



Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique.

Isaac Abril Muñoz
iabrilmu@insht.meyss.es

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Centro Nacional de Medios de Protección. Sevilla



Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique.

- Inventario de productos químicos
- Jerarquización de riesgos potenciales
- Evaluación de riesgos

- Versión modificada por el INSHT
- Limitación:

No se puede utilizar para valorar la exposición a productos de descomposición térmica ni a medicamentos

- Incluye evaluación de riesgos de incendio y explosión y medioambientales
- Evalúa la exposición dérmica
- Permite adicionar las puntuaciones de los diferentes riesgos
- Introduce el concepto de GRH
- Criterios mas completos que COSHH para evaluar
- Ponderación relativa de la cantidad manejada



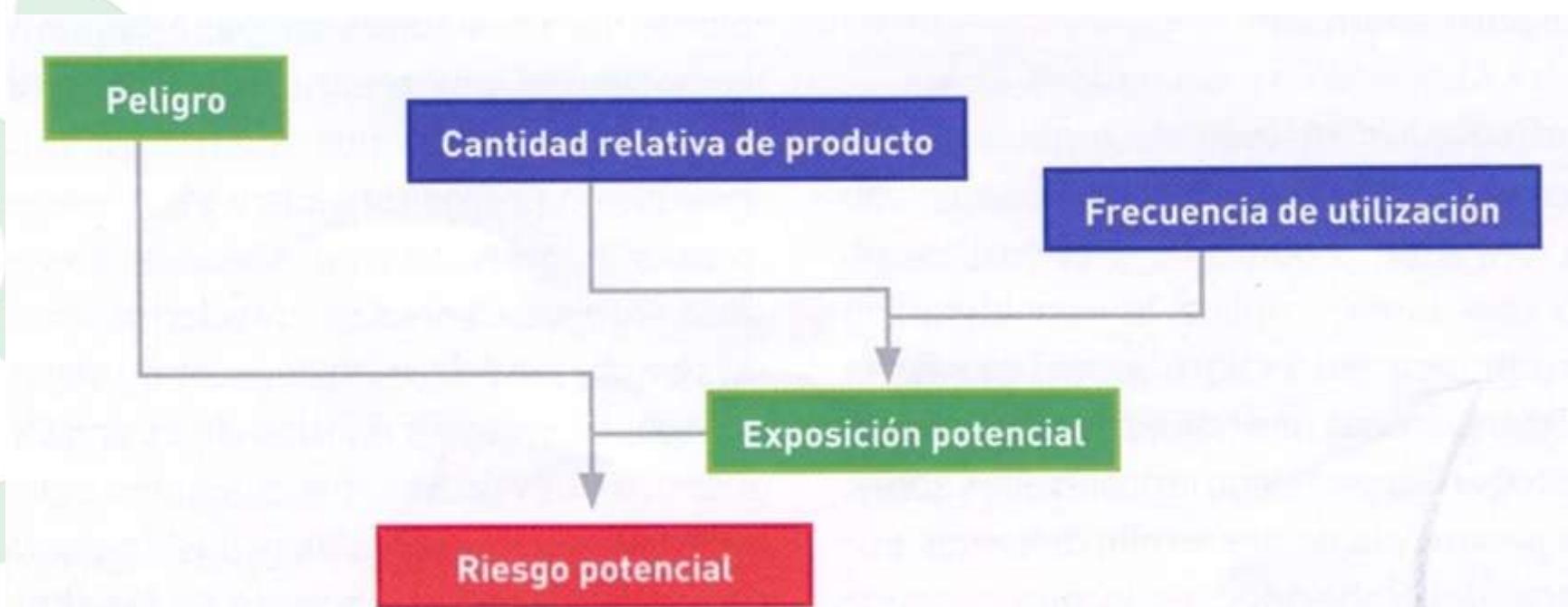
Inventario de productos

- Nombre
- Cantidad utilizada
- Frecuencia de utilización
- Zona de trabajo donde se utiliza
- Etiqueta (frases, pictogramas, ...)
- FDS (peligros, propiedades físico-químicas...)



Jerarquización

- Peligros: Frases R
- Exposición potencial: Cantidad y frecuencia
- Se establecen prioridades de evaluación a partir de GRH (por agente, zona, línea de producción..)





Jerarquización. Peligro

- Frases R o H (se elegirá la clase + elevada)**
- Sin frases R o H, clasificación por VLA (mg/m³)**
- Sin etiquetar: clasificación por AQ emitido**

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m ³ (1)	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R36, R37, R38 R36/37, R36/38, R36/37/38 R37/38 R66, R67	H315, H319 H335 H336 EUH066	> 10; ≤ 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura Metálicos-Plásticos / Material vegetal-animal
3	R20, R21, R22 R20/21, R20/22, R20/21/22 R21/22 R33, R34 R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/21, R68/22; R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22	H302, H304 H312 H314 (Corr. Cut. 1B y 1C) H332 H361, H361d, H361b, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1; ≤ 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23, R24, R25 R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25 R29, R31, R35 R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25 R40, R41, R42, R43 R42/43 R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H301, H311 H314 (Corr. Cut. 1A) H317, H318 H331, H334 H341, H351 H360, H360F, H360FD, H361D, H360Df, H380Fd H370, H372 EUH031	> 0,1; ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afilaje de plomo
5	R26, R27, R28 R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28 R32, R39 R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H300, H310 H330 H340 H350, H350i EUH032 EUH070	≤ 0,1	Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y bresas Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4)

(1). Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10.

(2). Posee legislación específica obligatoria [B.4] y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.

(3). Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.

(4). Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno [B.5].

Tabla B.1.- Clases de peligro en función de las frases R o H, los valores límite ambientales y los materiales y procesos.



Jerarquización. EP.Cantidad

Clase de cantidad	$Q_i / Q_{\max.}$
1	< 1%
2	1 - 5%
3	5 - 12%
4	12 - 33%
5	33 - 100%

- **Qi: cantidad de AQ consumida**
- **Qmáx: cantidad del AQ más consumido**
- **Referencia temporal puede ser diaria, mensual, anual...**



Jerarquización. EP.Frecuencia

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	< 30'	30 -120'	2 - 6 horas	> 6 horas
Semana	< 2 horas	2 - 8 horas	1 - 3 días	> 3 días
Mes	< 1 día	1 - 6 días	6 - 15 días	> 15 días
Año	< 5 días	15 días - 2 meses	2 - 5 meses	> 5 meses
Clase	► 1	2	3	4
	0: El agente químico no se usa hace al menos una año. El agente químico no se usa más.			



Jerarquización. EP

Clase de cantidad	5	4	5	5	5	Clase de frecuencia
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	



Jerarquización. Riesgo

Clase de exposición ponencial	5	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000	Clase de peligro
	4	30	300	3.000	30.000	300.000	
	3	10	100	1.000	10.000	100.000	
	2	3	30	300	3.000	30.000	
	1	1	10	100	1.000	10.000	
		1	2	3	4	5	



Jerarquización. Riesgo.Prioridad

Puntuación	Prioridad
> 10.000	Fuerte
100 - 10.000	Media
< 100	Baja



Jerarquización. Ejemplo 1

Proceso	Materia prima	Nº CAS	Frases R	Cantidad (Tn/año)	Frecuencia de uso
Fabricación	1-metoxi-2-propanol	107-98-2	10-67	1600	A diario
	Cloruro de metileno	75-09-2	40	320	Días a la semana
	White spirit	54742-82-1	65	300	Horas a la semana
	Xilenos	1330-20-7	10-20/21-38	260	Días a la semana
	Éter diglicidílico	2238-07-5	19-21/22-23-34	150	Días a la semana
	Metanol	67-56-1	11-23/24/25-39/23/24/25	80	Días a la semana
	Etanol	64-17-5	11	2	A diario
Proceso	Productos finales	Componentes	Frases R	Cantidad (Tn/año)	Frecuencia de uso
Acondicionamiento	DRG01L	Cloruro de metileno, 	20/21/22-68/20/21/22- 	300	Días a la semana
	OP9022	1-metoxi-2-propanol, White spirit	10-65-66	250	Días a la semana
	DCT	xileno y otro	10-20/21-38	250	Días a la semana
	GDP400	tetrafluoroetano difluoracetano	-	100	Horas a la semana

Tabla B.7.- Inventario de productos químicos empleados en los dos locales.



Jerarquización. Ejemplo 1

Proceso	Materia prima / Producto final	Clase de peligro	Clase de cantidad	Clase de frecuencia	Clase de exposición potencial	Puntuación riesgo potencial	Orden de prioridad	Riesgo potencial	Riesgo potencial acumulado
Fabricación	Cloruro de metileno	4	4	3	4	30.000	Elevada	32,3%	32,3%
Acondicionamiento	DRG01L	4	4	3	4	30.000	Elevada	32,3%	64,5%
Fabricación	Éter diglicidílico	4	3	3	3	10.000	Media	10,8%	75,3%
Fabricación	Metanol	4	3	3	3	10.000	Media	10,8%	86,0%
Fabricación	White spirit	3	4	2	4	3.000	Media	3,2%	89,2%
Fabricación	Xilenos	3	4	3	4	3.000	Media	3,2%	92,5%
Acondicionamiento	OP9022	3	4	3	4	3.000	Media	3,2%	95,7%
Acondicionamiento	DCT	3	4	3	4	3.000	Media	3,2%	98,9%
Fabricación	1-metoxi-2-propanol	2	5	4	5	1.000	Media	1,1%	100,0%
Acondicionamiento	GDP400	1	3	2	3	10	Baja	0,0%	100,0%
Fabricación	Etanol	1	1	4	1	1	Baja	0,0%	100,0%

Tabla B.8.- Resumen de la jerarquización para los dos locales conjuntamente.



Jerarquización. Ejemplo 2

Producto químico	Componentes (Nº CAS)	Frases R del preparado	Cantidad	Frecuencia
Cidex	Glutaraldehido (2,5%) (111-30-8)	20/22 37/38 42/43	100 litros	20 minutos 5 veces/día
Aperlán	5-20% Peróxido de hidrógeno (7732-18-5) 1-5% Ácido peracético (79-21-0)	36/37/38	100 litros	20 minutos 5 veces/día

Tabla B.12.- Información para evaluar el riesgo potencial.



Método INRS. Evaluación.

- **Inhalación:**
 - Peligros
 - Propiedades físico-químicas (estado, volatilidad)
 - Condiciones de uso (tipo de procedimiento, T^a)
 - Medidas de control (ventilación)
- **Contacto con la piel:**
 - Peligros
 - Superficie expuesta
 - Frecuencia



Evaluación del riesgo por inhalación

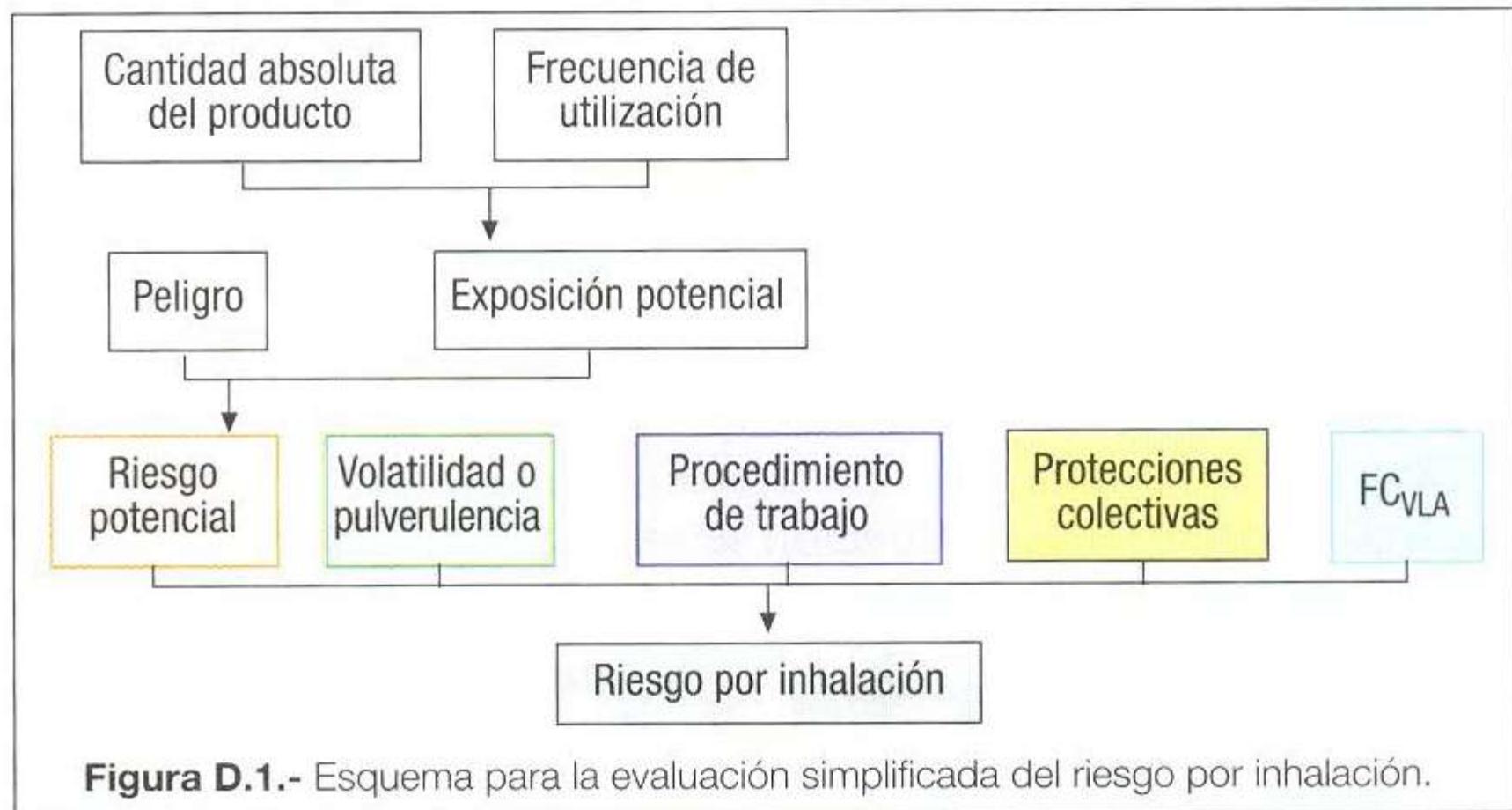


Figura D.1.- Esquema para la evaluación simplificada del riesgo por inhalación.



ER inhalación. Peligro

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m ³ (1)	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R37 R36/37, R37/38, R36/37/38 R67	H335 H336	> 10 ≤ 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito Material de construcción / Talco Cemento / Composites Madera de combustión tratada Soldadura Metálica-Plásticos Material vegetal-animal
3	R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22	H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1 ≤ 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H331 H334 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360Di, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031	> 0,1 ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afilaje de plomo
5	R26, R26/27, R26/28, R26/27/28 R32, R39 R39/26 R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H330 H340 H350 H350i EUH032 EUH070	≤ 0,1	Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y breas Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4)

(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10
(2) Posee legislación específica y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.
(3) Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.
(4) Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno.



ER inhalación. E. Potencial. Cantidad

Clase de cantidad	Cantidad/día
1	< 100 g o ml
2	≥100 g o ml y < 10 kg o l
3	≥ 10 y < 100 kg o l
4	≥ 100 y < 1000 kg o l
5	≥1000 kg o l

Tabla D.2.- Clases de cantidad en función de las cantidades por día.



ER inhalación. E. Potencial. Frecuencia

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	≤ 30 min	>30 - ≤120min	>2 - ≤6h	>6h
Semana	≤ 2h	>2-8h	1-3 días	> 3 días
Mes	1 día	2-6 días	7-15 días	> 15 días
Año	≤ 15 días	> 15 días - ≤ 2 meses	>2 - ≤ 5 meses	> 5 meses
Clase	1	2	3	4
0: El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más				

Tabla D.3.- Clases de frecuencia de utilización.



ER inhalación. E. Potencial.

Clase de cantidad	0	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia
5	0	4	5	5	5	5	
4	0	3	4	4	5		
3	0	3	3	3	4		
2	0	2	2	2	2		
1	0	1	1	1	1		
	0	1	2	3	4		

Tabla D.4.- Determinación de las clases de exposición potencial.



ER inhalación. Riesgo Potencial

Clase de exposición potencial	5	2	3	4	5	5
4	1	2	3	4	5	5
3	1	2	3	4	5	5
2	1	1	2	3	4	4
1	1	1	2	3	4	4
	1	2	3	4	5	5
Clase de peligro						

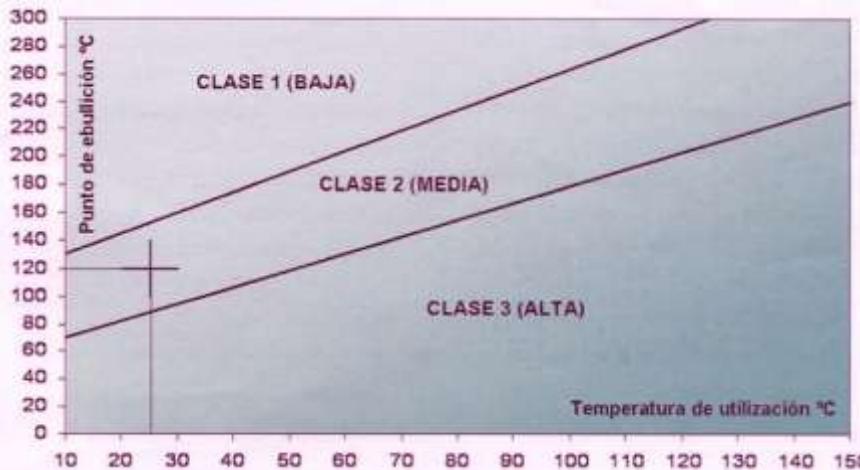
Tabla D.5.- Clases de riesgo potencial.

Clase de Riesgo Potencial	Puntuación de Riesgo Potencial
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

Tabla D.6.- Puntuación para cada clase de riesgo potencial.



ER. Inhalación. Volatilidad (I)



Presión de vapor a la temperatura de trabajo	Clase de volatilidad
$P_v \geq 25 \text{ KPa}$	3
$0,5 \text{ KPa} \leq P_v < 25 \text{ KPa}$	2
$P_v < 0,5 \text{ KPa}$	1
Tabla D.8.- Clase de volatilidad en función de la presión de vapor.	

Descripción del material sólido	Clase de volatilidad
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p. e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...).	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p. e. azúcar consistente cristalizada).	2
Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación.	1

Caso especial: Coexistencia de materia particulada y vapor



ER. Inhalación. Volatilidad (I)

Proceso	Tipo	Componentes	Temperatura de trabajo	Volatilidad
Electrolysis cianurada	Cinc	Cloruro de cinc	20-50 ° C	1
Desengrase	Alcalino	Sales alcalinas de sodio	60-75 ° C 75-95 ° C	1 2
Decapado	Cobre	Ácido sulfúrico	50-70 ° C 70-85 ° C	1 2
Electropolido	Acero inoxidable	Ácido sulfúrico fosfórico	20-60 ° C 60-80 ° C	1 2
Electrolysis cianurada	Cadmio y cobre	Sales de cianuro e hidróxido sódico	45-70 ° C	1
Electrolysis ácida	Cinc	Cloruro de cinc	20-50 ° C	1
Desengrase	Disolventes clorados	Tricloroetileno y percloroetileno	85-120 ° C	2
Decapado	Aluminio	Crómico y sulfúrico Hidróxido sódico	60 ° C 60 ° C	2
Electrolysis ácida	Níquel	Sulfato de níquel	20-35 ° C	2
Decapado	Aluminio	Ácido nítrico	20-30 ° C	3
Decapado	Hierro y acero	Ácido clorhídrico	20 ° C	3
Electrolysis ácida	Cromo	Ácido crómico	30-60 ° C	3
Tratamiento superficie	Anodizado de aluminio	Ácido crómico y sulfúrico	35 ° C	3

Tabla 9. Asignación de la clase de volatilidad para algunos ejemplos de tratamientos químicos de superficie y baños electrolíticos.

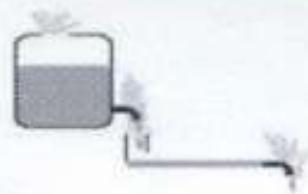
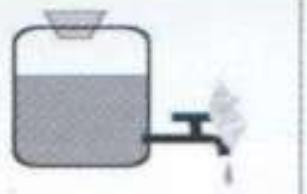
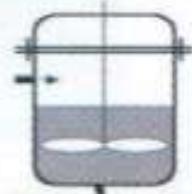


ER. Inhalación. Volatilidad (II)

Clase de volatilidad	Puntuación de Volatilidad
3	100
2	10
1	1



ER. Inhalación. Procedimiento

Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
			
Ejemplos. Pintura a pistola, Taladro, muela, Vaciado de sacos a mano, cubos... Soldadura al arco, Limpieza con trapos, Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)	Ejemplos. Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones...), Manejar y vigilar máquinas de impresión...	Ejemplos. Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...	Ejemplos. Reactor químico...
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Puntuación de procedimiento			
1	0,5	0,05	0,001



ER. Inhalación. Protección

Ausencia de ventilación mecánica	Trabajador alejado de la fuente de emisión	Ventilación mecánica general
Clase 4 Puntuación = 1	Clase 3, puntuación = 0,7	
Campana superior	Rendija de aspiración	Mesa con aspiración
Clase 2, puntuación = 0,1		
Cabina de pequeñas dimensiones ventilada	Cabina horizontal	Cabina vertical
Clase 2, puntuación = 0,1		Captación envolvente (vitrina de laboratorio)
Clase 1 Puntuación = 0,001		



ER. Inhalación. Corrección VLA

VLA	FC _{VLA}
VLA > 0,1	1
0,01 < VLA ≤ 0,1	10
0,001 < VLA ≤ 0,01	30
VLA ≤ 0,001	100

Tabla D.11.- Factores de corrección en función del VLA.



ER. Inhalación. Puntuación

$P_{inh} = \text{Puntuación peligro} \times \text{puntuación volatilidad} \times \text{puntuación}$
 $\text{procedimiento} \times \text{puntuación protección colectiva} \times \text{corrección VLA}$

Puntuación del riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
> 100 y ≤ 1.000	2	Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
≤ 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Tabla D.12.- Caracterización del riesgo por inhalación.



ER. Inhalación. Ejemplo 1

- Restauración de muebles
- Gel con aguarrás
- Aplicación con cepillo en una mesa con extracción localizada
- 3 veces/semana
- Duración: 3h
- Cantidad: 2Kg/díavb
- Temperatura de trabajo: 25ºC
- Punto ebulición aguarrás: 145ºC
- VLA-ED aguarrás: 567mg/m³



ER. Inhalación. Ejemplo 1

	Peligro	Cantidad	Frecuencia	Exposición potencial	Riesgo potencial
Datos	Frases R: 10, 20/21/22, 36/38, 43, 65	2 kg / día	3 días / semana	Clase de cantidad 2 y clase de frecuencia 3	Clase de peligro 3 y clase de exposición potencial 2
Clase	3	2	3	2	2

Tabla D.13.- Determinación del riesgo potencial.

	Riesgo potencial	Volatilidad	Procedimiento	Protección colectiva
Datos	Ver tabla D.13	Temperatura de trabajo: 25 °C Punto de ebullición: 145°C	Dispersivo	Extracción localizada
Clase	2	2	4	2
Puntuación	10	10	1	0,1

Tabla D.14.- Evaluación simplificada del riesgo de exposición por inhalación a aguarrás.

$$P=10 \times 10 \times 1 \times 0,1 \times 1 (\text{FC}_{\text{VLA}}) = 10 \text{ BAJO}$$

R43: necesaria evaluación dérmica

ER. Inhalación. Ejemplo 2

GRH1

- Mezclador abierto/cerrado
- Productos: Metanol y BisfenolA
- T20-25º
- Ventilación general
- Tareas:
 - Mezcla: llenado (cerrado); pesada bisfenol sin ventilación; apertura mezclador (introducción de bisfenol); mezcla de componentes con trampa cerrada
 - Control de la mezcla: apertura y toma de muestras
 - Vaciado (trampa abierta)

GRH2

- Mezclador abierto
- Productos: Metanol e isopropanol
- T20-25º
- Ventilación general
- Tareas:
 - Mezcla: llenado (abierto); mezcla de componentes
 - Control de la mezcla: toma de muestras
 - Vaciado



ER. Inhalación. Ejemplo 2

Materia prima	Frases R	VLA-ED®	Cantidad / operación	Frecuencia de uso	Estado	T ^a ebull. (°C)
Metanol	11-23/24/25-39/23/24/25	266 mg/m ³	80 litros	Días a la semana	Líquido	65
Bisfenol A	37-41-43-62	-	8 kg	Días a la semana	Sólido (escamas)	

Tabla D.15.- Información sobre los agentes químicos empleados por el GRH1.

Materia prima	Frases R	VLA-ED®	Cantidad / operación	Frecuencia de uso	Estado	T ^a ebull. (°C)
Metanol	11-23/24/25-39/23/24/25	266 mg/m ³	80 litros	Días a la semana	Líquido	65
Isopropanol	11-36-67	998 mg/m ³	330 litros	Días a la semana	Líquido	83

Tabla D.16.- Información sobre los agentes químicos empleados por el GRH2.

$$FC_{VLA} = 1 \text{ para todos}$$



ER. Inhalación. Ejemplo 2

Agente químico	Frases R	Clase de peligro	Cantidad	Clase de cantidad	Frecuencia de utilización	Clase de frecuencia	Clase de exposición potencial	Clase de riesgo potencial
Metanol	11- 23/24/25- 39/23/24/25	4	80 l	3	días a la semana	3	3	4
Bisfenol A	37-41-43-62	3	8 kg	2	días a la semana	3	2	2
Isopropanol	11-36-67	2	330 l	4	días a la semana	3	4	2

Tabla D.17.- Determinación de la clase de riesgo potencial.

Compuesto	Estado	T ebull. (°C)	T trab. (°C)	Presentación	Clase de volatilidad o pulverulencia
Metanol	Líquido	65	20-25		3
Bisfenol A	Sólido		20-25	escamas	1
Isopropanol	Líquido	83	20-25		3

Tabla D.18.- Determinación de la clase de volatilidad o pulverulencia.



ER. Inhalación. Ejemplo 2

Tarea	Agente químico	Clase de riesgo potencial	Clase de volatilidad o pulverulencia	Procedimiento	Clase de procedimiento	Protección colectiva	Clase de protección colectiva
Llenado	Metanol	4	3	cerrado	1	ventilación general	3
Pesada	Bisfenol A	2	1	dispersivo	4	ninguna	4
Introducción	Bisfenol A	2	1	dispersivo	4	ventilación general	3
	Metanol	4	3				
Mezcla	Bisfenol A	2	1	cerrado	1	ventilación general	3
	Metanol	4	3				
Control	Bisfenol A	2	1	cerrado/ abierto	2	ventilación general	3
	Metanol	4	3				
Vaciado	Bisfenol A	2	1	abierto	3	ventilación general	3
	Metanol	4	3				

Tabla D.19.- Establecimiento de las clases de riesgo potencial, volatilidad o pulverulencia, procedimiento y protección colectiva para el GRH1.



ER. Inhalación. Ejemplo 2

Tarea	Agente químico	Puntuación por riesgo potencial	Puntuación por volatilidad	Puntuación por procedimiento	Puntuación por protección colectiva	FC _{VLA}	Puntuación del riesgo por inhalación por AQ	Puntuación del riesgo por inhalación por tarea
Llenado	Metanol	1.000	100	0,001	0,7	1	70	70
Pesada	Bisfenol A	10	1	1	1	1	10	10
Introducción	Bisfenol A	10	1	1	0,7	1	7	35.007
	Metanol	1.000	100	0,5	0,7	1	35.000	
Mezcla	Bisfenol A	10	1	0,001	0,7	1	0,007	70,007
	Metanol	1.000	100			1	70	
Control	Bisfenol A	10	1	0,05	0,7	1	0,35	3.500,35
	Metanol	1.000	100			1	3.500	
Vaciado	Bisfenol A	10	1	0,5	0,7	1	3,5	35.003,5
	Metanol	1.000	100			1	35.000	

Tabla D.20.- Establecimiento de las puntuaciones para el GRH1.



ER. Inhalación. Ejemplo 2

Tarea	Agente químico	Clase de riesgo potencial	Clase de volatilidad	Procedimiento	Clase de procedimiento	Protección colectiva	Clase de protección colectiva
Llenado	Isopropanol	2	3	abierto	3	ventilación general	3
Llenado	Metanol	4	3	abierto	3	ventilación general	3
Mezcla	Isopropanol	2	3	abierto	3	ventilación general	3
	Metanol	4	3				
Control	Isopropanol	2	3	abierto	3	ventilación general	3
	Metanol	4	3				
Vaciado	Isopropanol	2	3	abierto	3	ventilación general	3
	Metanol	4	3				

Tabla D.21.- Establecimiento de las clases de riesgo potencial, volatilidad o pulverulencia, procedimiento y protección colectiva para el GRH2.



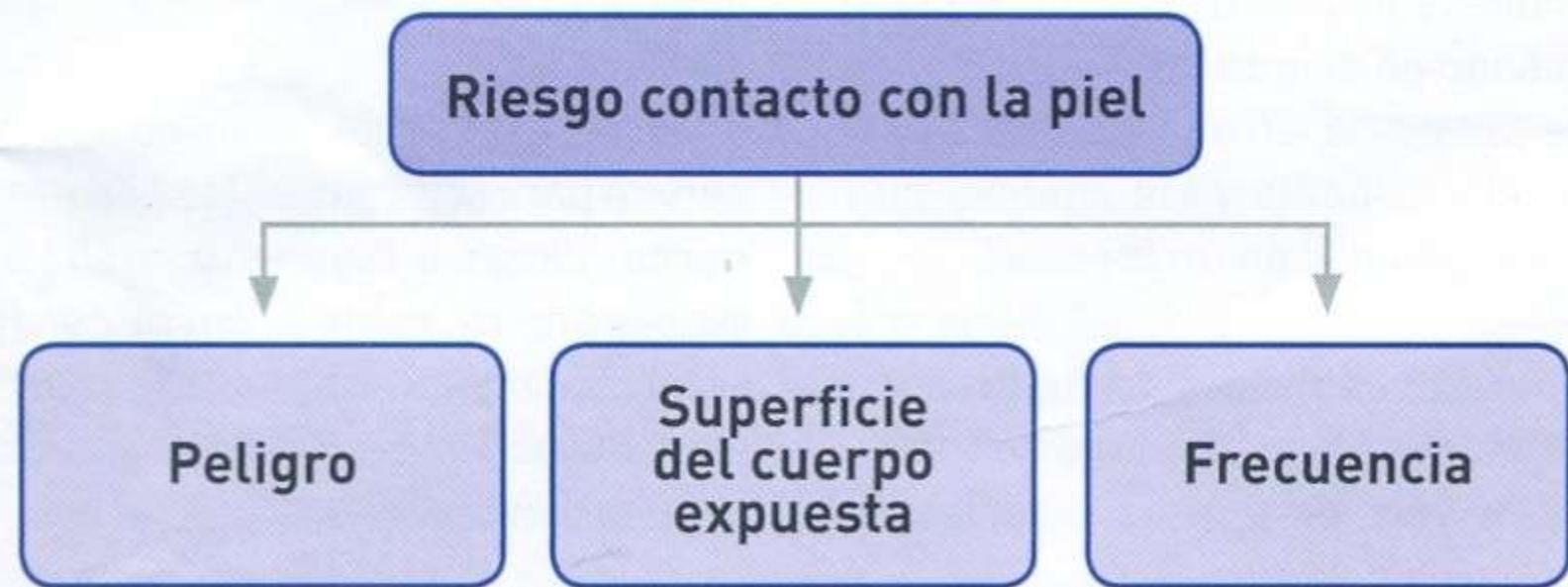
ER. Inhalación. Ejemplo 2

Tarea	Agente químico	Puntuación por riesgo potencial	Puntuación por volatilidad	Puntuación por procedimiento	Puntuación por protección colectiva	FCVLA	Puntuación del riesgo por inhalación por AQ	Puntuación del riesgo por inhalación por tarea
Llenado	Isopropanol	10	100	0,5	0,7	1	350	350
Llenado	Isopropanol	10	100	0,5	0,7	1	350	35.350
	Metanol	1.000	100			1	35.000	
Mezcla	Isopropanol	10	100	0,5	0,7	1	350	35.350
	Metanol	1.000	100			1	35.000	
Control	Isopropanol	10	100	0,5	0,7	1	350	35.350
	Metanol	1.000	100			1	35.000	
Vaciado	Isopropanol	10	100	0,5	0,7	1	350	35.350
	Metanol	1.000	100			1	35.000	

Tabla D.22.- Establecimiento de las puntuaciones para el GRH2.



Evaluación del riesgo de contacto con la piel





ER. de contacto con la piel. Peligro

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m ³ ⁽¹⁾
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100
2	R38 R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38 R66	H315 EUH068	> 10 ≤ 100
3	R21 R20/21, R21/22, R20/21/22 R33 R34 R48/21, R48/20/21 R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R68/21, R68/20/21/22	H312 H314 (Corr. Cut. 1B y 1C) H361 H361f, H361d, H361fd H362 H371 ☈ H373 ☈	> 1 ≤ 10
4	R15/29 R24 R23/24, R24/25, R23/24/25 R29, R31 R35 R39/24, R39/23/24, R39/24/25, R39/23/24/25 R40 R43 R42/43 R48/24, R48/23/24, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61 R68	H311 H314 (Corr. Cut. 1A) H317 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360DF, H360Fd H370 ☈ H372 ☈ EUH029 EUH031	> 0,1 ≤ 1
5	R27 R26/27, R27/28, R26/27/28 R32 R39 R39/27, R39/26/27, R39/26/27/28 R45 R46	H310 H340 H350 EUH032 EUH070	≤ 0,1
(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10.			
(2) Cuando en el Documento Límites de Exposición Profesional para agentes químicos en España [F.2] figure la sustancia con notación "vía dérmica".			
(3) Únicamente si la frase especifica vía dérmica. Si no especifica ninguna vía, se recomienda consultar las frases R para comprobar a qué vía o vías se refiere.			
Tabla F.1.- Clases de peligro para la evaluación del riesgo por contacto/absorción.			

químicos



ER. de contacto con la piel. Superficie corporal

Superficies expuestas	Puntuación de superficie
• Una Mano	1
• Dos manos • Una mano + antebrazo	2
• Dos manos + antebrazo • Brazo completo	3
• Superficie comprende miembros superiores y torso y/o pelvis y/o las piernas	10



ER. de contacto con la piel. Frecuencia

Frecuencia de exposición	Puntuación de frecuencia
Ocasional: < 30 min / día	1
Intermitente: 30 min - 2 h / día	2
Frecuente: 2h - 6 h / día	5
Permanente: > 6 h / día	10



ER. de contacto con la piel. Puntuación

$P_{piel} = \text{Puntuación peligro} \times \text{puntuación superficie} \times \text{puntuación frecuencia}$

Puntuación del riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
> 100 y ≤ 1.000	2	Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
≤ 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Tabla D.12.- Caracterización del riesgo por inhalación.



cnppestudiosagricultura@meyss.es

GRACIAS POR SU
ATENCION