



# *Plan Nacional* **MULTIMODAL 2024**



**Comunidad Nacional de  
Conocimiento en:**

**ELEMENTOS DE  
PROTECCIÓN  
PERSONAL**

**El cuidado de sí  
suma a tu vida**





# SESIÓN 6: CONSIDERACIONES Y REQUERIMIENTOS PARA UNA EFECTIVA PROTECCIÓN RESPIRATORIA PARA MATERIAL PARTICULADO: POLVO, HUMO Y NEBLINAS


## Experto Líder:

Julio Ricardo Patarroyo Montejo

## Perfil Profesional:

Ingeniero Industrial especializado en Gerencia de Mercados y en Gerencia de Salud Ocupacional, docente universitario en programas de posgrados de Seguridad y Salud en el Trabajo, Entrenador de entrenadores OSHA en estándares de seguridad y salud ocupacional y entrenador de entrenadores NIOSH en seguridad y salud en minas subterráneas de carbón

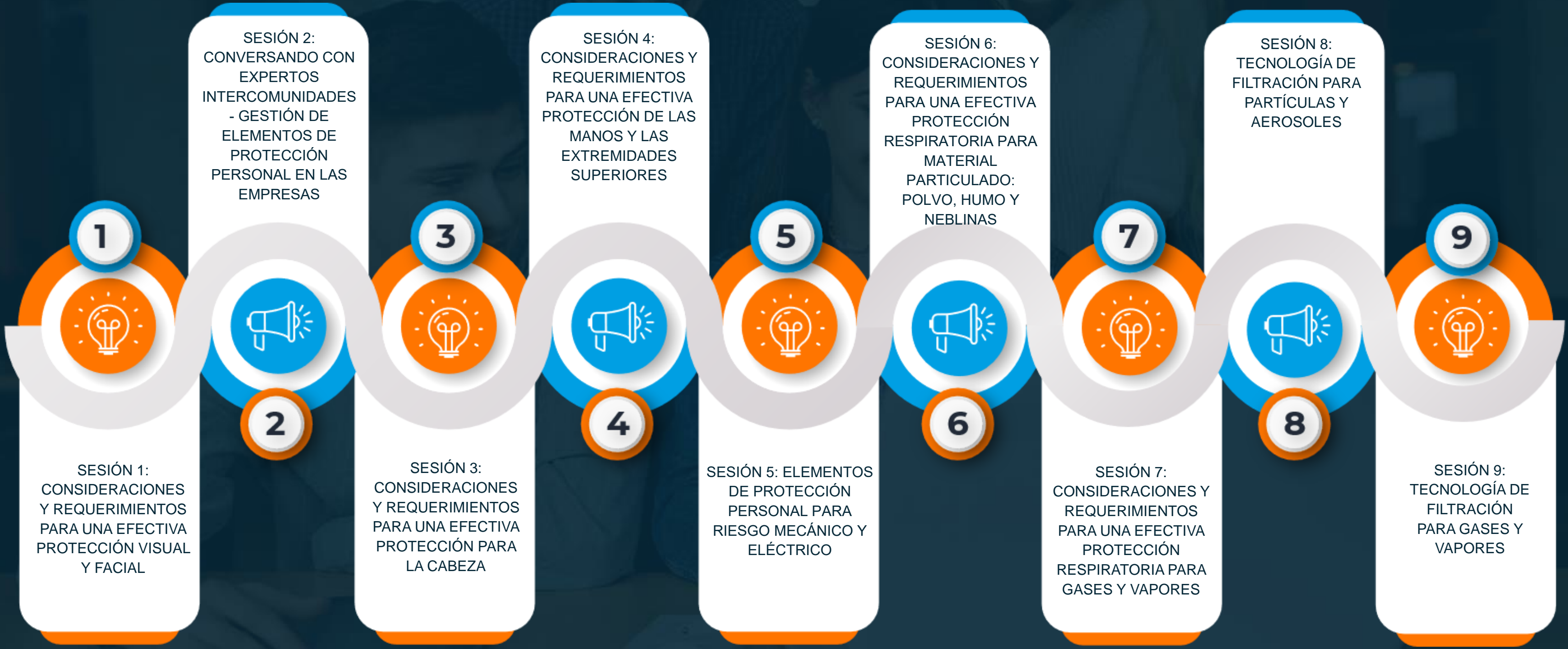
 [juliopatarroyo@gmail.com](mailto:juliopatarroyo@gmail.com)

 3123606907





# Ruta del conocimiento





# Evaluémonos





*“La educación es el arte de hacer visibles las cosas invisibles”*

Jean-François Lyotard



# Objetivo general

Comunicar a los participantes, las generalidades y requerimientos para una efectiva protección respiratoria para material particulado: humo, polvo y neblinas.





# Objetivos específicos



Definir la protección respiratoria para material particulado: humo, polvo y neblinas



Repasar aspectos técnicos y legales de la protección respiratoria para material particulado



Establecer las generalidades de la protección respiratoria para material particulado



Evaluar en los participantes las generalidades y requerimientos de la protección respiratoria para material particulado



# Normatividad Vigente

## DECRETO 1072/15

**Artículo 2.2.4.6.24 (5) Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo.** Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo. El empleador deberá suministrar elementos y equipos de protección personal (EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes. Los EPP **deben usarse de manera complementaria a las demás medidas de control** y nunca de manera aislada, y de acuerdo con la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos.



# Normatividad Vigente

## DECRETO 1072/15

- **Artículo 2.2.4.6.24 Parágrafo 1.** El empleador debe suministrar los equipos y elementos de protección personal (EPP) sin ningún costo para el trabajador e igualmente, debe desarrollar las acciones necesarias para que sean utilizados por los trabajadores, para que estos conozcan el deber y la forma correcta de utilizarlos y para que el mantenimiento o reemplazo de los mismos se haga de forma tal, que se asegure su buen funcionamiento y recambio según vida útil para la protección de los trabajadores.



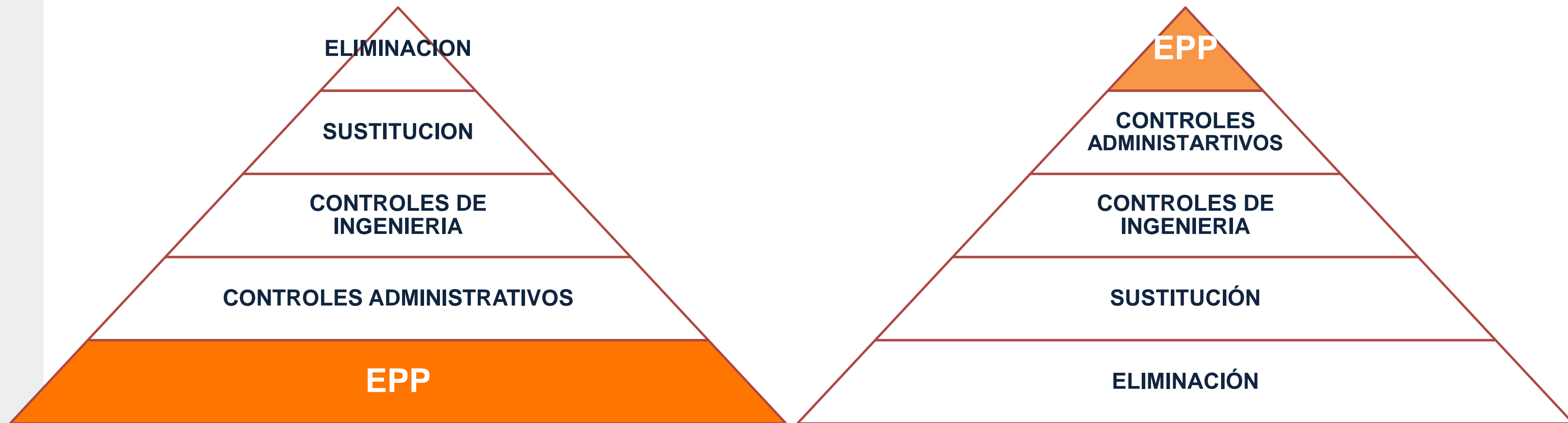
# Normatividad Vigente

## DECRETO 1072/15

- Los elementos de protección personal tienen el propósito de reducir la exposición a los peligros existentes en el lugar de trabajo que tienen potencial de causar efectos negativos en las condiciones de seguridad de los trabajadores
- El EPP es considerado como el ultimo nivel de control a implementar en la jerarquía de control de riesgos laborales



# Normatividad Vigente





# Normatividad Vigente

## Resolución 2400/79

TÍTULO IV  
DE LA ROPA DE  
TRABAJO EQUIPOS Y  
ELEMENTOS DE  
PROTECCIÓN

CAPÍTULO II  
DE LOS EQUIPOS Y  
ELEMENTOS DE  
PROTECCIÓN

ARTÍCULOS  
176 - 177



# Normatividad Vigente

## Resolución 2400/79

Artículo 177 (3). Para la protección del sistema respiratorio se deberá usar:

a) Máscaras respiratorias cuando por la naturaleza de la industria o trabajo no sea posible conseguir una eliminación satisfactoria de los gases, vapores u otras emanaciones nocivas para la salud..

b) Mascarillas respiratorias en comunicación con una fuente exterior de aire puro o con recipientes de oxígeno, en los trabajos que se realicen en atmósferas altamente peligrosas, alcantarillas, lugares confinados, etc.

c) Respiradores contra polvos que producen neumoconiosis, tales como la sílice libre, fibra de vidrio, arcilla, arenas, caolines, cemento, asbesto, carbón mineral, caliza, etc. y polvos molestos como el aluminio, la celulosa, harinas, vegetales, madera, plásticos, etc.

# Normatividad Vigente

## Resolución 2400/79

Artículo 177 (3). Para la protección del sistema respiratorio se deberá usar:

d) Respiradores para la protección contra la inhalación de polvos tóxicos que no sean mucho más tóxicos que el plomo, tales como el arsénico, cadmio, cromo, manganeso, selenio, vanadio y sus compuestos, etc.

e) Respiradores para la protección contra la inhalación de humos (dispersiones solidas o partículas de materias formadas por la condensación de vapores tales como los que se producen por el calentamiento de metales y otras sustancias.

f) Respiradores de filtro o cartucho químico para la protección contra la inhalación de neblinas, vapores inorgánicos y orgánicos, dispersiones, etc.



# Normatividad Vigente

## Resolución 2400/79

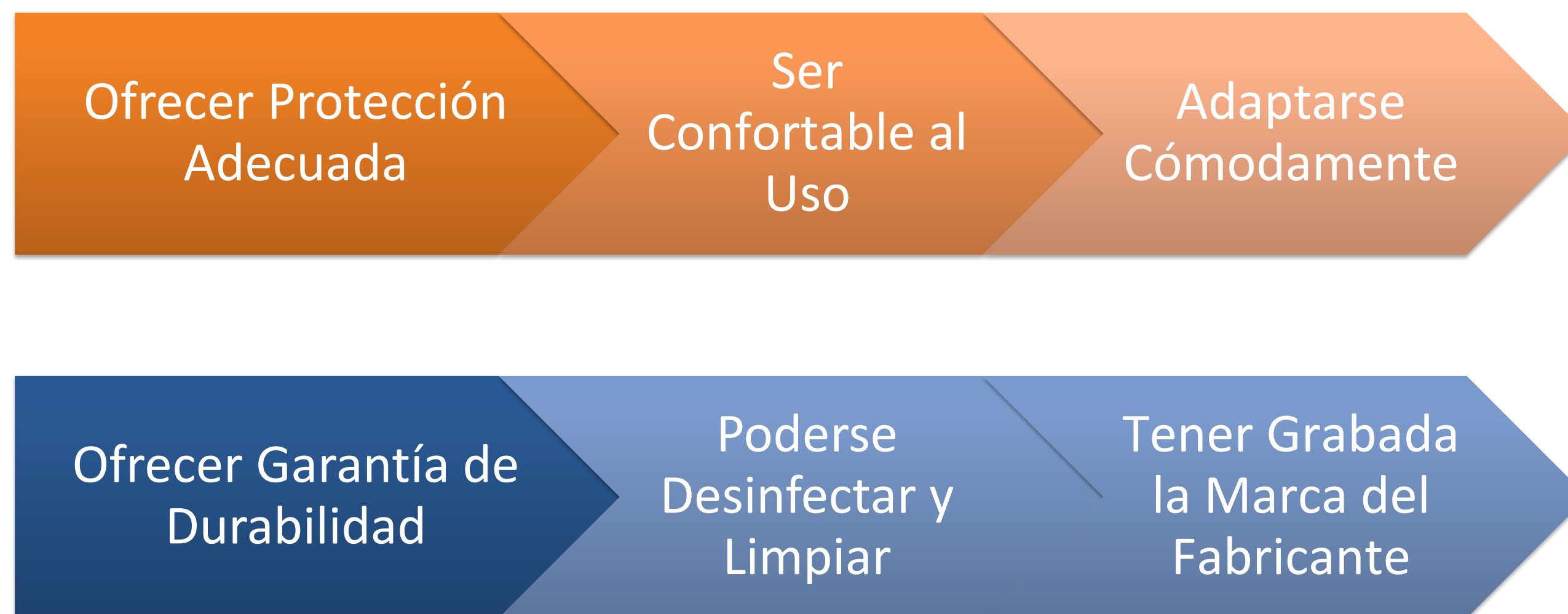
Artículo 177 (3). Para la protección del sistema respiratorio se deberá usar:

g) Máscaras para la protección contra la inhalación de gases ácidos, vapores orgánicos clorados, fosforados, etc., o neblinas o vapores de pesticidas, etc.

h) Máscaras de manguera con suministro de aire cuando los trabajadores se encuentran en lugares donde se pueda presentar asfixia o envenenamiento..

i) Máscaras o capuchones de visera o ventana de vidrio grueso, con manguera para suministrar aire a los trabajadores que laboran con chorros abrasivos .

# Resolución 2400/79. Artículo 178





## Resolución 2400/79

**Artículo 182. Los equipos protectores del sistema respiratorio deberán ser adecuados para el medio en que deben usarse**

- En la selección del equipo se tomarán en consideración el procedimiento y las condiciones que originen la exposición, como las propiedades químicas, físicas, tóxicas y cualquier otro riesgo de las sustancias contra las cuales se requiere protección.

# Resolución 2400/79

## Artículo 183.

- Los respiradores de cartucho químico y las máscaras de depósito no deberán emplearse en lugares cerrados con ventilación deficiente o en ambientes donde el contenido de oxígeno sea inferior al 16%.



# Resolución 2400/79

## Artículo 184.

- Toda persona que tenga necesidad de utilizar un aparato de respiración, sea de aire u otra atmósfera respirable suplida de depósito o de cartucho químico, será debidamente adiestrada en el uso, cuidado y limitaciones del equipo protector. También seá instruida en los procedimientos aplicables en casos de emergencia.

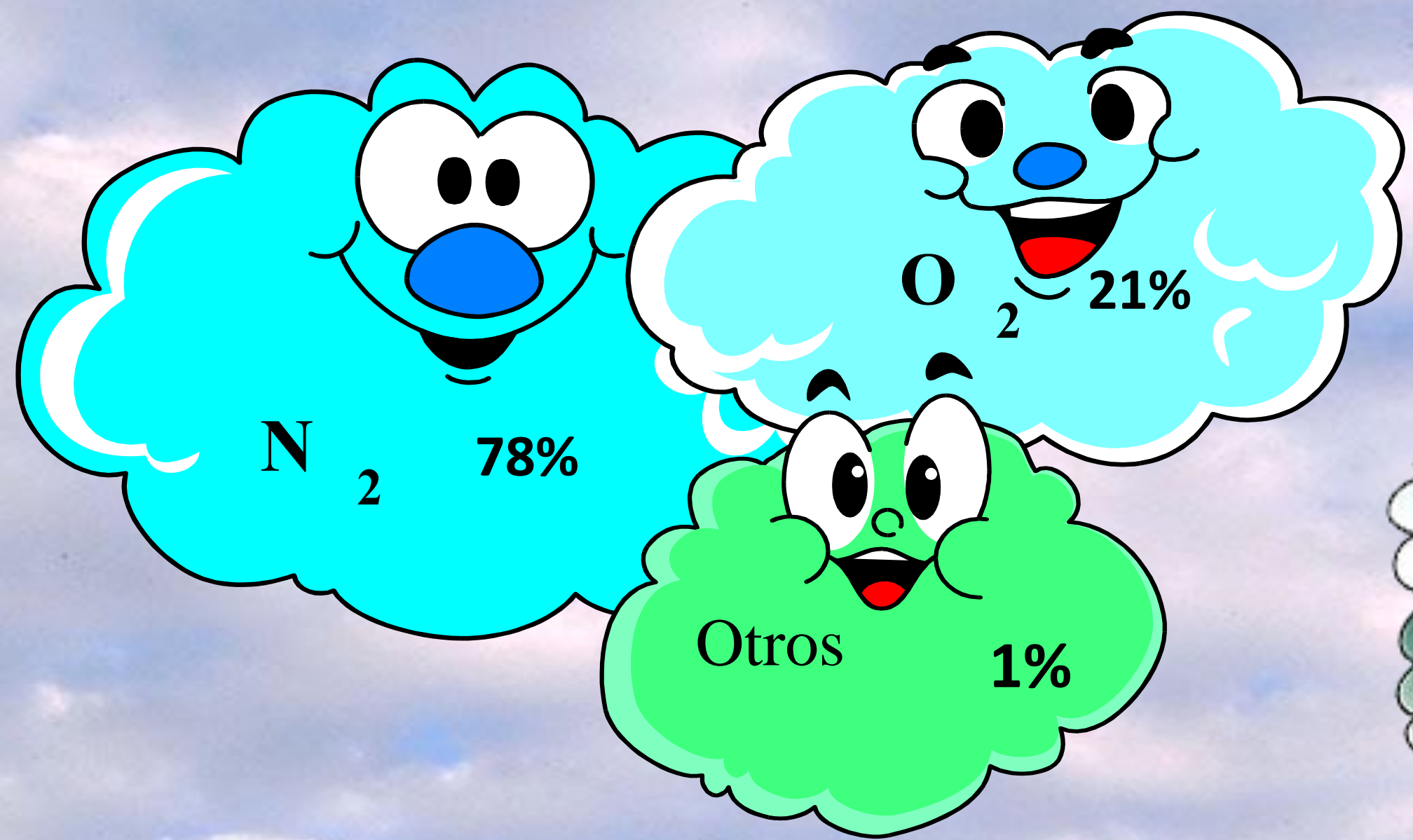
# Resolución 2400/79

## Artículo 185.

- Los equipos de protección de las vías respiratorias deberán guardarse en sitios protegidos contra el polvo en áreas no contaminadas. Dichos equipos deberán mantenerse en buenas condiciones de servicio y asepsia.



# El aire que respiramos:

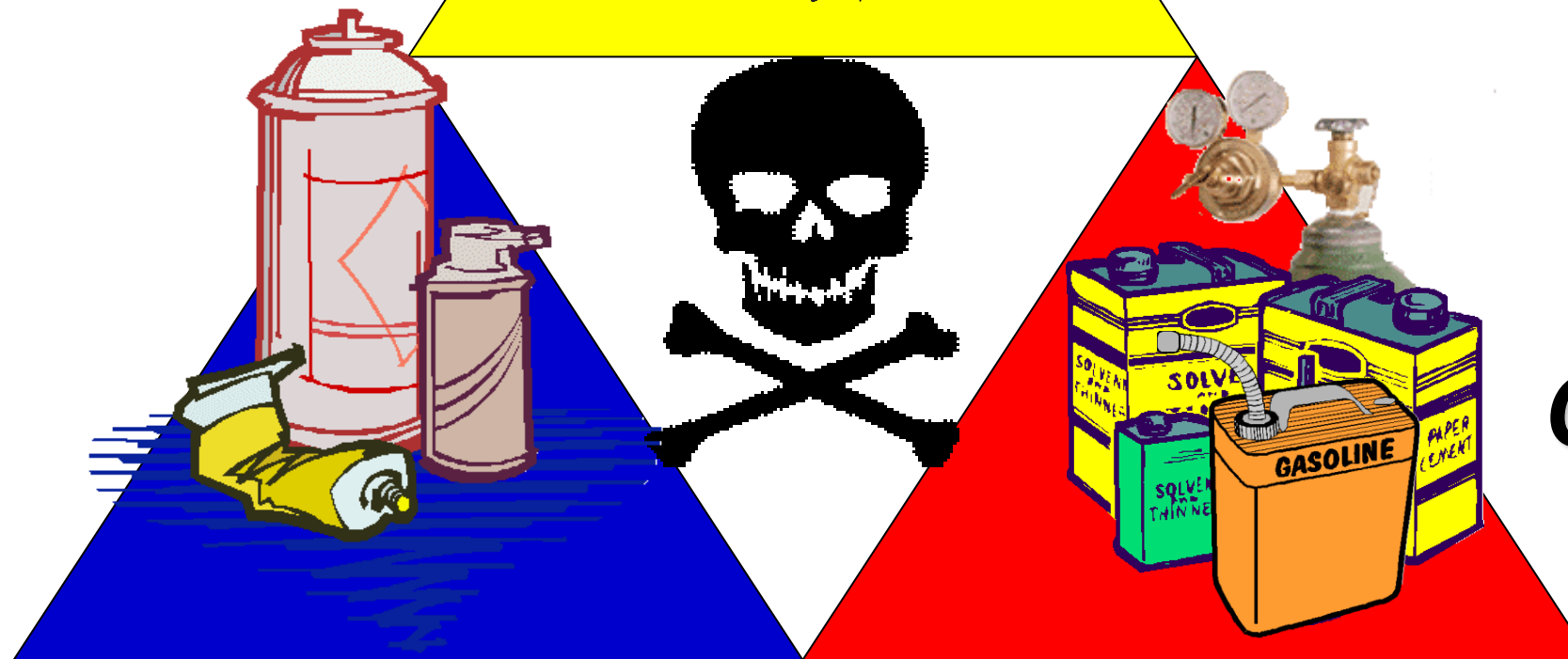


# Contaminantes en el aire:

**Sólido**



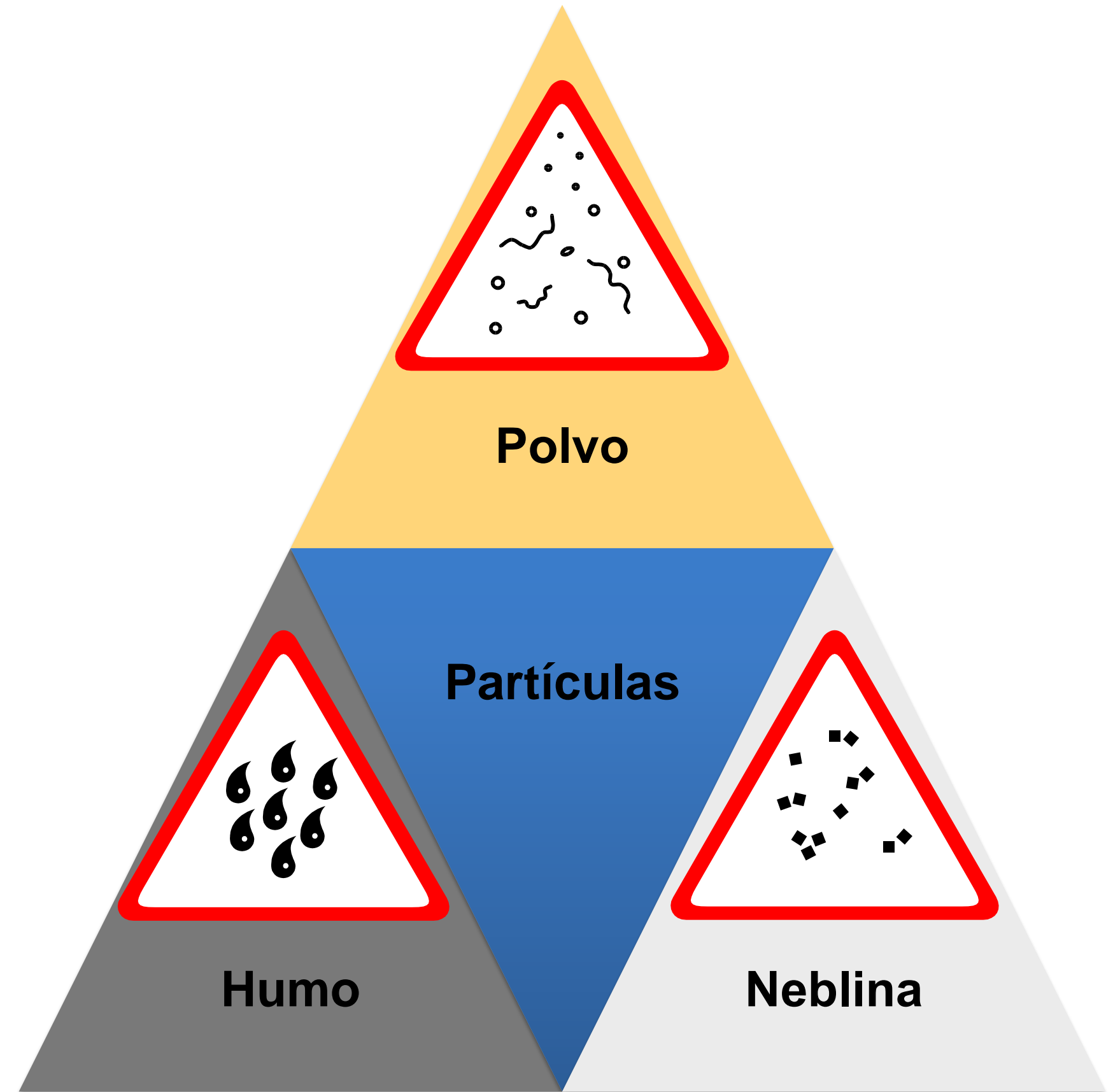
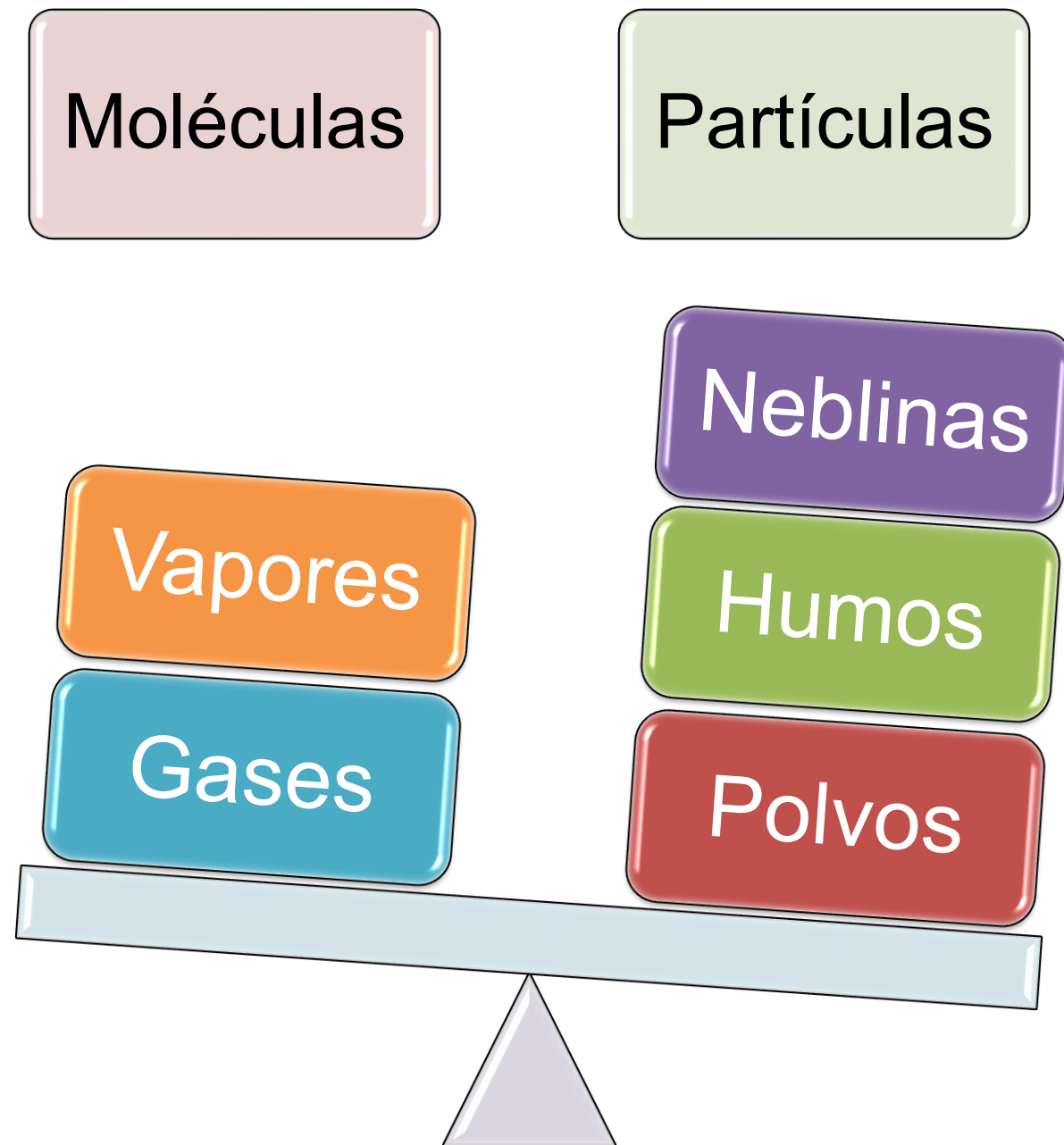
**Líquido**



**Gaseoso**



# Tipos de contaminantes





Se forman cuando un material sólido se quiebra, muele o tritura.

Cuanto menor es la partícula, más tiempo quedará suspendida en el aire, siendo mayor la probabilidad de ser inhalada.







Son pequeñas gotas de líquido normalmente producidas por operaciones de pintura con pistola, fumigación, o condensaciones que quedan suspendidas en el aire



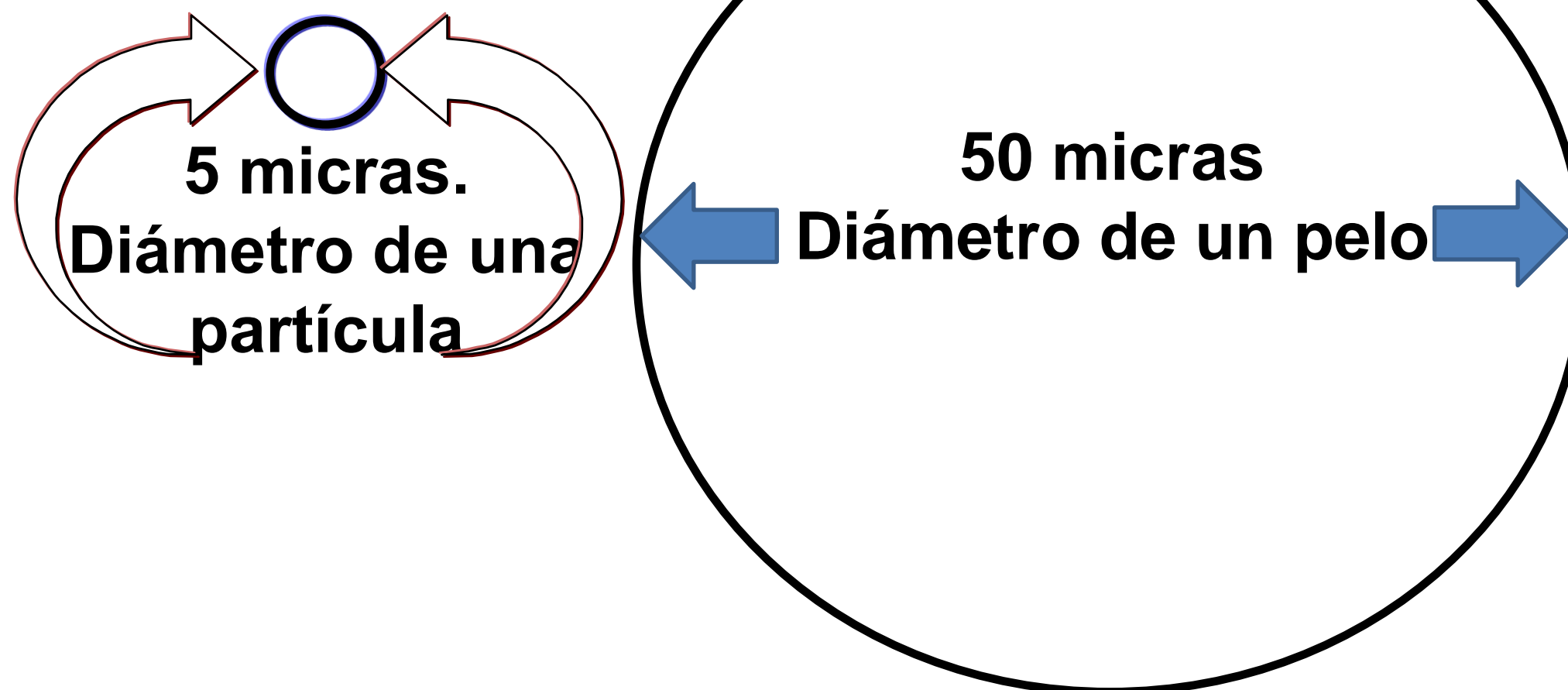


Son partículas muy finas de óxido metálico que quedan suspendidas en el aire y se forman cuando los metales se calientan, funden, evaporan y se enfrían rápidamente (sublimación).



# Tamaño de las partículas

<i>Visibles al ojo</i>	<i>Invisibles al ojo</i>
>50 Micras	< 10 Micras





# Partículas respirables

Menor a 10 micras

Flotan en el aire

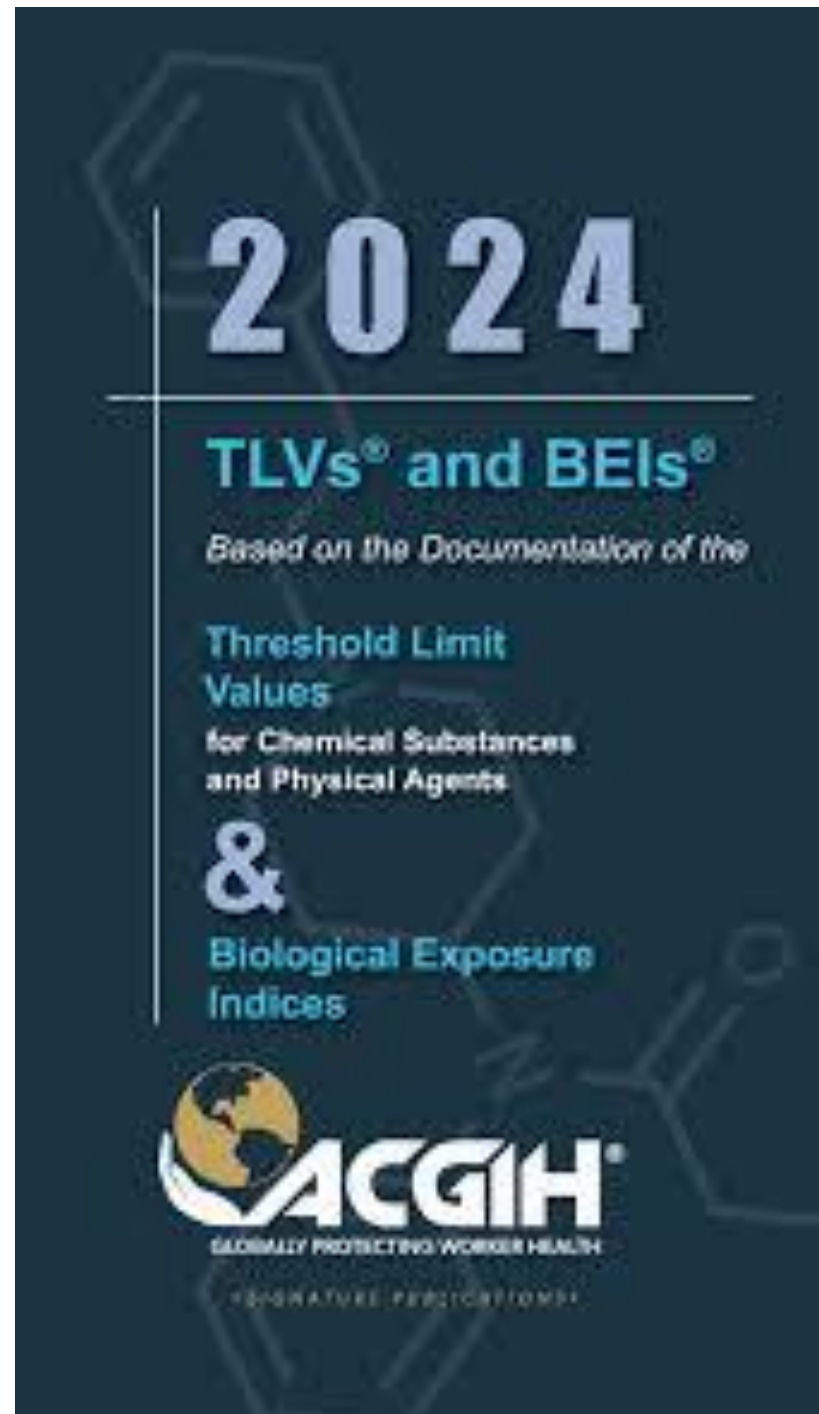
Pasan las defensas naturales

Entran a los pulmones

Algunas se depositan en los pulmones

# Tamaño de las partículas

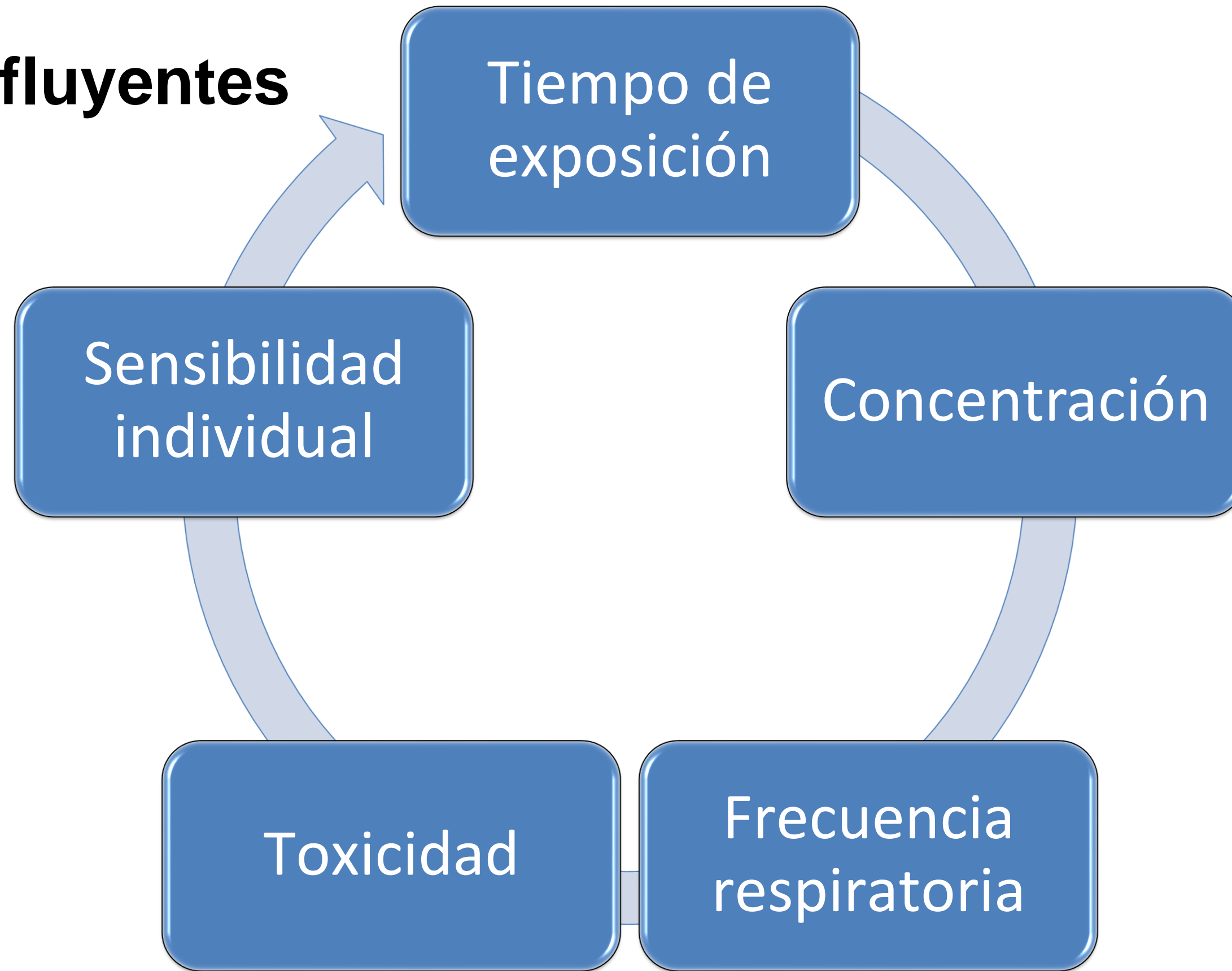
<u>Proceso</u>	<u>(<math>\mu\text{m}</math>)</u>
Pintura en Spray	2.9 - 9.7
Minería de Carbón	4.6 - 17.0
Polvo de madera	1.3 - 33.1
Humos de soldadura	0.37 - 0.48
Barrido	>10
Fundición de bronce	2.1



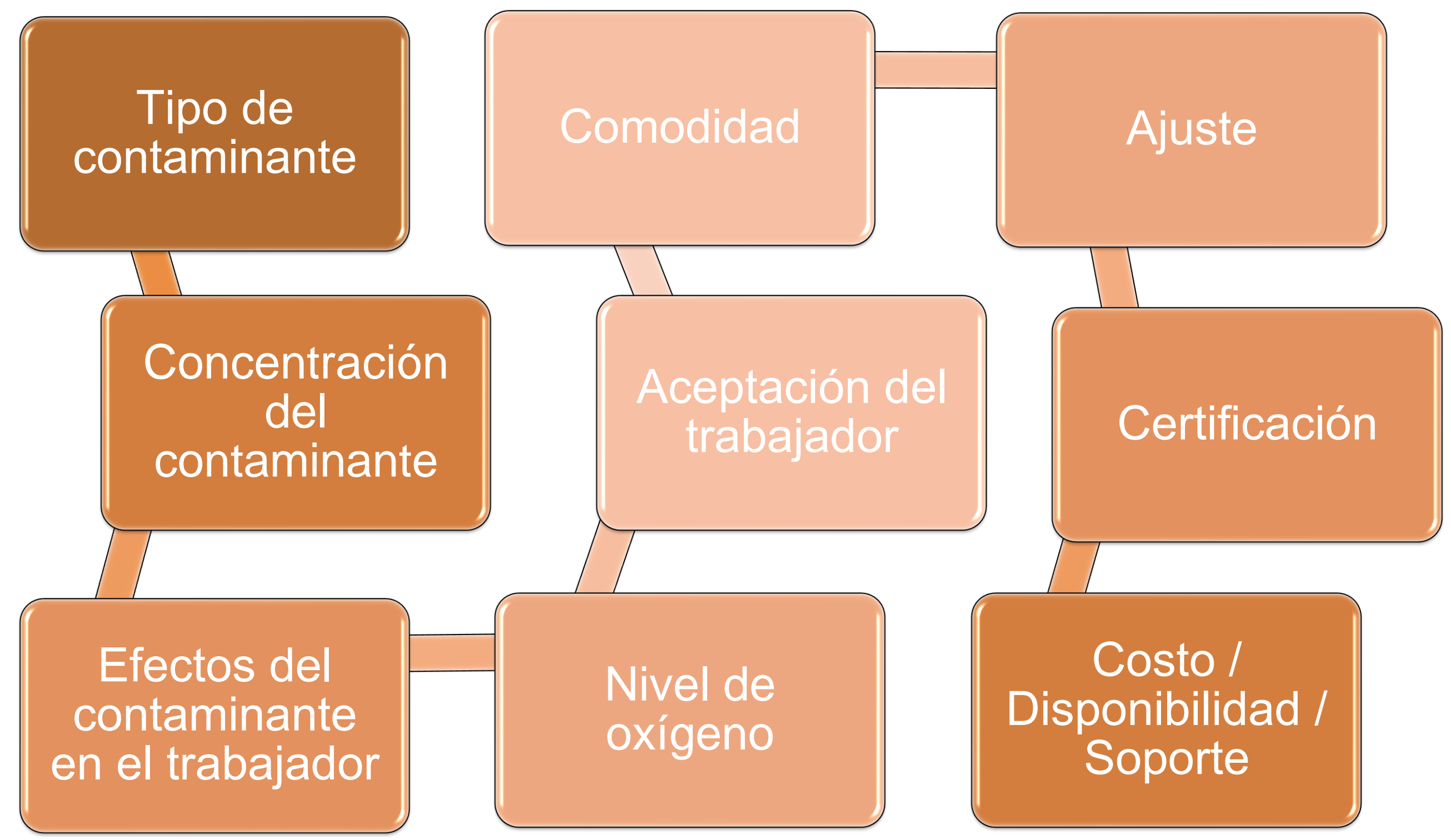
***Establece la concentración de contaminantes por de bajo de la cual se cree que se pueden exponer a casi todos los trabajadores durante 8 horas y 40 horas semanales sin tener efectos adversos en la salud***



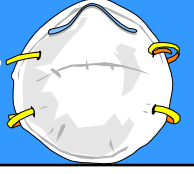

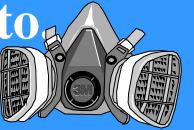
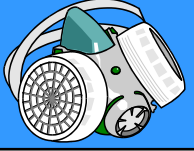


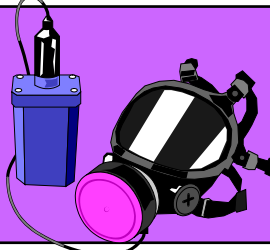
# Factores influyentes



# Selección del respirador correcto



# Tipos de respiradores

Purificador de Aire		Suministro de Aire
Pieza facial media cara	No requiere mantenimiento. <b>FPA= 10x TLV</b> 	Pieza facial de media cara con suministro de aire <b>PFA= 50x TLV</b>  Pieza facial de cara completa, capuchas o cascos con suministro de aire <b>PFA= 1000x TLV</b> 
	Requiere bajo mantenimiento <b>FPA= 10x TLV</b> 	
	Con Mantenimiento. <b>FPA= 10x TLV</b> 	
Pieza facial de cara Completa <b>FPA= 100x TLV</b> 		Equipo autónomo para respiración (SCBA) <b>FPA= 10000x TLV</b> 
Respirador purificador de aire forzado (PAPR) <b>FPA= 1000x TLV</b> 		



# Norma NIOSH 42CFR84

## Aerosol utilizado en las pruebas

Eficiencia mínima	NaCl Aerosoles sin aceite	DOP* Aerosoles con aceite	DOP Aerosoles con aceite
95%	N95	R95	P95
99%	N99	R99	P99
99,97%	N100	R100	P100

**\*Tienen restricción en el tiempo de uso en atmósferas que contienen aerosol de aceite**

# Selección del Respirador - Pasos a seguir:

- 1. Identificar el contaminante atmosférico**
  - Particulado, gas, o vapor
- 2. Índice de Riesgo = CA / CP**

**CA= concentración ambiental**

**CP= concentración permisible (TLV)**

**Ejemplo:**

**Contaminante: Polvo común (sílice)**  
**T.L.V. (Valor Umbral Limite) = 5 mg/m<sup>3</sup>**  
**Concentración medida en el ambiente = 40 mg/m<sup>3</sup>**

**Que tipo de respirador se debe usar ?**

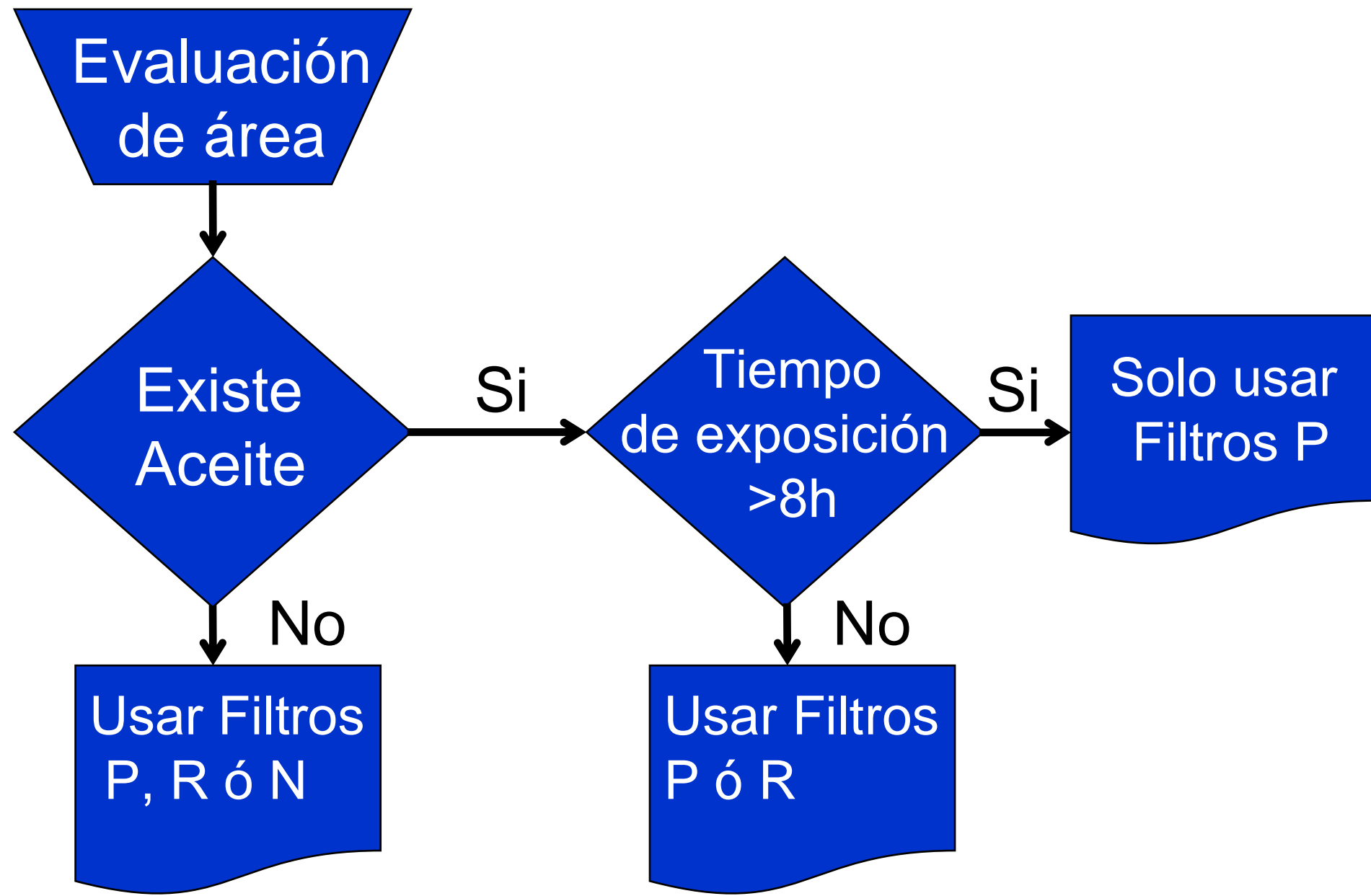
$$\text{Factor de Riesgo} = \frac{\text{Concentración ambiental}}{\text{T.L.V.}}$$

$$fr = \frac{40 \text{ mg/m}^3}{5 \text{ mg/m}^3} = fr = 8 \quad \rightarrow \quad 8(fr) < 10(\text{FPA})$$

**¿Que respirador se debe usar?: Respirador media cara con filtro para partículas no aceitosas (N95)**




# Diagrama para la Selección de Filtros



## Guía de Uso de NIOSH

Se puede usar cualquier filtro contra partículas sin considerar el tamaño de aerosol



Considerar la presencia de aceite



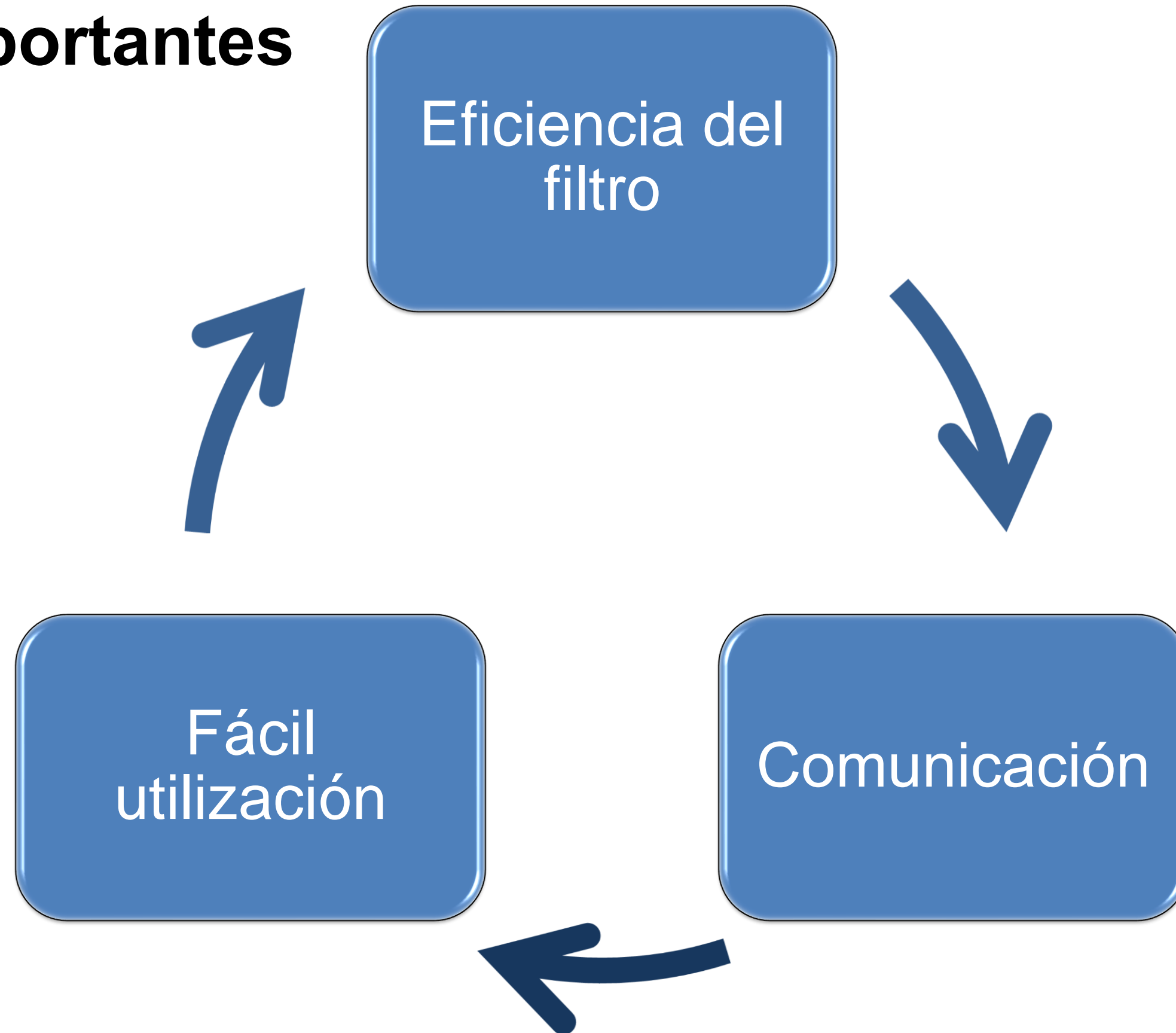
Considerar el factor de protección asignado necesario

## Limitaciones de los filtros

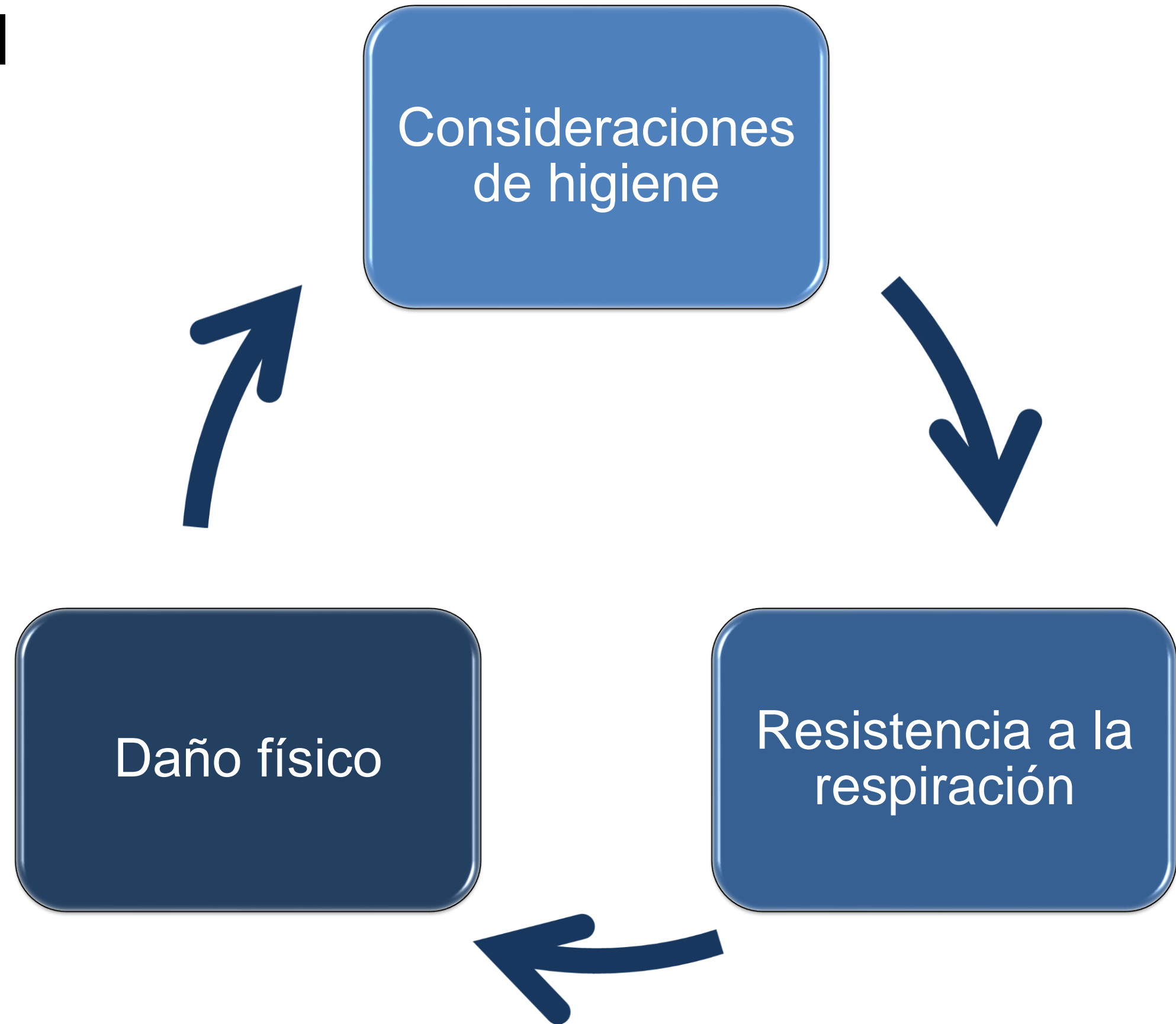
- 1 • No usar en atmosferas por debajo de 19,5% de O<sup>2</sup>
- 2 • No usar en atmosferas IPVS (IDLH)
- 3 • Seguir instrucciones del fabricante para cambio



## Condiciones importantes



# Vida útil



# Bibliografía

 [www.posipedia.com.co](http://www.posipedia.com.co)

 [www.3m.com](http://www.3m.com)

 [www.cdc.gov/spanish/niosh/index.html](http://www.cdc.gov/spanish/niosh/index.html)





# Evaluémonos








# ¿Preguntas?

Recuerda que POSITIVA tiene para ti:

# Posipedia

<https://posipedia.com.co/> 



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OVAS



Guías



Mailings



Videos



# POR MUCHAS CONEXIONES MÁS

## Andrés

Despierta todos los días seguro y feliz, porque permanece informado de las noticias y actividades nuevas en SST con su comunidad educativa Positiva Educa en WhatsApp.



1

Escanea el Código QR con tu celular.



2

Síguenos y entérate de todas las actualizaciones de nuestro Plan Nacional de Educación.



3

## ¡Recuerda!

El canal lo encuentras en la pestaña de Novedades de tu Whatsapp





# *¡SIGUENOS EN NUESTRA COMUNIDAD EDUCATIVA!*



Escanea el código  
QR con tu celular