



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

BIENVENIDOS

NOM-010-STPS-1999



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejan, transporten o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral

OBJETIVOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Al finalizar la sesión, el participante será capaz de:

- Identificar las características de las etapas de reconocimiento y evaluación, que deben contener los estudios de contaminantes en el medio ambiente laboral
- Interpretar los resultados de la evaluación.



OBJETIVO DE LA NORMA.....



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- Establecer las **medidas para prevenir daños a la salud** de los trabajadores expuestos a sustancias en su medio ambiente laboral
- Establecer los **límites máximos permisibles** de exposición de los trabajadores a las sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los mismos.

CAMPO DE APLICACIÓN.....

Esta Norma rige en **todo el territorio nacional** y aplica en **todos los centros de trabajo** donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral o alterar la salud de los trabajadores.



OBLIGACIONES DEL PATRÓN

1 → Realizar el estudio de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos contaminantes.

2 → Elaborar y mantener actualizado el estudio de evaluación de la concentración de los contaminantes del medio ambiente laboral cotejados contra los límites máximos permisibles de exposición (LMPE) del Apéndice I.

OBLIGACIONES DEL PATRÓN

3



Realizar la vigilancia de la salud a todos los trabajadores, incluyendo a los de nuevo ingreso, según lo establecido en el apartado 9.1, y el inciso a) del apartado 9.2

reconocimiento



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Elaborar un reporte del medio ambiente laboral

✦ Identificación de los contaminantes

- PARTICULADOS
- LÍQUIDOS
- GASES y VAPORES



reconocimiento



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Elaborar un reporte del medio ambiente laboral



Propiedades físicas, químicas y toxicológicas de los contaminantes y las alteraciones a la salud que puedan sufrir los trabajadores



reconocimiento



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- ★ **Las vías de ingreso de los contaminantes, el tiempo y la frecuencia de exposición**
- ★ **Definir los grupos de exposición homogénea y la determinación cualitativa del riesgo**

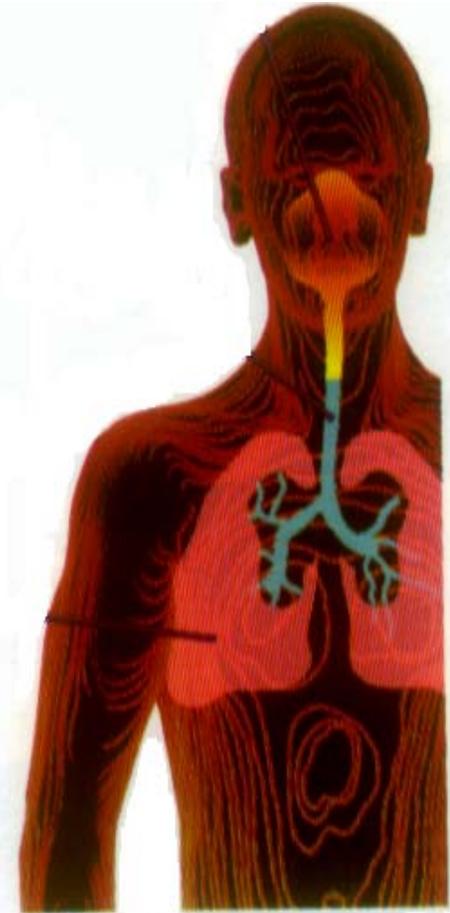


TABLA 1
GRADO DE EFECTO A LA SALUD DEL CONTAMINANTE
DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.

GRADO DE EFECTO A LA SALUD	EFECTO A LA SALUD	CRITERIOS DE TOXICIDAD			
		RATA DL ₅₀ VIA ORAL	CONEJO DL ₅₀ VIA CUTANEA	RATA CL ₅₀ VIA RESPIRATORIA	
		mg/kg	mg/kg	mg/l	ppm
0	EFFECTOS LEVES REVERSIBLES O SIN EFFECTOS CONOCIDOS	Mayor que 5000	Mayor que 2000	Mayor que 20	Mayor que 10000
1	EFFECTOS MODERADOS REVERSIBLES	Mayor que 500 hasta 5000	Mayor de 1000 hasta 2000	Mayor que 2 hasta 20	Mayor que 2000 hasta 10000
2	EFFECTOS SEVEROS REVERSIBLES	Mayor que 50 hasta 500	Mayor que 200 hasta 1000	Mayor que 0.5 hasta 2	Mayor que 200 hasta 2000
3	EFFECTOS IRREVERSIBLES. SUSTANCIAS CARCINOGENAS SOSPECHOSAS, MUTAGENAS, TERATOGENAS	Mayor que 1 hasta 50	Mayor que 20 hasta 200	Mayor que 0.05 hasta 0.5	Mayor que 20 hasta 200
4	EFFECTOS INCAPACITANTES O FATALES, SUSTANCIAS CARCINOGENAS COMPROBADAS	Igual o menor de 1	Igual o menor de 20	Igual o menor de 0.05	Igual o menor de 20

TABLA 2
GRADO DE EXPOSICIÓN POTENCIAL

GRAD O	* DESCRIPCION DE LA EXPOSICION	** RANGO DEL LMPE (PPT o CT)
0	NO EXPOSICION CON LA SUSTANCIA QUIMICA	$CMA \leq 0.1 \text{ LMPE}$
1	EXPOSICION POCO FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJOS NIVELES O CONCENTRACIONES	$0.1 \text{ LMPE} < CMA \leq 0.25 \text{ LMPE}$
2	EXPOSICION FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJAS CONCENTRACIONES O EXPOSICION POCO FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	$0.25 \text{ LMPE} < CMA \leq 0.5 \text{ LMPE}$
3	EXPOSICION FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	$0.5 \text{ LMPE} < CMA \leq 1.0 \text{ LMPE}$
4	EXPOSICION FRECUENTE A MUY ALTAS CONCENTRACIONES	$1.0 \text{ LMPE} < CMA$

Notas: * En caso de no existir datos de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio.

** En caso de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio.

DETERMINACION CUALITATIVA DEL RIESGO

GRADO DE EFECTO A LA SALUD	4	BAJA		MODERADA		ALTA		MUY ALTA	
	3	BAJA		MODERADA		ALTA		MUY ALTA	
	2	BAJA		MODERADA		ALTA		MUY ALTA	
	1	BAJA		MODERADA		ALTA		MUY ALTA	
	0	INOCUA		BAJA		ALTA		MUY ALTA	
		0	1	2	3	4			
		GRADO DE EXPOSICIÓN POTENCIAL							

reconocimiento



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- ✦ **Identificar en un plano las zonas donde exista riesgo de exposición y el número de trabajadores potencialmente expuestos a los contaminantes**



Federa

EVALUACIÓN

- los tipos de muestras (tabla 5)
- el método analítico (alternativo)
- Seleccionar Determinar el número de trabajadores a muestrear (tabla 4)
- Seleccionar el procedimiento (Apéndice II)
- Seleccionar



EVALUACIÓN

- ★ Definir el número mínimo de trabajadores a muestrear dentro del grupo de exposición homogénea conforme a la Tabla 4



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Número de trabajadores en el grupo de exposición homogénea	Número de trabajadores a muestrear
1	1
2	2
7 y 8	7
50	18
Más de 50	22

- ★ Seleccionar los procedimientos del Apéndice II u otros procedimientos para determinar los contaminantes



CONTENIDO DEL ESTUDIO

II.- EVALUACION

b

Seleccionar el método analítico y el procedimiento que se aplicará para evaluar el contaminante (73 procedimientos).

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL



STPS

En caso de no existir procedimiento específico para el contaminante a evaluar, el patrón o el laboratorio deberá solicitar por escrito a la Secretaría autorización para su uso, dicha resolución se dará dentro de los 45 días hábiles. En caso de que la Secretaría no emita la resolución dentro de dicho plazo, se entenderá que ésta es afirmativa.

La solicitud a que se refiere el párrafo anterior debe ir acompañada de:

- Procedimiento correspondiente en su idioma original y, en caso de que éste sea diferente al español, será necesario que incluya la traducción del mismo.
- Nombre específico de la sustancia a evaluar.
- La hoja de datos de seguridad de la sustancia, conforme lo establecido en la NOM-018-STPS-2000.

CONTENIDO DEL ESTUDIO

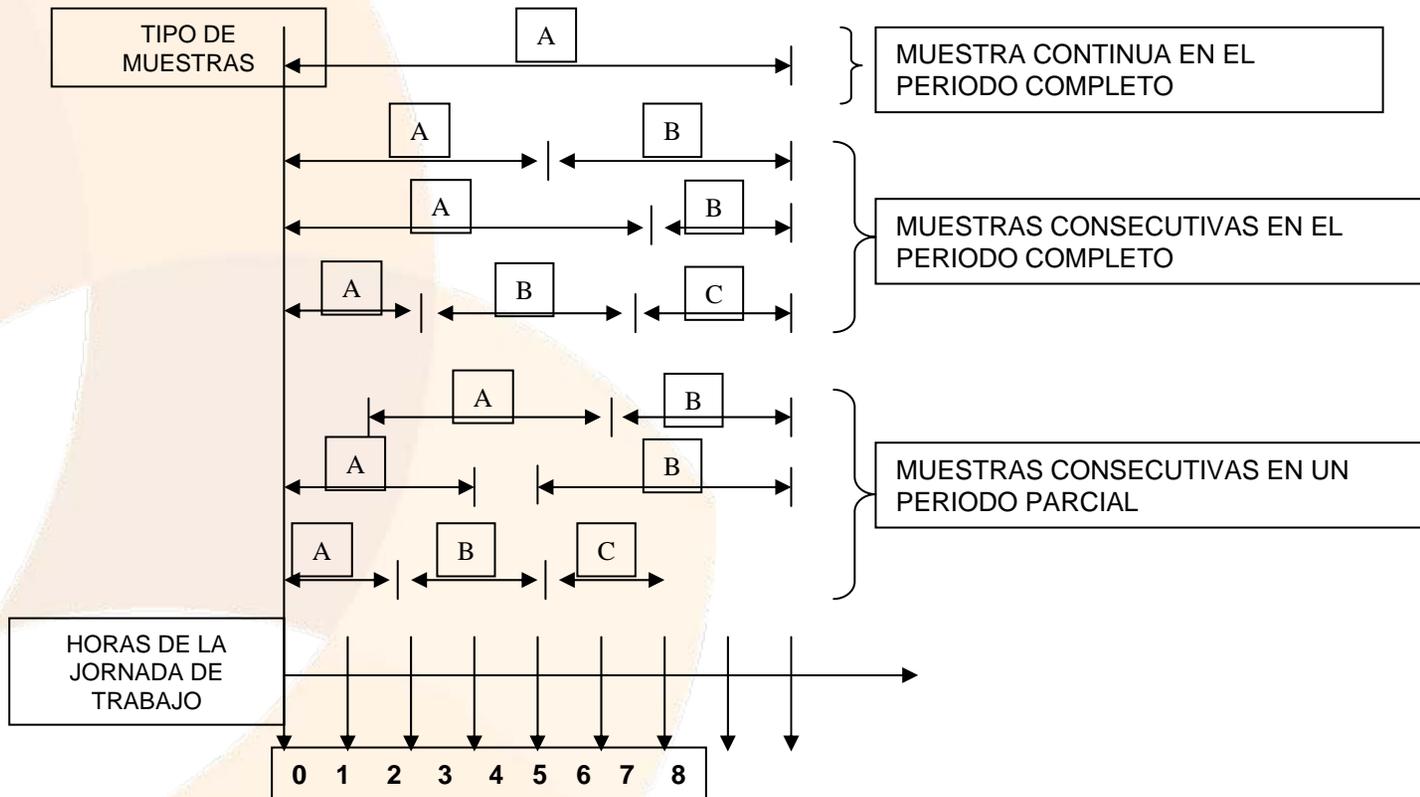
II.- EVALUACION

C **los tipos de muestras a utilizar**, de acuerdo al tipo de exposición que se va a evaluar: **Seleccionar**

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL



STPS



CONTENIDO DEL ESTUDIO

II.- EVALUACION

d) **Registrar en una hoja de campo** para cada área o trabajador y para cada contaminante evaluado, los siguientes datos:

- I) Lugar de muestreo;
- II) Contaminante muestreado;
- III) Número de muestras;
- IV) Fechas de muestreo;
- V) En caso de ser muestreo personal anotar lo siguiente:
 - 1) Nombre del trabajador;
 - 2) Puesto del trabajador;
 - 3) Actividades específicas durante el muestreo;
 - 4) Si utiliza equipo de protección personal, describirlo;
 - 5) Si existen controles administrativos, describirlos;
 - 6) Si existen controles técnicos, describirlos.



CONTENIDO DEL ESTUDIO

II.- EVALUACION

VI) Equipo de muestreo:

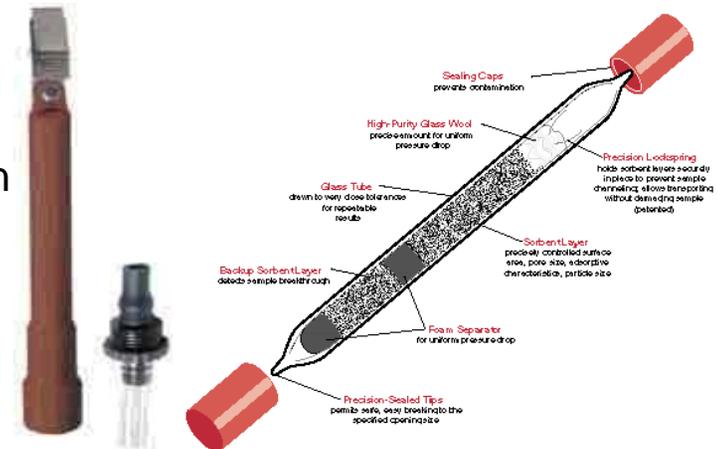
- 1) Tipo de bomba;
- 2) Modelo;
- 3) Número de serie;
- 4) Calibración inicial, con un mínimo de tres lecturas;
- 5) Calibración final, con un mínimo de tres lecturas;
- 6) Fecha de calibración.



VII) Equipo de calibración y verificación:

- 1) Marca;
- 2) Número de serie;
- 3) Certificado oficial de calibración

VIII) Describir el medio de colección;

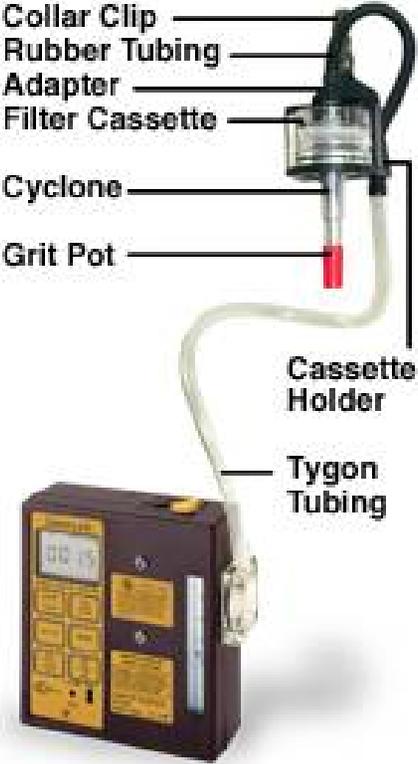




MEDIOS DE COLECCIÓN DE MUESTRAS



PORTAFILTROS



MEDIOS DE COLECCIÓN DE MUESTRAS



BOLSA PARA CAPTURA



CONTENIDO DEL ESTUDIO

II.- EVALUACION

IX) Condiciones atmosféricas del lugar de muestreo:

- 1) Presión;
- 2) Temperatura.

X) Datos generales:

- 1) Hora inicial y hora final;
- 2) Flujo;
- 3) Volumen total;
- 4) Cantidad colectada;
- 5) Concentración medida en el ambiente laboral (CMA);
- 6) Observaciones.

XI) Nombre, denominación o razón social del laboratorio de pruebas, nombre y firma del responsable signatario.



II.- EVALUACION

- e) Elaborar y conservar permanentemente un informe de evaluación a la exposición que contenga lo siguiente:
- I) Nombre, denominación o razón social de la empresa;
 - II) Domicilio;
 - III) Nombre del representante legal;
 - IV) Teléfono;
 - V) Datos del muestreo: lugares y puntos de muestreo, número de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipos de muestras;



CONTENIDO DEL ESTUDIO

II.- EVALUACION

VI) Datos generales: tiempo total de muestreo, flujo, volumen total (flujo por el tiempo total), cantidad colectada, CMA (cantidad colectada dividida entre el volumen total) y observaciones;

VOLUMEN CORREGIDO PRESIÓN Y TEMPERATURA



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

$F =$

Actual

F

indicado

$\frac{P_{cal}}{P_{actual}}$

$\frac{T_{actual}}{T_{cal}}$

Actual= condiciones de la muestra verdadera

Cal = condiciones de calibración verdadera

Indicado = calibración del flujo del rotámetro

Pasar de grados centígrados a Kelvin mas 273

RESULTADO



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

$$F = \text{actual } 50 \text{ cc} \sqrt{\frac{760 \text{ mmHg}^*}{585 \text{ mmHg}^*} \cdot \frac{(30 + 273) \text{ K}}{(25 + 273) \text{ K}}}$$

$$F = 50 \text{ cc} \sqrt{1.3206} = 57.46 \text{ cm}^3/\text{mto}$$

PROBLEMA



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- SE MUESTREO POLVO TOTAL, EL FLUJO DEL MUESTREO FUE DE 1.5 lpm, EN 8 hrs.

OBTENER EL VOLUMEN TOTAL DEL MUESTREO EN m^3

CÁLCULO



SECRETARÍA

$$V_{\text{actual}} = F_{\text{actual}} * T_{\text{muestreo}} * 0.060$$

$$V_{\text{actual}} = 1.5 * 8 * 0.060$$

$$V_{\text{actual}} = 0.72 \text{ m}^3$$



DEFINICIONES

Concentración promedio ponderada en el tiempo (PPT).- Es la sumatoria del producto de las concentraciones por el tiempo de medición de cada una de las exposiciones medidas, dividida entre la suma de los tiempos de medición durante una jornada de trabajo.

Matemáticamente esto se expresa como:

$$\begin{aligned}
 \text{PPT} &= \frac{\sum C_i(t_i)}{\sum t_i} \\
 &= \frac{(C_1)(t_1) + (C_2)(t_2) + \dots + (C_n)(t_n)}{t_1 + t_2 + \dots}
 \end{aligned}$$

Donde:

C_i Es la medida i del contaminante en el medio ambiente laboral.

t_i Es el tiempo utilizado en cada toma de muestra.



DEFINICIONES

Corrección del LMPE por tiempo de exposición.- Cuando la jornada laboral de los trabajadores sea diferente a 8 horas diarias, se debe corregir el Límite Máximo Permissible de exposición con la siguiente fórmula:

$$\text{LMPE corregido} = (F_{c_{\text{día}}}) (\text{LMPE})$$

$$F_{c_{\text{día}}} = \left[\frac{8}{hd} \right] \left[\frac{24-hd}{16} \right]$$

Donde:

LMPE Es el límite máximo permissible de exposición establecido en la tabla I.1 del Apéndice I, para una jornada de 8 horas.

hd Es la duración de la jornada en horas.

** Este factor de corrección se empleará únicamente para jornadas de 6 a 11 horas.*

EJEMPLO

Un operador trabaja 10 horas en una jornada laboral y se expone a benceno (LMPE = 3.2 mg/m³)

¿Cuál es el factor de corrección que debe aplicarse al valor límite permitido de exposición?

$$F_{C_{\text{día}}} = \left[\frac{8}{10} \right] \left[\frac{24-10}{16} \right] = 0.8(0.875) = 0.7$$

$$\text{LMPE}_{\text{CORREGIDO}} = (F_{C_{\text{día}}}) (\text{LMPE}) = (0.7)(3.2) = 2.24$$





DEFINICIONES

Nivel de acción.- Es la mitad del LMPE-PPT para cada una de las sustancias establecidas en el apéndice I

$$\text{Nivel de acción} = \frac{\text{LMPE-PPT}}{2}$$



CONTENIDO DEL ESTUDIO

FRECUENCIA DE LAS EVALUACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, la frecuencia mínima con la que se debe realizar el muestreo está en función del valor de referencia, según lo establecido en la tabla 6.

TABLA 6
FRECUENCIA DE EVALUACIONES

Valor de referencia (R)	Frecuencia mínima en meses
$0.5 \leq R \leq 1.0$	una vez cada 12 meses
$0.25 \leq R < 0.5$	una vez cada 24 meses
$R < 0.25$	una vez cada 48 meses

CÁLCULO DE VALOR DE REFERENCIA



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

$$V.R = \underline{\text{(Concentración del agente)}}$$

LMPE

V.R. = VALOR DE REFERENCIA

LMPE = LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN

PROBLEMA

OBTENER EL VALOR DE REFERENCIA DEL:

XILENO FUE DE 1000 mg /m³ Y SU NIVEL MÁXIMO PERMITIDO CORREGIDO ES DE 2660 mg/m³

CÁLCULO DE VALOR DE REFERENCIA



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

SOLUCIÓN

$$\text{V.R} = \frac{(1000 \text{ mg / mc })}{2660 \text{ mg / mc}} = 0.3759$$

La concentración de xileno, se ubica por debajo del nivel de acción

¿Cada cuándo se debe de evaluar ?



CONTENIDO DEL ESTUDIO

II.- EVALUACION

VII) La comparación e interpretación de los resultados, en base a los LMPE de la tabla I.1, corregidos conforme a lo descrito en el apartado 8.4 y, en su caso, los efectos de las mezclas, conforme a lo establecido en el apartado I.4.

CÁLCULO DE LA MEZCLA PARA EFECTOS ADITIVOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

$$\frac{C1}{LMPE1} + \frac{C2}{LMPE2} + \dots + \frac{Cn}{LMPE n} < 1$$

PROBLEMA

Calcular la concentración de la mezcla para efectos aditivos, del xileno y tolueno, la concentración del tolueno es de 150 mg / m³ y del xileno 160 mg / m³. la jornada laboral es de 8 hr.

CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE LA MEZCLA PARA EFECTOS ADITIVOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

SOLUCIÓN

$$\frac{150}{188} + \frac{160}{435} = 1.165$$

LA CONCENTRACIÓN DE MEZCLA PARA EFECTOS ADITIVOS, SUPERA LA UNIDAD.

PROBLEMA FINAL

Se realizó un estudio de ambiente laboral de xileno, tolueno y benceno, para cumplimiento legal y control interno de la empresa balorcim s.a. de c.v. esta empresa se ubica en Pachuca.



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

INFORMACIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES DE MONITOREO.

PRESIÓN ATMOSFÉRICA = 573 mmHg
Temperatura = 29 °C

INFORMACIÓN DE CONDICIONES DE CALIBRACIÓN DEL ROTÁMETRO.

Presión atmosférica = 760 mmHg
TEMPERATURA = 25 °C

INFORMACIÓN DE LABORATORIO

LABORATORIO TOLUENO = 13 mg

LABORATORIO XILENO = 8.1 mg

LABORATORIO BENCENO = 1.0 mg

LABORATORIO BLANCO = 0.0 mg

% DE RECUPERACIÓN TOLUENO = 0.99

% DE RECUPERACIÓN XILENO = 1.00

% DE RECUPERACIÓN BENCENO = 0.99

INFORMACIÓN DE CAMPO



Los datos obtenidos de campo se realizaron cada hora

FLUJO	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
HORA	06:30	07:29	08:40	09:30	10:41	11:30	1:30:00

FLUJO PROMEDIO = 0.214 LPM

TIEMPO DE MUESTREO = 7.0 horas

INFORMACIÓN TÉCNICA

NMPE_{TOLUENO} = 188 mg /mc

NMPE_{BENCENO} = 3.2 mg /mc

NMPE_{XILENO} = 432 mg /mc

PROBLEMA

- CALCULAR LA CONCENTRACIÓN DE LA MEZCLA.
- SEGUIR EN SIGUIENTE ALGORITMO POR AGENTE

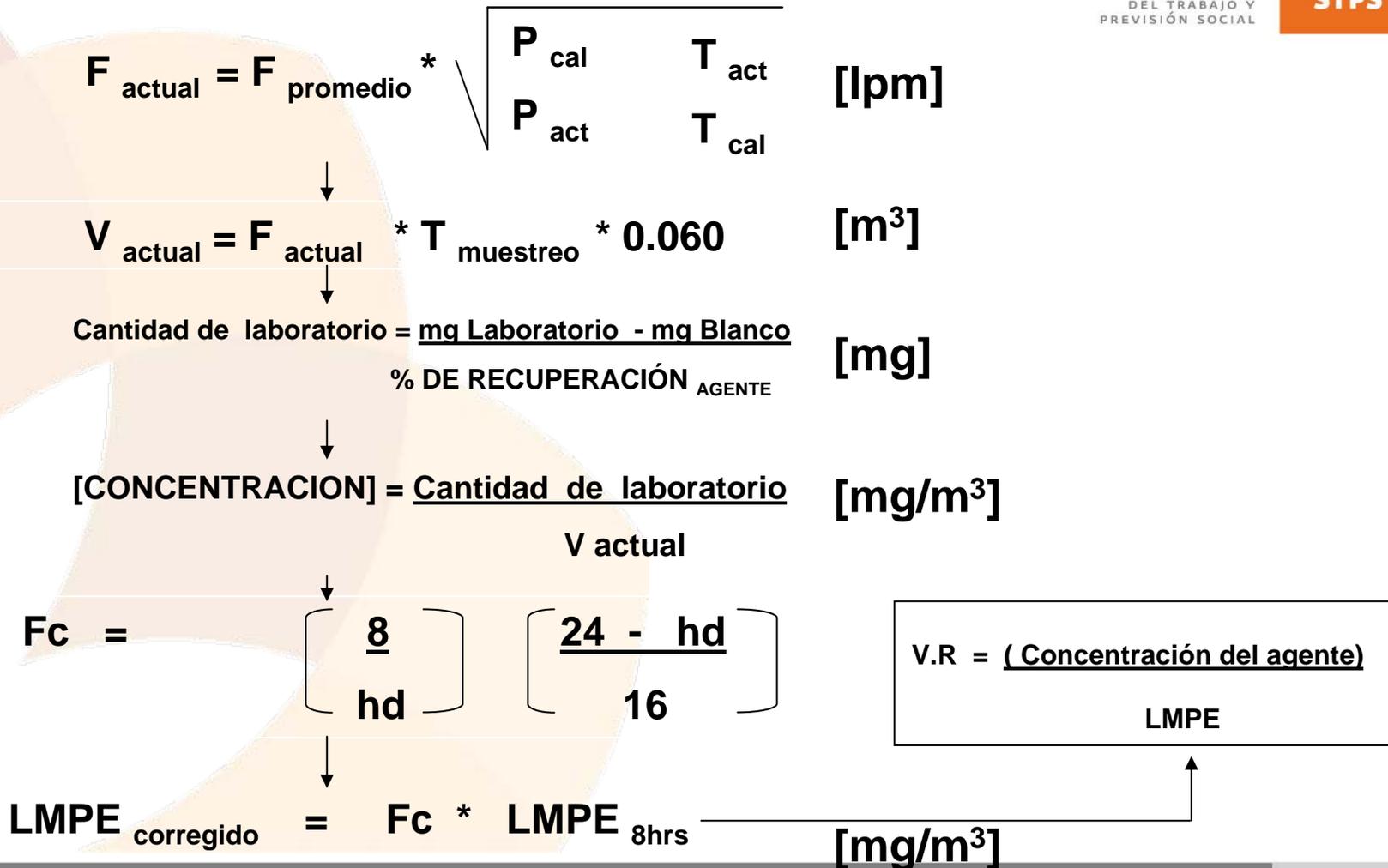
ALGORITMO

De acuerdo a las fórmulas proporcionadas el algoritmo es el siguiente.



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



Cálculo para el tolueno



$$F_{\text{actual promedio}} = 0.214$$

$$\sqrt{\frac{760}{573} \frac{29+273}{25+273}}$$

[lpm]

$$V_{\text{actual}} = 0.248 * 7 * 0.060 = 0.104$$

[m³]

$$\text{Cantidad de laboratorio} = \frac{13 \text{ mg} - 0.0 \text{ mg}}{0.99} = 13.131$$

0.99 TOLUENO

[mg]

$$[\text{CONCENTRACIÓN TOLUENO}] = \frac{13.131}{0.104} = 126.25$$

[mg/m³]

$$F_c = \left[\frac{8}{7} \right] \left[\frac{24 - 7}{16} \right] = 1.21$$

$$V.R = \frac{(126.25)}{228.28} = 0.553$$

$$\text{LMPE}_{\text{corregido}} = 1.21 * 188_{\text{hrs}} = 228.28 \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

Cálculo para el xileno



$$F_{\text{actual promedio}} = 0.214 \quad \begin{array}{l} 760 \quad 29+273 \\ 573 \quad 25+273 \end{array} \quad [\text{lpm}]$$

$$V_{\text{actual}} = 0.264 * 7 * 0.060 = 0.104 \quad [\text{m}^3]$$

$$\text{Cantidad del laboratorio} = \frac{8.1 \text{ mg} - 0.0 \text{ mg}}{1.0 \text{ XILENO}} = 8.1 \quad [\text{mg}]$$

$$[\text{CONCENTRACIÓN XILENO}] = \frac{8.1}{0.104} = 77.88 \quad [\text{mg}/\text{m}^3]$$

$$F_c = \left[\frac{8}{7} \right] \left[\frac{24 - 7}{16} \right] = 1.21$$

$$V.R = \frac{(77.88)}{522.72} = 0.148$$

$$LMPE_{\text{corregido}} = 1.21 * 432_{\text{hrs}} = 522.72 \quad [\text{mg}/\text{m}^3]$$

Cálculo para el benceno



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

$$F_{\text{actual promedio}} = 0.214$$

$$\sqrt{\frac{760}{573} \frac{29+273}{25+273}} \quad [\text{LPM}]$$

$$V_{\text{actual}} = 0.264 * 7 * 0.060 = 0.104 \quad [\text{m}^3]$$

$$\text{Cantidad del laboratorio} = \frac{1.0 \text{ mg} - 0.0 \text{ mg}}{0.99 \text{ BENCENO}} = 1.01 \quad [\text{mg}]$$

$$[\text{CONCENTRACIÓN BENCENO}] = \frac{1.01}{0.104} = 9.71 \quad [\text{mg}/\text{m}^3]$$

$$F_c = \left[\frac{8}{7} \right] \left[\frac{24 - 7}{16} \right] = 1.21$$

$$V.R = \frac{(9.71)}{3.872} = 2.508$$

$$LMPE_{\text{corregido}} = 1.21 * 3.2_{8\text{hrs}} = 3.872 \quad [\text{mg}/\text{m}^3]$$

SOLUCIÓN



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

$$\frac{C1}{LMPE1} + \frac{C2}{LMPE2} + \frac{Cn}{LMPE n} < 1$$

$$0.553 + 0.148 + 2.508 = 3.209 > 1$$

CONTENIDO DEL ESTUDIO

CONTROL

- 1 Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral rebase el nivel de acción, pero no supere el LMPE establecido en el Apéndice I (es decir $0.5 < PPT \leq LMPE$), se deben realizar exámenes médicos específicos por cada contaminante a cada trabajador expuesto.

Los exámenes arriba citados se realizarán conforme a lo establecido en la Normas Oficiales Mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud, además de realizar la vigilancia a la salud de los trabajadores que en esas normas se establezcan.



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

CONTENIDO DEL ESTUDIO

CONTROL



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Implementar un programa de control en el que se observen las siguientes medidas, considerando la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, económicos, factibilidad y viabilidad:

- a)** Sustitución de las sustancias del medio ambiente laboral, por otras cuyos efectos sean menos nocivos;
- b)** Modificación o sustitución de los procesos o equipos, por otros que generen menor concentración de contaminantes del medio ambiente laboral;
- c)** Modificación de los procedimientos de trabajo, para minimizar la generación de contaminantes del medio ambiente laboral o la exposición del trabajador;



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ana María Maldonado Hernández
30.00.27.00 Ext. 5337, 5345, 5348
amaldonadoh@stps.gob.mx

CONTAMINANTES PARTICULADOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

SON CLASIFICADOS COMO

➤ **POLVOS**

➤ **HUMOS**

Polvos

Las partículas son generadas por procesos mecánicos, por desintegración como (*moliendas, fresadoras*), o reacciones físico-químicas tales como combustión, vaporización, destilación, sublimación, calcinación y condensación de las partículas



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



Humos



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

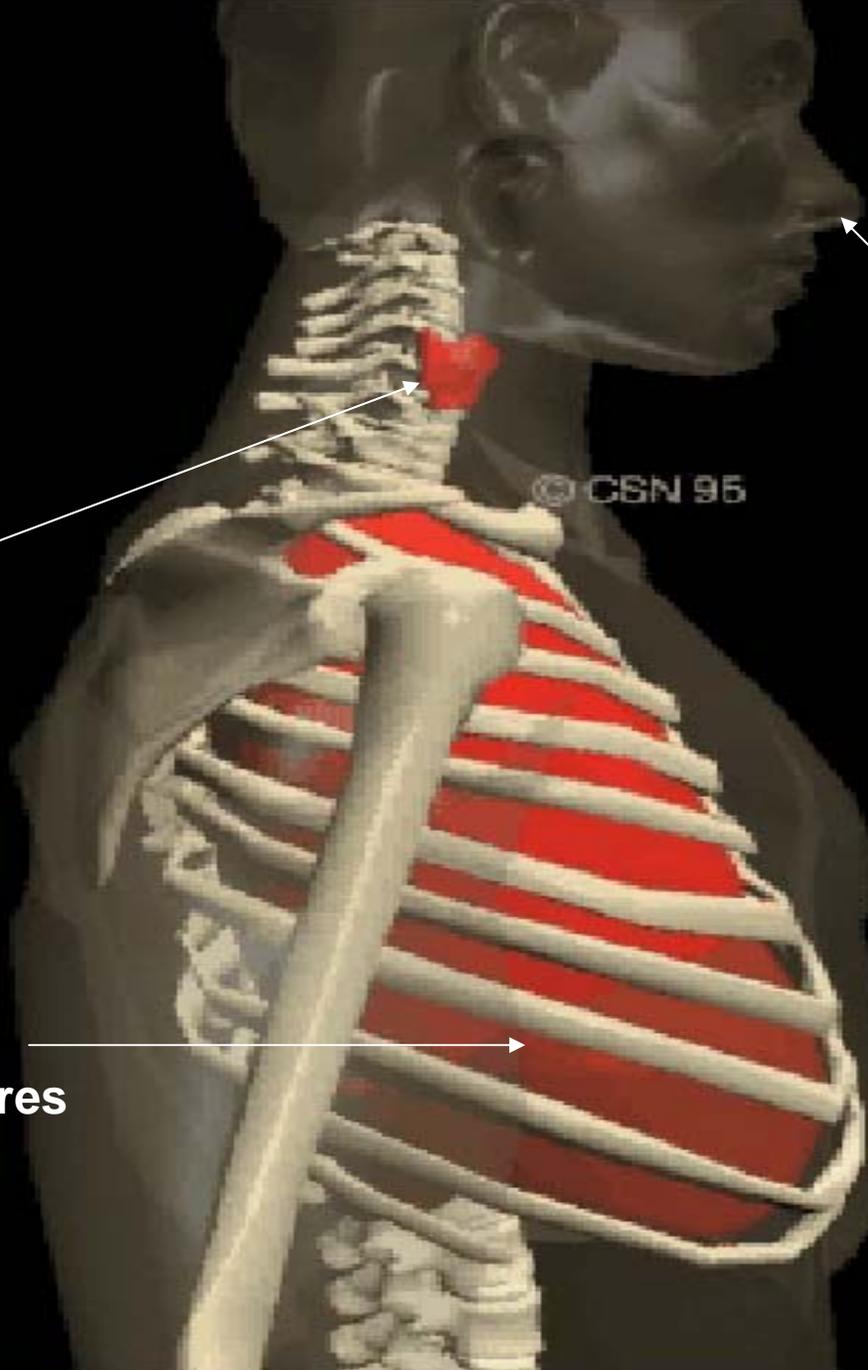
STPS

- **Una partícula sólida generada por una combustión incompleta, extremadamente pequeña generalmente menor de un micrón**

Polvo torácico
Partículas 1 a 5 micras

Polvo respirable
Partículas menores a 1 micra

Polvo total
Partículas mayores a 10 micras



Neblinas



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Una partícula líquida de condensación con variación de tamaño de submicroscópica a visible macroscópica.



GASES Y VAPORES



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- INERTES
- ÁCIDOS
- ALCALINOS
- ORGÁNICOS
- ORGANOMETÁLICOS
- HÍDRIDOS



GASES INERTES



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Sustancia que no reacciona con otras sustancias, pero crean un riesgo respiratorio por desplazamiento del oxígeno.

Ejemplo: *helio, neón, argón.*



GASES ÁCIDOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Muchos de ellos son corrosivos a los tejidos (*cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno y cianuro de hidrógeno*).



ALCALINOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Sustancias que pueden reaccionar con el agua, el sabor es amargo y muchas de ellas son corrosivas a los tejidos (*amoníaco, aminas, fosfatos y arsina*).



ORGÁNICOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

■ Compuestos de carbón

Ejemplos de hidrocarburos saturados (*metano, etano, butano*).

Hidrocarburos insaturados (*etileno, acetileno*).

ORGÁNICOS

- **Alcoholes (metanol, etanol, propanol)**
- **Aldehídos (formaldehído)**
- **Cetonas (metil cetona)**
- **Epoxis (epoxietano, óxido de propileno)**
- **Aromáticos (benceno, tolueno, xileno)**



EFFECTOS EN LOS SISTEMAS Y ÓRGANOS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

➤ **Ojos**

➤ **Tracto respiratorio**

➤ **Pulmón**

➤ **Hígado**

➤ **Piel**

➤ **Cerebro**

➤ **Sistema nervioso central**

➤ **Riñón**

➤ **Sangre**



SUSTANCIAS QUE DAÑAN AL SISTEMA RESPIRATORIO

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL



STPS

- **NIQUEL**
- **SÍLICE CRISTALINO**
- **ASBESTOS**
- **BERILIO**
- **CROMO**

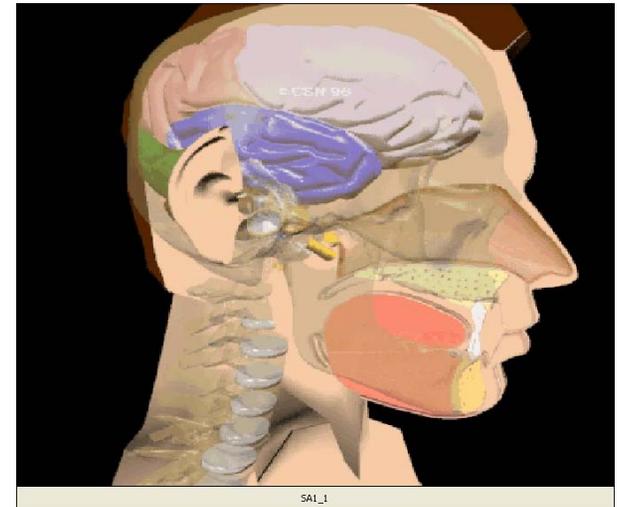
SUSTANCIAS QUE DAÑAN AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- TETRAETILO DE PLOMO
- MANGANESO
- MERCURIO
- DIMETIL ANILINA



SUSTANCIAS QUE DAÑAN AL CEREBRO



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- **BENCENO**
- **TETRACLORURO DE CARBONO**
- **DISULFURO DE CARBONO**
- **BUTILAMINA**

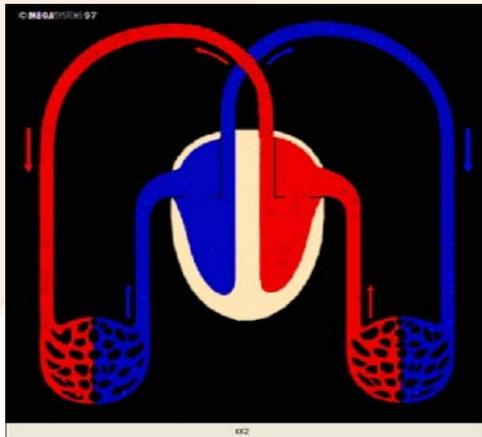


SUSTANCIAS QUE DAÑAN AL SISTEMA CIRCULATORIO



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



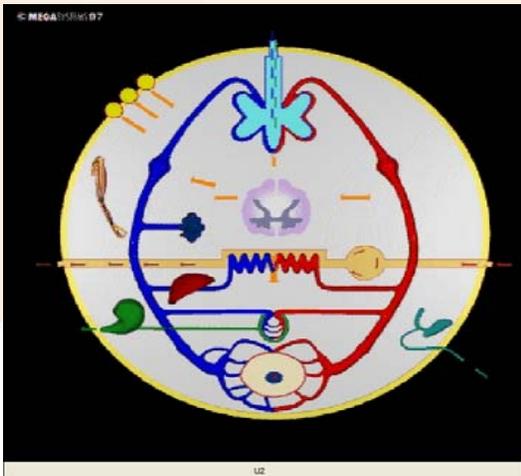
- **NITROBENCENO**
- **BENCENO**
- **MONÓXIDO DE CARBONO**

GASES QUE DAÑAN AL SISTEMA RESPIRATORIO Y MUCOSAS



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



■
OZONO

■
**SULFURO DE
HIDRÓGENO**

SUSTANCIAS QUE DAÑAN AL CORAZÓN



SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

ANILINA

