



**CONTAMINACIÓN DE AMBIENTE LABORAL-
RIESGO QUÍMICO**



RIESGO QUÍMICO

La presencia de un agente químico en el lugar de trabajo puede ocasionar daños en tres situaciones básicas:

a) Existe exposición al agente (por ejemplo: vapor de un producto tóxico presente normalmente en el ambiente). Ej:- humos soldadura efecto enfermedad

b) Es posible, accidentalmente, la exposición al agente (por ejemplo: salpicadura de un producto corrosivo, escape al ambiente de un gas tóxico).

Salpicadura en piel y/ojos quemadura química (Accidente Trab.)

C) Sin que exista exposición al agente (por ejemplo: incendio o explosión de un producto inflamable o explosivo) - Seguridad de Sistemas-equipos

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Legislación aplicable

- Decreto PEN 658/96 Agentes de Riesgo- Enfermedades Profesionales
- **Resolución del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social 295/03- ANEXO IV**
- **Resolución SRT 801/2015 -Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA/GHS)**
- **Cancerígenos:**
 - Res. 415/02 (sustancias cancerígenas)
 - Res. 844/17 (agentes cancerígenos)
- **RES. SRT 81/19- (agentes cancerígenos)**
Deroga las res 415 y 844

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

TOXICOLOGÍA

- Ciencia que estudia los efectos adversos producidos por diversos AGENTES sobre los organismos vivos.

Intoxicación

Conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

TOXICIDAD

Capacidad que tiene un agente (químico, físico, biológico) de ocasionar un daño a la salud.

Agente químico: capacidad de sustancia o sus productos metabólicos, en determinadas dosis, de ocasionar un daño (a la salud).

Efecto puede ser:

AGUDO

CRONICO

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

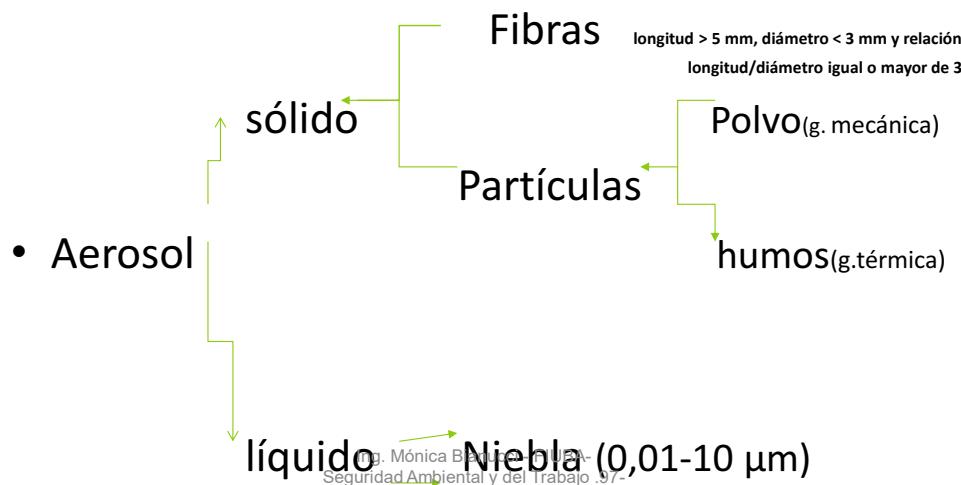
AGENTE

- Una sustancia o producto químico, una energía o un ser vivo presente en un medio que en cantidad/concentración/intensidad suficiente puede afectar la salud.
- Clasificación:
 - Químico → Materia inerte
 - Físico → Energía
 - Biológico → Ser vivo; bacterias, virus (Éstos necesitan de las células de los seres vivos para poder vivir y multiplicarse)

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Contaminantes químicos que pueden estar presentes en el aire del ambiente laboral

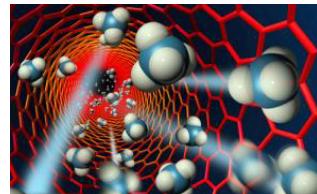
- Gases
- Vapores



NANOMATERIALES

Ver clase-nanomateriales

- son materiales que contienen partículas con una o varias dimensiones externas entre 1 y 100 nanómetros (nm).
- 1 nanómetro = 0,000000001 metro



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

USOS DE NANOMATERIALES

MATERIAL	USO
Silice amorfa sintética	Elaboración de Hormigón y neumáticos
nano-dióxido de titanio	agente bloqueador de los rayos UV en pinturas o filtros solares
nano- plata	antimicrobiano en textiles y aplicaciones médicas
nanotubos de carbono	aplicaciones en electrónica, el almacenamiento de energía, las estructuras de naves espaciales y vehículos.

Fuente: Occupational Safety and Health News Europe
Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Tóxico

Cualquier sustancia aún la que forma parte de nuestro organismo, que puede ser nociva y provocar trastornos en el equilibrio biomolecular.

Todas las sustancias “ Tóxicos”
Depende de la dosis

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Factores que condicionan la toxicidad

- Naturaleza física y química del agente.
- Exposición (tiempo-concentración)
- Vías de ingreso del tóxico.
- Relación dosis-efecto.
- Condiciones biológicas y metabólicas del huésped (edad, estado nutricional, estado de salud, hábitos, género).
- Variabilidad genética.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Relación dosis-efecto

- LEY DE HARBER: el producto de la concentración por el tiempo es una constante (constante del mismo efecto)

$$K = C \times t$$

C: concentración en el aire

t: tiempo de exposición

Ej.: si el efecto es el daño hepático, se puede obtener igual daño aumentando la concentración y disminuyendo el tiempo de exposición o viceversa.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

TOXICIDAD

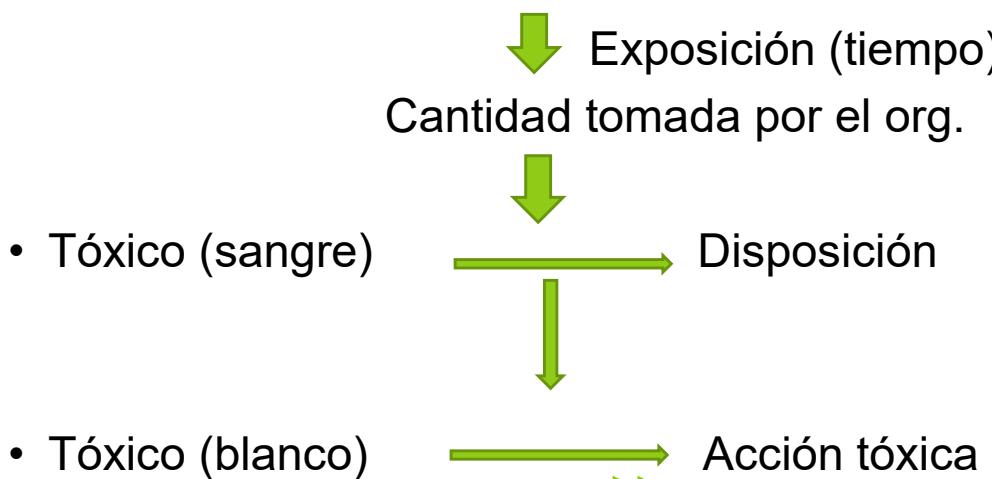
VIAS DE INGRESO

- INHALACIÓN → • TOXICIDAD POR INHALACIÓN
- DÉRMICA → • TOXICIDAD DÉRMICA
- ORAL (O DIGESTIVA) → • TOXICIDAD ORAL

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Tóxico

El efecto tóxico de una sustancia depende de Concentración



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

DOSIS LETAL MEDIA- DL50

DOSIS LETAL MEDIA AGUDA POR INHALACIÓN (DL50 por inhalación): es la concentración de tóxico en el aire, respirada durante no mas de 1 h., capaz de matar durante un lapso de 14 días a la mitad o más de una población compuesta por lo menos por 10 animales de laboratorio. (mg/l - ppm)

DOSIS LETAL MEDIA AGUDA DÉRMICA (DL50 dérmica): Cantidad de tóxico, en mg/kg, que en contacto con la piel durante 24 hs., es capaz de matar por absorción la mitad de la población de al menos 10 animales de laboratorio durante un lapso de 14 días.

DOSIS LETAL MEDIA AGUDA ORAL (DL50 oral): cantidad de sustancia que suministrada por vía oral, en una dosis única, es capaz de matar a la mitad de una población compuesta por lo menos por 10 animales de laboratorio, los que serán observados durante no menos de 3 semanas, ni mas de 4. (mg/kg)

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

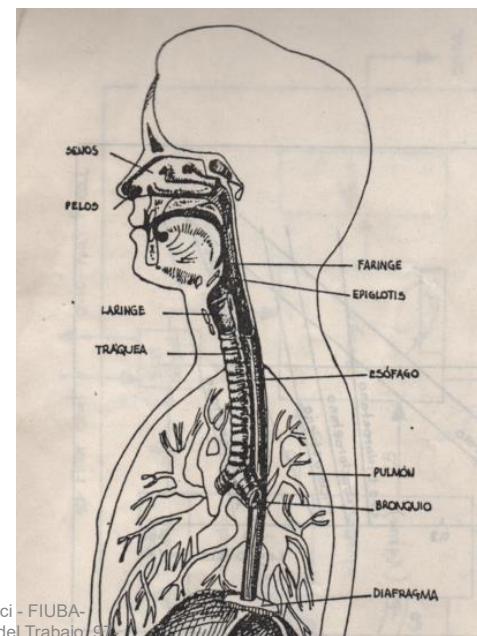
Clasificación de los tóxicos según sus efectos biológicos

- **Irritantes** (Ej.: amoníaco, dióxido de azufre, bromo, cloro, ozono)
- **Asfixiantes** (Ej.: monóxido de carbono, ácido sulfhídrico)
- **Anestésicos y narcóticos** (Ej.: hidrocarburos, alcoholes, acetonas)
- **Sensibilizantes** (Ej.: isocianatos, resina epoxi, proteínas)
- **Cancerígenos** (benceno, óxido de etileno, sílice, y sust. Incluidas en Res. 81/19-que reemplaza las anteriores-Res. SRT 310/03, 415/02 y Resolución SRT 844/17)
- **Teratogénicos**

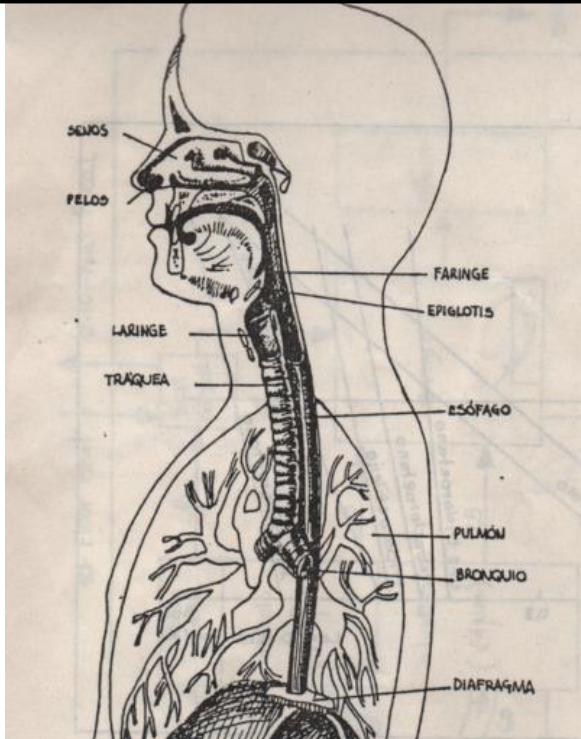
Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Partículas-Diámetro

- Epitelio columnar ciliado.
- Células secretoras de mucus
- Fagocitos o macrófagos (células libres)
- Retención:
 - $\emptyset > 100 \mu\text{m}$ no ingresan
 - $20 \mu\text{m} < \emptyset < 100 \mu\text{m}$ reg naseofaringea
 - $5 \mu\text{m} < \emptyset < 20 \mu\text{m}$ reg. Traqueobronquial
 - $\emptyset < 5 \mu\text{m}$ ret. Alveolar (por sedimentac.)
- Fracción respirable llegan al alveolo



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Límites admisibles

- En la legislación argentina se adoptan los límites de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

Se establecen los efectos adversos en base a:

- Estudios Toxicológicos con animales de laboratorio.
- Estudios epidemiológicos (en la industria).

Se adoptan factores de seguridad

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Límites admisibles

- "Criterio de daño": en laboratorio se determina la dosis mínima que produce efectos comprobables y estadísticamente válidos.
- Se divide el "criterio de daño" por un factor de seguridad.
- Factor de seguridad: entre 10 y 5000

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

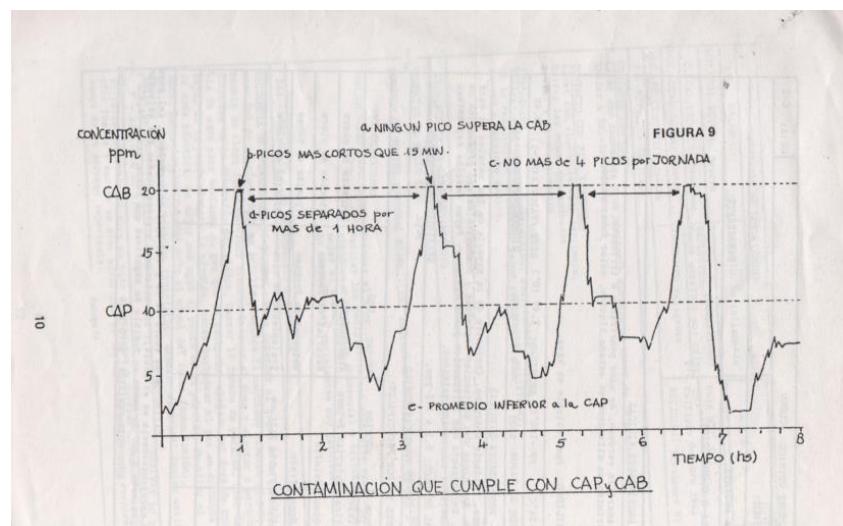
Concentración (en el aire)

Unidades

Gases y/ vapores	Partículas
<ul style="list-style-type: none"> • Masa / volumen Ej. mg/m³ • Volumen/volumen Ej: ppm <p>Para pasar de ppm a mg/m³:</p> $X \text{ mg/m}^3 = (y \text{ ppm} \times PM)/24,5$ <p>PM: peso molecular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Masa / volumen Ej. mg/m³

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Límites admisibles



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Límites admisibles- Resolución SRT 295/03

- CMP: CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE PONDERADA EN EL TIEMPO.
- CMP-CPT: CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE PARA CORTOS PERIODOS DE TIEMPO
- CMP-C: CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE VALOR TECHO.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Límites admisibles- res. 295/03

- CMP: Concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 hs./día y una semana laboral de 40 hs, a la que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos día tras día sin sufrir efectos adversos en su salud.
- CMP-CPT: Concentración a la que se cree que los trabajadores pueden estar expuesto de manera continua durante un corto período de tiempo, sin sufrir irritación, daños crónicos o irreversibles en los tejidos, narcosis. No es un límite de exposición independiente, sino que complementa al CMP. Se define como la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral. Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango.
- CMP. C: Es la concentración que no se puede sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Resolucion-295/03

TABLA DE CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES

SUSTANCIA	Nº CAS	VALORES ACEPTADOS						
		CMP		CMP-CPT CMP.C		NOTACIONES	PM	EFFECTOS CRITICOS
		VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD			
+ Aceite mineral, + nieblas		(5) P	mg/m ³	(10)	mg/m ³	—	—	Pulmón
Aceite vegetal, nieblas ^(b)		10	mg/m ³	—	—	—	—	Pulmón
Acetato de benzilo	75-07-0	—	—	C 25	ppm	A3	44,06	Irritación
Acetato de benzilo	140-11-4	10	ppm	—	—	A4	150,16	Irritación
Acetato de n-butilo	123-86-4	150	ppm	200	ppm	—	116,16	Irritación
Acetato sec-butilo	105-46-4	200	ppm	—	—	—	116,16	Irritación
Acetato de ter-butilo	540-88-5	200	ppm	—	—	—	116,16	Irritación
Acetato de etilo	141-78-6	400	ppm	—	—	—	88,10	Irritación
Acetato de 2-oxioetilo (EGEEA)	111-15-9	5	ppm	—	—	BEI. vd.	132,16	Reproducción
Acetato de sec-hexilo	108-84-8	50	ppm	—	—	—	144,21	Irritación
Acetato de isobutilo	110-19-0	150	ppm	—	—	—	116,16	Irritación
+Acetato de + isopropilo	108-21-4	(250)	ppm	(310)	ppm	—	102,15	Irritación
Acetato de metilo	79-20-9	200	ppm	250	ppm	—	78,04	Irritación, narcosis
Acetato de 2-metoxietilo (EGMEA)	110-49-6	5	ppm	—	—	BEI. vd.	118,13	Sangre, reproducción, SNC
Acetato de penilo (todos los isómeros)	628-63-7; 628-38-0; 123-92-2; 625-16-1; 624-41-9; 620-11-1	50	ppm	100	ppm	—	130,20	Irritación

a) Tabla de Concentraciones máximas admisibles

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Límites admisibles- res. 295/03

SUSTANCIA	CMP	CMP-CPT	NOTAC.	EFFECTOS	PM
HEXANO	500 PPM	1000 PPM		SNC, IRRITACIÓN	86,18
BENCENO	0,5 PPM	2,5 PPM	A1, vd	CANCERIGENO	78,11
A: cancerígeno	Vd: vía dérmica				

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Cancerígenos IARC (International Agency for Research on Cancer)

- Clasificación de la IARC:

Grupo	
Grupo 1	El agente es carcinógeno para humanos
Grupo 2: 2A 2B	Probablemente carcinógeno para humanos. Posiblemente carcinógeno para humanos
Grupo 3	El agente no es clasificable como carcinógeno para el humano.
Grupo 4	El agente probablemente no sea carcinógeno para el humano.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Sustancias Cancerígenas- Legislación argentina- Res. SRT 415/02 y Res. 310/03 Res SRT N° 844/17

Res. SRT 415/02: Determina las obligaciones del Empleador y la forma de comunicación, en los casos en que las empresas produzcan, importen, utilicen, obtengan en procesos intermedios, vendan y/o cedan a título gratuito las sustancias o agentes que se enumeran en el Listado de Agentes Cancerígenos y que deberán estar inscriptos en el Registro de Sustancias Cancerígenas, a través de sus Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART)."

Res. SRT 310/03: Listado de sustancias cancerígenas reconocidas por la legislación argentina: -Fue modificada por la Res. SRT 844/17

Res. SRT 844/17- AGENTES CANCERÍGENOS- incluye no solo SUSTANCIAS sino que incorpora AGENTES FÍSICOS, RADIACIONES IONIZANTES, entre otros y biológicos Virus hepatitis B y C

ACTUAL:

RES. 81/19-DEROGA LAS ANTERIORES-
listado de cancerígenos

- **Modifica la forma de presentación de la declaración jurada.**

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Res SRT N° 844/17

La SRT actualizó el Listado de Sustancias y Agentes Cancerígenos

El registro incorpora 72 nuevos agentes, mezclas y circunstancias de exposición carcinógenas para los humanos. Responde a los más recientes estándares internacionales y a un Convenio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

- A través de la Resolución SRT N° 844/17, publicada el 7 de agosto en el Boletín Oficial, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo actualizó el Listado de Sustancias y Agentes Cancerígenos. La Resolución adopta 72 nuevos agentes/sustancias/circunstancias al listado, entre los cuales pueden mencionarse el Formaldehido; Tricloroetileno; Bifenilos policlorados; Plutonio y Pentaclorofenol, entre otros.
- El nuevo anexo reemplaza al Anexo I de la Resolución SRT N° 415/02 y se basa en los últimos estudios e investigaciones internacionales realizados por la International Agency for Research on Cancer (IARC), que fija los estándares internacionales y denomina a dichas sustancias como Grupo I, dado que son cancerígenas para los seres humanos.
- Por otra parte, la Resolución SRT N° 844/2017 está en sintonía con lo dispuesto en el Convenio N° 139 de la OIT sobre cáncer profesional, del cual Argentina es signataria, que establece que sus firmantes deberán determinar periódicamente las sustancias y agentes cancerígenos a los que la exposición en el trabajo estará prohibida, o sujeta a autorización o control, y aquellos a los que se aplican otras disposiciones de dicho convenio.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

PLAN DE CONTROL AMBIENTAL- ETAPAS

- **IDENTIFICACIÓN DE AGENTES** (mat. primas, insumos, produc., subprod., hojas seguridad)
- **EVALUACIÓN DEL RIESGO** (mediciones ambientales, límites admisibles, nivel de acción, formas de utilización de las sustancias)
- **GESTION IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS** (sustitución, modif. Proceso, ventilación localizada, utilización de EPP adecuados, etiquetado de las sustancias, capacitación, exámenes médicos periódicos)
- **SEGUIMIENTO** (controlar que las medidas correctivas y preventivas sean eficaces y se mantengan en el tiempo).

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Plan de Control Ambiental- Etapa 1- IDENTIFICACION AGENTES

- Analizar:
- Materia prima
- insumos
- productos intermedios
- Productos terminados
- Recubrimientos; productos de limpieza,
- Importante: disponer de HOJAS DE SEGURIDAD

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Hoja de seguridad – ej.Limpiador de equipos p/electrónica
NOVEC(TM) LIMPIADOR DE CONTACTOS NOVEC(TM) CONTACT CLEANER

- composición/ información de ingredientes

Componente	Nº CAS	% en peso
Metilnonafluoroisobutil éter	163702-08-7	50 - 70
Metilnonafluorobutil éter	163702-07-6	30 - 50
Dióxido de carbono	124-38-9	1 - 5



- Controles de exposición/protección personal

Componente	Nº CAS		
Metilnonafluoroisobutil éter	163702-08-7	AIHA	TWA:750 ppm
Metilnonafluorobutil éter	163702-07-6	AIHA	TWA:750 ppm
Dióxido de carbono	124-38-9	ACGIH	TWA:5000 ppm;STEL:30000

- AACGIH : Conferencia Americana de Higienistas Industriales gubernamentales AIHA :
Asociación Americana de Higiene Industrial
- Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Hoja de seguridad – ej.Limpiador de equipos p/electrónica
NOVEC(TM) LIMPIADOR DE CONTACTOS NOVEC(TM)

- 8.2. Controles de exposición.
- 8.2.1. Controles de ingeniería:
- Proporcionar extracción local cuando se calienta el producto. Utilizar ventilación general de dilución y/o extracción local para controlar que la exposición a contaminantes en el aire esté por debajo de los límites de exposición y controlar el polvo/el humo/la niebla/los vapores/el aerosol.
- Si la ventilación no es adecuada utilizar protección respiratoria.
- 8.2.2. Equipos de protección individual (EPP) Protección para los ojos/la cara. Protección para prevenir el contacto con los ojos / la cara: Máscara completa Gafas panorámicas ventiladas. Protección de la piel/las manos Nota: Para mejorar, guantes de nitrilo pueden ser usados encima de Guantes de polímero laminado Se recomienda el uso de guantes hechos con los siguientes materiales: Polímero laminado



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Plan de Control Ambiental-

Etapa 2:EVALUACION DEL RIESGO

- Forma de utilización de las sustancias-
Metodología de trabajo: si se utiliza en circuito cerrado, si hay liberación al ambiente, si se utiliza en forma líquida o gaseosa.
- mediciones ambientales: se debe medir la concentración de la sustancia en aire.
MUESTREO DE CONTAMINANTES
- Se debe comparar con los límites admisibles.
- nivel de acción, formas de utilización de las sustancias)

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Muestreo de Contaminantes

- Toma de muestras: significa recoger una cantidad suficiente de aire para analizar el contaminante que contiene. La muestra debe ser representativa del ambiente que se quiere evaluar.

En relación con el lugar de muestreo, se tiene.

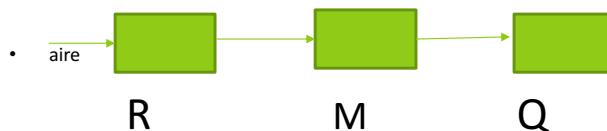
- a. Muestreo general: El equipo se encuentra en un lugar determinado y fijo, y se utiliza para determinar la cantidad de contaminante a la que está expuesto el trabajador durante su permanencia en dicho lugar..
- b. De zona respiratoria: Se muestrea un punto lo más cercano posible a la zona respiratoria del operario.
- c. Muestreo personal: Puede interpretarse como un caso especial de] anterior, el equipo es móvil, y el trabajador lo lleva consigo, tanto durante su labor, como en los descansos.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Tren de muestreo

El objetivo de] empleo de un dispositivo de toma de muestras de aire en un ambiente de trabajo es obtener una evaluación cualitativa y cuantitativa de un riesgo potencial o real.

- Independientemente del contaminante en cuestión, un tren de muestreo para la captación de partículas o gases y vapores contaminantes, es básicamente el indicado en el esquema:



R: es un equipo de retención de contaminantes y varía según sea éste.

M: Es el medidor de caudal de aire que atraviesa el tren de muestreo

Q: es el equipo de bombeo $V=Q \cdot t$.

t: Tiempo de muestreo

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Comparación con límites admisibles

Comparación con límites admisibles-Res-295/03

- Se comparan las concentraciones medidas estadísticamente en el ambiente laboral con las concentraciones admisibles de Res. 295/03.

- Si Cmedida > Cadmisible **No se cumple!!!!**
se deben aplicar medidas correctivas

- Si Cmedida > 50%Cadmisible **Nivel de acción**
Debo pensar en medidas preventivas

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Concentración promedio en ambiente laboral

- Valor obtenido de una o varias mediciones en el ambiente de trabajo

Concentración promedio ponderada en el tiempo:

$$C_{\text{prom}} = \frac{\sum C_i T_i}{\sum T_i}$$

Donde: Ci= Concentración de cada muestra

Ti = Tiempo de cada muestra

Si los tiempos en que se ha dividido la jornada son iguales, entonces: $C_{\text{prom}} = \frac{\sum c_i}{n}$

n = número de muestras

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Valores límites de exposición para mezclas

Cuando estén presentes más de una sustancia en el ambiente laboral, se considerará el efecto aditivo (en los casos en que las sustancias actúen sobre el mismo sistema de órganos).

En esos casos, se considera cumplimiento, si:

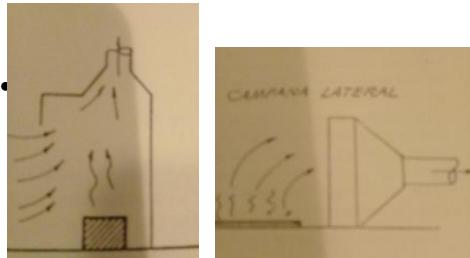
La suma de $(C_i / \text{CMP}_i) \leq 1$

- Ci: Concentración de cada una de las sustancias presentes en el ambiente laboral
- CMPi de cada una de las sustancias

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

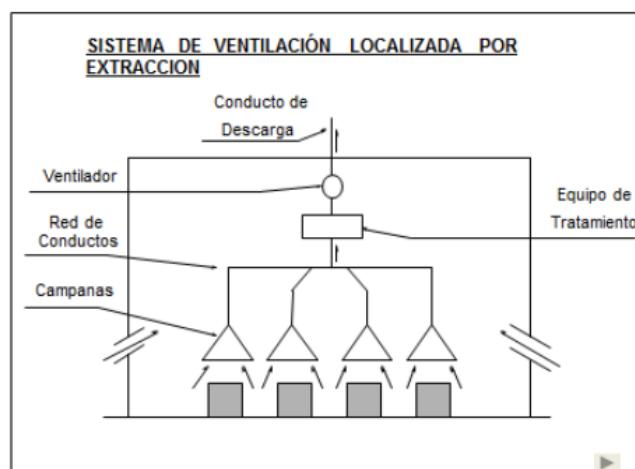
Plan de control ambiental-Etapa 3 CORRECCION

- a. Eliminación del riesgo: Sustitución.
- b. Modificación de procesos/tecnología-
- c. Ventilación localizada



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04
1er.. Cuatrimestre 2022

Corrección: Ventilación localizada



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Corrección: Eliminación del riesgo: Sustitución

Sustitución total del agente químico por otro menos peligroso.

Ejemplos:

- Proceso de preparación/limpieza de superficies metálicas: migrar de arenado (sílice) a granallado.
- Procesos de soldadura de plomo a soldadura de estaño-

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Corrección Modificación de procesos/tecnología-

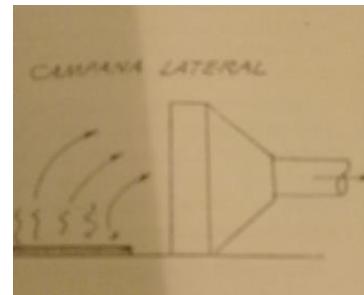
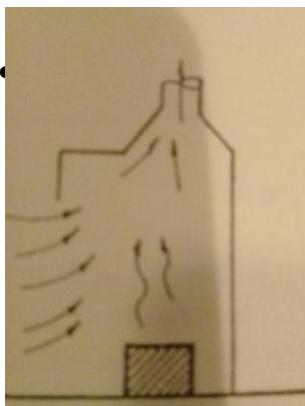
- Equipos con extracción local incorporada
- Automatización del proceso- Cabinas para los trabajadores-
- Proceso cerrado.



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Corrección: Ventilación localizada.

- Cabinas



Equipo móvil



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Medidas de organización y gestión:

- Etiquetado de las sustancias.
Identificación de riesgos.
- Capacitación específica a los trabajadores.

Control médico a trabajadores expuestos

Exámenes médicos periódicos a los trabajadores expuestos, específicos según agente de riesgo, para detectar si dicho agente está afectando al trabajador.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Uso de EPP

- El uso de Elementos de Protección es una medida complementaria.
- No debe aceptarse como medida correctiva.
- No reemplaza las medidas técnicas que deben aplicarse obligatoriamente.

Condiciones:

- Deben ser apropiados según sustancia
- Debe estar certificado
- Debe capacitarse al personal en su uso y mantenimiento
- Debe registrarse la entrega al empleado.

Introducción al manejo de EPP
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

EPP-protección respiratoria



EPP

- Guantes de kevlar-soldadura
- Guantes de nitrilo



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022



Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Caso Aplicación

- 1-1 En un ambiente laboral, los operarios utilizan 3 sustancia Tolueno, Tricloroetileno, Sílice

Se realizaron muestreos de la sustancias en el ambiente, con los siguientes resultados:

TOLUENO

- C: concentración de Tolueno, determinada en la muestra
- Muestra 1 C1 = 25 ppm T1 (tiempo muestreo, muestra 1 minutos) T1: 15
- Muestra 2 C2 = 60 ppm T2 (tiempo muestreo, muestra 2 minutos) T2: 30
- Muestra 3 C3 = 50 ppm T3 (tiempo muestreo 3 minutos) T3: 30

TRICLOROETILENO: Muestra 1 Tricloroetileno= 25 ppm Tiempo muestreo: 8 hs.
SILICE CRISTALINA: muestra 1 Csilice= 0,1 mg/m³ Tiempo muestreo: 8 hs

Caso Aplicación

- Límites admisibles de exposición, según Res. 295/03

Sustancia	CMP	CMP-CPT	Efectos críticos	Observ
Tolueno	50 ppm	-----	SNC	vd
Tricloroetileno	50 ppm	100 ppm	SNC, dolor de cabeza, hígado	
Silice cristalina	0,05 mg/m ³		Fibrosis pulmonar	cancerígeno

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Caso Aplicación

- Ctolueno
- $Ctolueno = \frac{(25 \times 15) + (60 \times 30) + (50 \times 30)}{75} = 49 \text{ ppm}$
- Comparo cada sustancia individualmente
 - Ctolueno < CMPtolueno
 - Ctolueno > 50% CMPtolueno (nivel de acción)-además ingresa por vía dèrmica-Incluido en Listado Cancerigenos Res. 81/19
 - Ctricloroetileno < CMPtricloroetileno
 - Ctricloroetileno = 50% CMPtricloroetileno-Ademàs no tengo informaciòn suficiente para determinar si cumple con la CMP-CPT.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022

Caso Aplicación

- Sílice cristalina:
- Csílice= 0,1 mg/m³
- CMPsílice= 0,05 mg/m³
- No cumple

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-
Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-
04 1er.. Cuatrimestre 2022

Caso Aplicación

- Análisis de la mezcla:
- El tricloroetileno y el Tolueno hacen efecto sobre el SNC (sistema nervioso central), debo analizar la mezcla
- $\frac{49}{50} + \frac{25}{50} > 1$ No cumple con límite para mezcla.

Ing. Mónica Bianucci - FIUBA-Seguridad Ambiental y del Trabajo .97-04 1er.. Cuatrimestre 2022