempeña INSST.



Asociación Española
de Normalización
Edificio 6, 28004 Madrid
915 294 900
info@une.org
www.une.org

Evaluación de la Exposición



- ❑ La aplicación de la norma UNE-EN 689:2019 conduce a **dos conclusiones posibles**:
 - **conformidad** con el valor límite ó
 - **no conformidad** con el valor límite

- ❑ Un resultado de conformidad significa que en lugar de trabajo la exposición es inferior al valor límite y este criterio está basado en modelos estadísticos



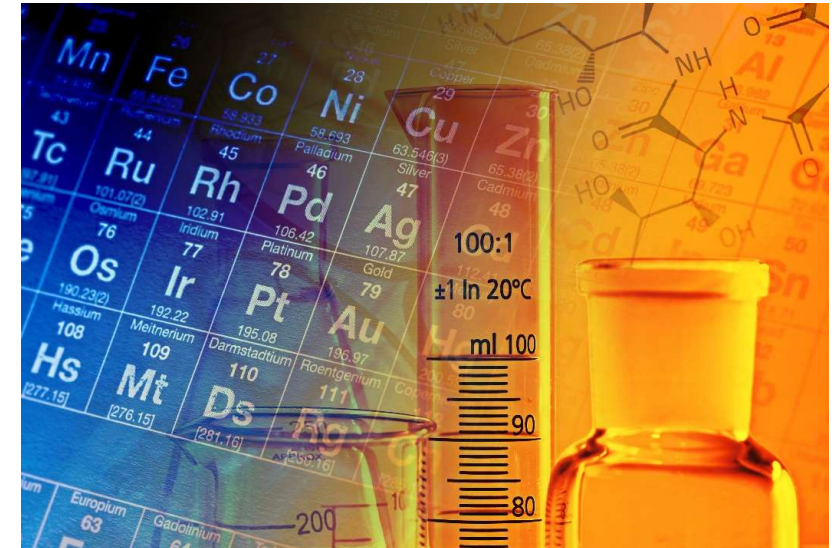
Estrategia de Muestreo

- ❑ En el apartado 5.2 de la Norma UNE 689:2019 se detalla la estrategia de muestreo. El Anexo D puede servir de guía complementaria.
- ❑ Se han de constituir los **Grupos de Exposición Similar (GES)**. Un GES está constituido por un grupo de personas trabajadoras que tienen el mismo perfil general de exposición.
- ❑ Las mediciones deben ser, **válidas y representativas** de la exposición de los trabajadores y deben tomarse conforme a **métodos de muestreo y análisis de reconocido prestigio**, como los MTA, CEN, NIOSH, OSHA, etc. Formaldehído: Método MA_062_A23 *Determinación de formaldehído en aire – Método de captación en sílica gel impregnada con 2,4-dinitrofenilhidracina/HPLC*.
- ❑ Las muestras deben recogerse en la **zona de respiración** de la persona trabajadora y la duración del muestreo debería ser lo más próxima al periodo de referencia del valor límite, que en la mayoría de los casos corresponderá a **8 horas**.



Estrategia de Muestreo

- ❑ La duración de los muestreos para verificar la conformidad con el valor límite referido a 8 horas:
 - Si las exposiciones ocurren a lo largo de la jornada laboral y el Higienista considera que las **condiciones son constantes**, la duración del muestreo puede ser inferior a 8 horas, con un mínimo de 2 horas.
 - Si se considera que las **condiciones no son constantes**, la duración del muestreo debe ser mayor de 2 horas y tan próxima como sea posible a la duración de la jornada.
 - Si la duración de la exposición dentro de la jornada es inferior a 2 horas, la duración del muestreo debe cubrir el periodo completo de exposición.



- ❑ Una vez aceptados los resultados debe **validarse la composición del GES**. Cuando el número de mediciones válidas sea al menos 6, debe examinarse la distribución de los resultados (Anexo E de la Norma).

Comparación de las Concentraciones con el Valor Límite

- ❑ Para la determinación inicial de la exposición de los puestos de trabajo, la Norma establece que para alcanzar una conclusión sobre si la exposición es inferior al valor límite para una jornada de trabajo, se puede realizar una **prueba preliminar**.



- ❑ En algunos casos la prueba preliminar puede ya ser concluyente pero, en otros, deberá recurrirse a la **prueba estadística** para alcanzar una conclusión.

Comparación de las Concentraciones con el Valor Límite

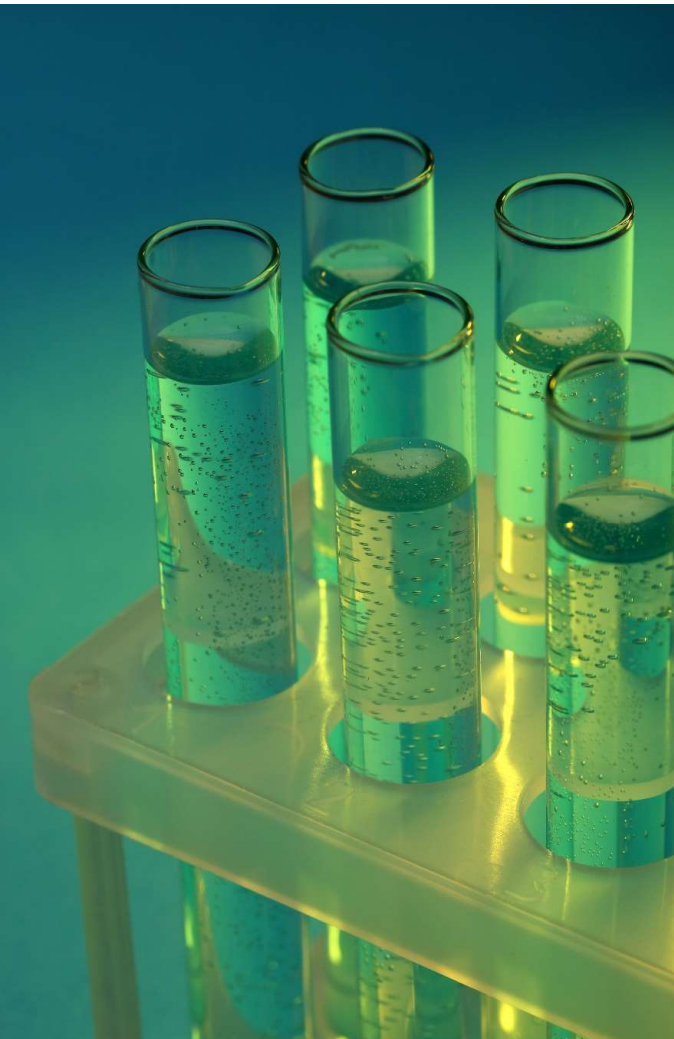
Criterios de la Prueba Preliminar:

- ❖ Se considera que el valor límite no se supera y la conclusión es **conformidad con el valor límite**, si todos los resultados están por debajo de:
 - 0,1 veces el VLA para un conjunto de 3 mediciones de la exposición, ó
 - 0,15 veces el VLA para un conjunto de 4 mediciones de la exposición, ó
 - 0,2 veces el VLA para un conjunto de 5 mediciones de la exposición.

- ❖ Se considera que el valor límite se supera y la conclusión es **no conformidad** si uno de los resultados es mayor que el VLA.

- ❖ Si todos los resultados están por debajo del VLA y un resultado por encima de $0,1 \cdot \text{VLA}$ (del conjunto de tres resultados) ó $0,15 \cdot \text{VLA}$ (del conjunto de 4 resultados) ó $0,2 \cdot \text{VLA}$ (del conjunto de 5 resultados), **no es posible concluir sobre la conformidad con el valor límite**. Deberán realizarse mediciones adicionales de la exposición (al menos 6 mediciones, teniendo en cuenta las correspondientes a la prueba preliminar) con el fin de aplicar la **prueba de estadística**.

Comparación de las Concentraciones con el Valor Límite



Criterios de la Prueba Estadística:

La prueba estadística debe medir, con al menos el **70% de confianza**, si **menos del 5% de las exposiciones en el GES** exceden el valor límite.

- Si con un 70% de confianza la concentración correspondiente al percentil 95 es inferior al valor límite, **la conclusión es conformidad con el valor límite.**
- Si con un 70% de confianza la concentración correspondiente al percentil 95 es superior al valor límite, **la conclusión es no conformidad con el valor límite.**



Comparación de las Concentraciones con el Valor Límite

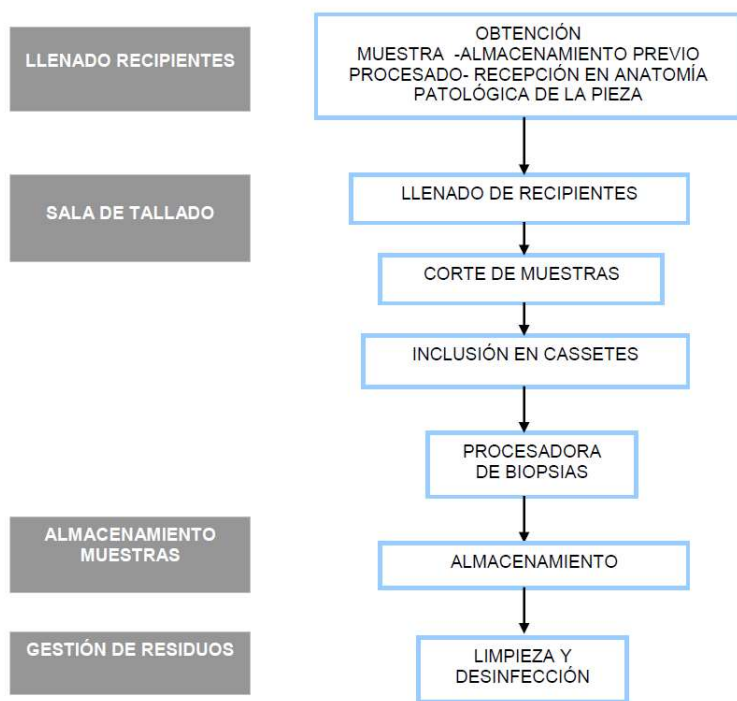
La Norma no tiene en cuenta el uso y efectividad de los equipos de protección respiratoria en la verificación de la conformidad.



La Guía Técnica considera que el cumplimiento del valor límite de exposición no exime de poner en práctica el resto de las medidas descritas en el Real Decreto 665/1997.

Lugares y Puestos de Trabajo Expuestos

☐ Anatomía Patológica



Extraído de: "Guía actuación frente al riesgo de exposición al formaldehído de los trabajadores del servicio de salud de Castilla-La Mancha. 2018.

- ☐ Unidad de Endoscopias (Digestivo, Neumología).
- ☐ Consultas externas (donde se realizan pruebas como endoscopias, broncoscopias...)
- ☐ Servicio de Radiología (biopsias, punciones con aguja fina).
- ☐ Quirófanos.
- ☐ Paritorios.
- ☐ Atención primaria.
- ☐ En general en todas aquellas áreas en las que se obtienen biopsias para estudio histológico.
- ☐ Laboratorios de investigación.
- ☐ Facultades de Medicina, Farmacia y Veterinaria.
- ☐ Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- ☐ Servicios funerarios: salas tanatopraxia (embalsamamiento).

En estos Servicios están expuestos personal facultativo, enfermería, auxiliar de enfermería y personal técnico que participa en la manipulación de las muestras. Otro personal como celadores o el personal de limpieza podría tener un contacto accidental.

Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ☐ Eliminar el agente cancerígeno.
- ☐ Sustituir el agente cancerígeno.
- ☐ Diseñar los procesos de trabajo y las medidas técnicas con el objeto de evitar o reducir al mínimo posible la utilización del formaldehído.
- ☐ Limitar al menor número posible las personas trabajadoras expuestas o que puedan estarlo.
- ☐ Los agentes se deberán evacuar en origen, mediante extracción localizada y, si ello no es técnicamente posible, mediante ventilación general.
- ☐ Utilizar métodos de medición adecuados, en particular para una detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes. Sistemas de lectura directa.



Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ❑ Adoptar las **medidas higiénicas**, en particular la limpieza regular de suelos, paredes y resto de superficies.
- ❑ **Delimitar las zonas de riesgo**, estableciendo una **señalización de seguridad** que incluya el acceso sólo al personal autorizado, excluyendo a las personas trabajadoras especialmente sensibles.
- ❑ Señalización de los EPIs preceptivos.
- ❑ Todos los recipientes, envases e instalaciones que contengan estos agentes estarán **etiquetados** y se colocarán señales de peligro claramente visibles.
- ❑ Instalar **dispositivos de alerta** para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.
- ❑ Disponer de **medios para el almacenamiento, manipulación y transporte seguros**, así como para la recogida, almacenamiento y eliminación de residuos. Utilización de recipientes herméticos etiquetados.



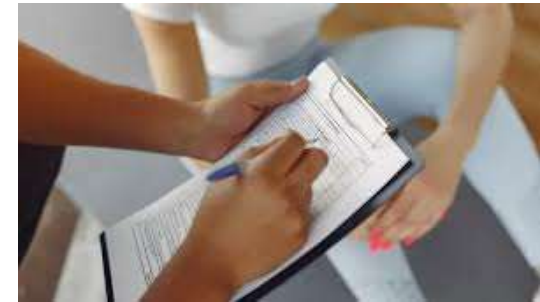
Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ❑ El transporte de las muestras se realizará en **envases al vacío** en bolsas adecuadas, o bien, **en traslado en fresco**. En ambos casos, para su posterior traslado al Servicio de Anatomía Patológica donde se procederá a su fijación (tiempo máx. 1 hora).
- ❑ Se deberán minimizar las operaciones de transvase, empleando:
 - **Sistemas cerrados de suministro de formaldehído**: las garrafas de formol con grifos para verter directamente la cantidad necesaria en los recipientes, evitando así salpicaduras y el posible derrame accidental.
 - **Envases precargados** durante la colocación de la muestra.
- ❑ Los trasvases deberán realizarse siempre empleando un sistema de extracción localizada.



Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ❑ Durante los **traslados de muestras** los recipientes han de estar siempre herméticamente cerrados. En la bandeja de traslado utilizar alfombrillas con sistema neutralizador de formaldehído.
- ❑ Las piezas pendientes de estudio macroscópico y tallado, se almacenaran siempre herméticamente cerradas en el interior de **armarios de seguridad**.
- ❑ La **ventilación general** de la sala de Anatomía Patológica ha de funcionar de manera continua, garantizado las **24 horas**. Deberá ser **independiente a la del resto de espacios, encontrándose en depresión** respecto a salas anexas, pero que permita compensar eficazmente la extracción del aire teniendo en cuenta el efecto de los equipos de extracción localizada.



Armario de seguridad.
Lambda Diagnóstico

Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ☐ Se deberán seguir **procedimientos de trabajo** adecuados.
- ☐ Deben estar disponibles y accesibles los **kits específicos de emergencia** para situaciones accidentales.
- ☐ Se deberá disponer de duchas y lavajos para casos de salpicaduras.
- ☐ Las personas trabajadoras deberán recibir **formación e información** adecuada.
- ☐ Vigilancia de la salud específica.



Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ❑ Debido al riesgo de generación de fuego y explosión en las zonas de manipulación de formaldehído, se debe restringir **la presencia de factores que sirvan como iniciadores de llama**: cigarrillos, mecheros, etc.
- ❑ Los residuos generados en la actividad sanitaria impregnados con formaldehído se han de gestionar como **residuos del grupo IV- citotóxicos**.
- ❑ Los contenedores acreditados (color azul), han de ser rígidos, de un solo uso, estancos, con cierre especial hermético, de hasta 60 l de capacidad, de polietileno, poliestireno o polipropileno, resistentes a los agentes químicos y a los materiales perforantes y que permitan su incineración completa.



PELIGRO
RIESGO DE INCENDIO
LÍQUIDOS INFLAMABLES

NORMALIZ 202 2015 2018



Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

- ☐ No se debe comer, beber o fumar en la zona de trabajo. Fuera de esa zona se mantendrá una estricta higiene antes de comer, beber, fumar, y utilizar el baño, así como al final del turno de trabajo.
- ☐ No utilizar las lentes de contacto ya que concentran las sustancias irritantes.
- ☐ Si el formaldehído entra en contacto con la piel, lavarse o ducharse inmediatamente y al final de la jornada laboral lavar cualquier parte del cuerpo que se sospeche haya podido estar en contacto con el formaldehído.
- ☐ Empleo de ropa de manga larga debido al riesgo de salpicaduras a la piel del antebrazo.
- ☐ Si se ha contaminado la ropa, sustituirla inmediatamente por ropa limpia.



Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

Mesas de Tallado

- ☐ Deberán ser, preferentemente, de acero inoxidable con esquinas redondeadas y con las dimensiones necesarias para trabajar sin introducir la cabeza en su interior.
- ☐ La **extracción de las mesas de tallado**, preferiblemente con triple sistema, superior, frontal e inferior, debe contar con filtros específicos de tipo permanganato potásico o de óxido de aluminio. Realizar las verificaciones periódicas.
- ☐ Cerramiento lateral, mampara frontal de obertura regulable y de máxima visibilidad, que deberá dejar al menos 25 cm de maniobra para el plano de trabajo.
- ☐ Velocidad de extracción en el punto de operación ha de cumplir la normativa vigente (**entre 0,7 y 1 m/s**).
- ☐ Cuando se trabaje con piezas grandes, el aumento de la velocidad se debe valorar considerando que el nivel de ruido **no debe superar los 55 dBA**.

Medidas Preventivas Específicas frente al Formaldehído

Mesas de Tallado

❑ Además, **es conveniente** que dispongan de:

- Iluminación de 1000 lux, dadas las exigencias de la tarea.
- Fregadero con grifo para el agua caliente/fría accionado por pedal para el lavado de piezas y grifo-ducha con tubo extensible.
- Fregadero que disponga de drenaje directo para el formol y grifo dispensador conectado al sistema de alimentación (el bidón puede estar bajo la mesa y suministrar formol al grifo con buena estanqueidad).
- Desagüe conectado a un bidón de recogida de residuos líquidos y a un vertedero para sólidos, que conviene que esté bajo la mesa.
- Dictáfono con pedal y micrófono integrado en el mueble.
- Control electrónico con alarma del sensor de aspiración y contador horario de uso de filtros con alarma visual y acústica para el cambio de filtros.



Equipos de Protección Individual (EPI)

- ❑ **Guantes de protección** frente a productos químicos: Preferiblemente de nitrilo, butilo, viton, neopreno/policloropreno. Los guantes se pondrán sobre las manos limpias, y después de usarlos, se lavarán y secarán las manos. Se debe establecer un tiempo de uso de los guantes en función del tiempo de contacto con las muestras/piezas impregnadas en formol.
- ❑ **Protectores oculares:** Gafas de montura integral con ocular panorámico adaptables al rostro. Deben ser estancas frente a gases y vapores y proteger frente a salpicaduras.
- ❑ **Ropa de protección parcial:** delantales, manguitos resistentes a la permeación de formaldehído.
- ❑ **Pantalla facial** de protección frente a gotas y salpicaduras de líquidos.
- ❑ **Protección respiratoria:** Máscara completa o Media máscara + filtros tipo B2P3.

A modo de ejemplo:



3M. Gafas de protección panorámica estancas con protección frente a gases, vapores y gotas de líquidos.



3M. Media máscara 6000



3M Filtros serie 6000
3M 6075 A1 y formaldehído.



Sustitución del Formaldehído

- ❑ En el **Artículo 4.** *Sustitución de agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos del RD 665/1997* se indica: “Cuando sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes carcinógenos, mutágenos o reprotóxicos, en particular mediante **su sustitución**, por una sustancia, mezcla o un procedimiento que, en condiciones normales de utilización, no sea peligroso, o lo sea en menor grado, para la salud o la seguridad de los trabajadores”.
- ❑ En el **Artículo 5.** *Prevención y reducción de la exposición del RD 665/1997* se indica: “Si los resultados de la evaluación a la que se refiere el artículo 3 pusieran de manifiesto un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores por exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, deberá evitarse dicha exposición y **programar su sustitución** de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4”.

Sustitución del Formaldehído

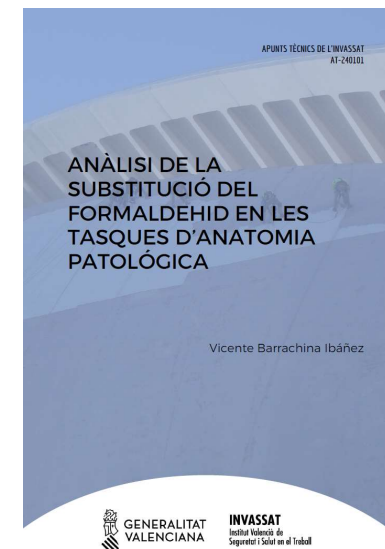
- ❑ La sustitución del formaldehído como fijador en el sector sanitario es compleja, ya que interviene en la cadena de diagnóstico y, por lo tanto, en la comparabilidad de resultados a nivel internacional.
- ❑ No obstante, se han llevado a cabo **experiencias de sustitución de formol** utilizando diversas mezclas alternativas como fijadores de piezas y tejidos anatómicos en las preparaciones histopatológicas:
 - *Glioxal* (etan-1,2-diona) + etanol.
 - *Glioxal* (etan-1,2-diona) + etanol + ácido acético.
 - *Finefix* (alcohol polivinílico, propilenglicol, sorbitol, agua).
- ❑ En el sector funerario ya se están utilizando productos basados en el Bronopol como agente alternativo, con buenos resultados (Brasseur, 2020).



Sustitución del Formaldehido

- ❑ Según un estudio del INVASSAT “*Análisis de la sustitución del formaldehido en las tareas de anatomía patológica*”. 2024- donde se estudiaron los principales sustitutos del formol y se analizaron las experiencias en Anatomía Patológica de diferentes hospitales españoles se concluyó:

- Actualmente se comercializan productos alternativos al formaldehido para aplicaciones de anatomía patológica que permiten llevar a cabo su sustitución.
- Se aconseja que se **realice un esfuerzo por priorizar esta sustitución en todos los servicios de Anatomía Patológica** realizando las pruebas necesarias con FineFIX u otros productos análogos que permitan seleccionar un sustituto viable.



Sustitución del Formaldehido

□ Ventajas:

- *A escala de seguridad y salud laboral, se permite el trabajo sin las medidas de prevención propias del trabajo con agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos.*
- *No son necesarios sistemas de extracción sofisticados, cosa que supone menos gasto energético y de mantenimiento de las instalaciones.*
- *La gestión de residuos se simplifica y economiza.*
- *Permite el cumplimiento de las obligaciones preventivas recogidas en el RD 665/1997, especialmente la referida a la eliminación del riesgo por sustitución.*
- *Favorece el cumplimiento de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, en particular en cuanto a evitar los riesgos (1.a) y a sustituir lo que es peligrosos por lo que comporte poco o ningún peligro (1.f).*



Si se optara por continuar utilizando el formaldehido en Anatomía Patológica, se **deberán justificar adecuadamente las razones técnicas que impiden la sustitución.**





Generalitat de Catalunya

Departament de Justícia i Qualitat Democràtica

justicia.gencat.cat