

IMPACTO DEL RUIDO EN AMBIENTES DE TRABAJO

Por: Yanneth Patricia Céspedes Torres

catedrática universitaria, Especialista en Seguridad Industrial, Higiene y Gestión Ambiental de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA, Especialista Tecnológica en Seguridad y Prevención de Riesgos Profesionales. De ESIEM y el Consejo Colombiano de Seguridad. E-Mail: yapaceto1708@yahoo.com.co

Resumen:

Si bien el presente artículo no es una revisión exhaustiva de los peligros del Xileno, muestra la panorámica que en la industria se presenta sobre los peligros de esta sustancia en los procesos que interviene.

Palabras clave: xileno, peligro, exposición

HAZARDS OF XYLENE

Abstract

While this article is not a comprehensive review of the dangers of Xylene, shows the panoramic industry presents the dangers of this substance in the processes involved.

Key words: xylene, danger, exposure.

1. Caracterización

Hay tres formas de xileno en las que la posición de los grupos metilos en el anillo de benceno varía: meta-xileno, orto-xileno y para-xileno (m-, o- y p-xileno). Estas formas se conocen como isómeros.

El xileno es un líquido incoloro de olor dulce que se inflama fácilmente. Se encuentra naturalmente en el petróleo y en alquitrán. Las industrias químicas producen xileno a partir del petróleo. El xileno es una de las 30 sustancias químicas más producidas en los Estados Unidos en términos de volumen.


El xileno se usa como disolvente en la imprenta y en las industrias de caucho y cuero. También se usa como agente de limpieza, diluyente de pintura y en pinturas y barnices.

Pequeñas cantidades se encuentran en el combustible de aviones y en la gasolina

1.1. Identificación de la sustancia:

El xileno comercial es una mezcla de tres isómeros (orto, meta y para xileno) también puede contener etilbenceno así como pequeñas cantidades de tolueno y otros. El meta xileno predomina en el xileno comercial. Es un líquido muy fluido, incoloro e inflamable¹.

Tabla N° 1. Caracterización del Xileno.


Símbolos		Xn: Nocivo
Frases R	10-20/21-38	Inflamable. Nocivo por inhalación y en contacto con la piel. Irrita la piel.
Frases S	(2-)25	Manténgase fuera del alcance de los niños. Evítese el contacto con los ojos.

Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

¹ <http://www.textoscientificos.com/quimica/aromaticos/uso-industrial-2>

Tabla N° 2. Caracterización Química del Xileno

Nombre químico: Xileno (o-xileno, m-xileno, p-xileno) Nota1
Sinónimos: (1,2-Dimetilbenceno, 1,3-Dimetilbenceno, 1,4-Dimetilbenceno), (o-xilol, m-xilol, p-xilol)
Molécula:



Símbolos: frases de riesgo	Nombre químico	N° CAS	N° EC	N° NU
Xn	o-xileno	95-47-6	202-422-2	1307
R: 10-20/21-38 S: (2-)25	m-xileno	108-38-3	203-576-3	1307
	p-xileno	106-42-3	203-386-5	1307

Xn: Nocivo
R: 10-20/21-38: Inflamable. Nocivo por inhalación y en contacto con la piel. Irrita la piel.
S (2-)25: Manténgase fuera del alcance de los niños. Evítense el contacto con los ojos.

Concentración	Clasificación
C ≥ 20 %	Xn: R20/21-38
12,5 % ≤ C < 20 %	Xn: R20/21

Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

1.2. Breve descripción de la sustancia

El Xileno es el nombre de los dimetilbencenos. Según la posición relativa de los grupos metilo en el anillo de benceno, se diferencia entre orto-, meta-, y paraxileno (o con sus nombres sistemáticos 1,2-; 1,3-; y 1,4-dimetilbenceno). Se trata de líquidos incoloros e inflamables con un característico olor parecido al tolueno.

Los xilenos se encuentran en los gases de coque, en los gases obtenidos en la destilación seca de la

madera (de allí su nombre: xilon significa madera en griego) y en algunos petróleos. Tienen muy buen comportamiento a la hora de su combustión en un motor de gasolina y por esto se intenta aumentar su contenido en procesos de reforming².

1.3. Información general

Tabla N° 3. Caracterización General del Xileno

Aspecto	Líquido incoloro
Olor	Característico

Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

1.4. Información importante en relación con la seguridad

Tabla N° 4. Caracterización Física del Xileno

Punto/intervalo de ebullición, °C	o-Xileno: 144 m-xileno: 139 p-xileno: 138
Punto de inflamación, °C	o-Xileno: 32 (c.c.) m-xileno: 27 (c.c.) p-xileno: 27 (c.c.)
Límite inferior de explosividad, % vol.	o-Xileno: 0,9 m-xileno: 1,1 p-xileno: 1,1
Límite superior de explosividad, % vol.	o-Xileno: 6,7 m-xileno: 7 p-xileno: 7
Presión de vapor a 20 °C, hPa (mbar)	o-Xileno: 7 m-xileno: 8 p-xileno: 9
Densidad relativa del líquido (agua=1)	o-Xileno: 0,88 m-xileno: 0,86 p-xileno: 0,86
Solubilidad en agua	Ninguna
Densidad relativa de vapor (aire=1)	3,7
Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire=1)	1,02

Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

² Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

1.5. Otros datos

Tabla N° 5. Caracterización Complementaria del Xileno

Punto/intervalo de fusión, °C	o-Xileno: -25 m-xileno: -18 p-xileno: 13
Temperatura de ignición espontánea, °C	o-Xileno: 463 m-xileno: 527 p-xileno: 528

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow	o-Xileno: 3,12 m-xileno: 3,2 p-xileno: 3,15
Fórmula molecular	C ₈ H ₄ (CH ₃) ₂ /C ₈ H ₁₀
Peso molecular	106,2

Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

2. Procesos en que se usa el Xileno

2.1. Usos de la sustancia

Se usa como disolvente. Es constituyente de pinturas (y derivados), líquidos de limpieza y combustibles para aviones. También se emplea en la manufactura de osciladores de cristal de cuarzo, peróxido de hidrógeno, perfumes, repelentes de insectos, resinas exposídicas, productos farmacéuticos, y en la industria del cuero.

En química orgánica son importantes productos de partida en la obtención de los ácidos ftálicos que se sintetizan por oxidación catalítica.

Un inconveniente es la dificultad de separación de los isómeros que tienen puntos de ebullición casi idénticos (o-xileno: 144 °C; m-xileno: 139 °C; p-xileno: 138 °C).

2.2. Ocupaciones con riesgo de exposición incluye:

- Fabricantes de ácido benzoico.
- Fabricantes de ácido tereftálico.
- Fabricantes de anhídrido de ftálico.
- Fabricantes de barnices.

- Fabricantes de líquidos limpiadores.
- Fabricantes de película de tereftalato de polietileno.
- Fabricantes de osciladores de cristal de cuarzo.
- Fabricantes de textiles sintéticos.
- Manipuladores de adhesivos.
- Manipuladores de disolventes.
- Manipuladores de lacas.
- Pintores.
- Técnicos en histología
- Trabajadores con cuero.
- Trabajadores con gasolina para aviones.

3. Hoja de seguridad

A continuación se presenta una hoja de datos de seguridad comercial, suministrada por el comercializador del producto en Colombia.

Grafica N° 1. Hoja de Seguridad Xileno



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD XILENO

ROTULO NFPA



ROTULOS UN



Fecha Revisión: 24/04/06

IDENTIFICACION

Sinónimos: Xilol, Dimetilbenceno
Fórmula: C₆H₄(CH₃)₂
Composición: m-xileno y contiene otros hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y etilbenceno
Número Interno:
Número CAS: 1330-20-7
Número UN: 1307
Clases UN: 3.3
Usos: Solvente en pinturas, impresión, industria del caucho y del cuero, solvente para gomas y resinas y dibencilcelulosa, constituyente de pinturas, lacas, barnices, secado, adhesivos y fluidos de limpieza; constituyente de combustibles para motores y aviones, síntesis química, perfumes y repelentes para insectos.

EFFECTOS PARA LA SALUD

Límites de exposición ocupacional:
TWA: 434 (PIEL) mg/m³
STEL: 651 mg/m³
TECHO (C): N.R.

IPVS: 1000 ppm.

Inhalación: Irritación de vías respiratorias, náuseas, dolor de cabeza y depresión del sistema nervioso central.

Ingestión: Irritación gastrointestinal, fatiga, pérdida de consciencia, náusea y vómito.

Piel: El contacto repetido y prolongado puede ocasionar dermatitis. Se absorbe a través de la piel presentando efectos narcóticos.

Ojos: Enrojecimiento, irritación. Se han reportado vacuolas corneales.

Efectos Crónicos: Repetido o prolongado contacto produce dermatitis. Efectos neurológicos: dolor de cabeza, insomnio, agitación, temblores, pérdida de la concentración y de la memoria a corto tiempo. Efectos al hígado y riñones: Se han reportado daños al riñón, pero no se han concluido los estudios. Teratogenicidad: Se observa un incremento de abortos espontáneos y problemas congénitos en

XILENO
QUIMICA TECNICA LTDA

PRIMEROS AUXILIOS

- Inhalación:** Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
- Ingestión:** Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito, si éste se presenta inclinar la víctima hacia adelante. Buscar atención médica inmediatamente. Si está inconsciente no dar a beber nada.
- Piel:** Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
- Ojos:** Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

RIESGOS DE INCENDIO Y/O EXPLOSION

- Punto de inflamación (°C):** 27(m-,p-);3
2(o-)
- Temperatura de autoignición (°C):** 463.9
- Limites de inflamabilidad (%V/V):** 3.65-3.7

Peligros de incendio y/o explosión:

Altamente inflamable y explosivo. Volátil. Emite vapores más pesados que el aire que pueden viajar hacia una fuente de ignición y regresar en llamas. Forma mezclas inflamables con el aire.

Productos de la combustión:

Dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos y aldehidos.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:

Mantener retirado de las zonas donde exista riesgo de fuego y en recipientes bien tapados. Proveer de buena ventilación a nivel del piso. No fumar en los sitios de trabajo. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosiones.

Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal.

Agentes extintores del fuego:

Polvo químico seco, espuma, dióxido de carbono y agua en forma de neblina.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

- Almacenamiento:** Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados.

Tipo de recipiente:

- Manipulación:** Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ESCAPE Y/O DERRAME

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. Eliminar toda fuente de ignición. Usar agua en forma de rocío para reducir los vapores.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL/CONTROL EXPOSICION

Uso Normal: Gafas de seguridad, careta, guantes y delantal de caucho. Respirador con filtro para vapores orgánicos.

Control de Emergencias:

Equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección TOTAL.

Controles de Ingeniería:

Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional o se mantenga lo más baja posible. Considerar la posibilidad de encerrar el proceso. Garantizar el control de las condiciones del proceso. Suministrar aire de reemplazo continuamente para suplir el aire removido. Disponer de duchas y estaciones lavajos.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro con olor aromático.
Gravedad Especifica (Agua=1):	0.86-0.87 / 20°C
Punto de Ebullición (°C):	138 - 144
Punto de Fusión (°C):	-25
Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):	3.65-3.7
Presión de Vapor (mm Hg):	6.0 / 20°C
Viscosidad (cp):	0.620-0.810 /20°C
pH:	N.A.
Solubilidad:	Insoluble en agua. Soluble en alcohol, éter y otros compuestos orgánicos.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Incompatibilidades o materiales a evitar:

Agua: No **Aire:** No **Otras:** Agentes oxidantes.

INFORMACION TOXICOLOGICA

Moderadamente tóxico por inhalación. Irritante. CLo (inhalación, rata) = 8000 ppm/4h(m-); 4912 ppm/24h (p-).

DL50 (oral, rata) = 5 g/kg(p-).

LC50(rata) 6350 ppm /4 hr exposición

DL50(dermal, conejo)= 12180 mg/kg

IRRITACION A LOS OJOS(conejo): Aplicación de xileno causa mediana irritación y pasajero daño a la córnea.

IRRITACION A LOS OJOS (gato): Resulta en finas vacuolas en la córnea que desaparecieron en 24 horas.

IRRITACION A LA PIEL: Una sola aplicación de una cantidad inespecificada de xileno causa irritación e hinchazón a la piel de conejos y conejillos de indias. Aplicación de 0.5 ml de una mezcla de xileno (sin composición especifica)a conejos por 24 horas causo una moderada irritación.

INHALACION-LARGO TIEMPO: Animales estudiados han provisto evidencia de daño a los riñones,

XILENO
QUIMICA TECNICA LTDA

hígado y pulmones. No se observaron efectos cuando se expusieron ratas y perros a mezclas de xilenos (65.01%*m*-, 7.63% *o*-, 7.84%*p*-, 19.27%etilbenceno) a 810 ppm, 6 hr/día por 13 semanas. INGESTION: No se encontraron efectos importantes después de administrar 1000 mg-kg(ratas) y 2000 mg/kg (ratones) durante 90 días.

INFORMACION ECOLOGICA

Tóxico para peces. DBO65= 64-235 %. Cosechas: 800-2000 ppm. Toxicidad acuática: TLm=10-100mg/L/96H/agua fresca.

CONSIDERACIONES DE ELIMINACION Y/O DISPOSICION

Incinerar en forma adecuada los materiales empleados en la absorción del derrame.

INFORMACION DE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transporte con sustancias explosivas, venenosas, sólidos de combustión espontánea, agentes comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos, sustancias incompatibles ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACION DE REGULACION

Código Nacional de Tránsito Terrestre. Decreto 1344/70, modificado por la Ley 33/86. Artículo 48: Transportar carga sin las medidas de protección, higiene y seguridad. Artículo 49: Transportar materiales inflamables, explosivos o tóxicos al mismo tiempo que pasajeros o alimentos. Artículo 50: Transportar combustible o explosivos en forma insegura. Suspensión de la Licencia de Conducción.

2. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales. 3. Ministerio de Defensa Nacional. Resolución 1875 de 1979, por la cual se dictan normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino y otras disposiciones. En ningún momento puede verterse esta sustancia al mar.

4. Enfermedades

El xileno es irritante para los ojos, la piel y las membranas mucosas. Una sobreexposición aguda al xileno puede causar trastornos renales, indicios de alteraciones en la función del hígado, confusión temporal, pérdida pasajera de la memoria, congestión, edema pulmonar y hemorragia focal alveolar.

4.1. Peligros para la salud

Aparato respiratorio: Los vapores del xileno son altamente irritantes. Los vapores concentrados de hidrocarburos aromáticos, en general, pueden causar dificultades respiratorias, irritación en los bronquios y la laringe, edema pulmonar no cardiogénico, paro respiratorio y asfixia.

La aspiración pulmonar o inyección intravenosa de xileno puede provocar neumonitis, edema pulmonar no cardiogénico, hemorragia y fallo respiratorio.

Sistema cardiovascular: La información acerca de efectos cardiacos en humanos con exposición a xileno es limitada. Altas concentraciones de vapor pueden causar vasodilatación con enrojeciendo facial y sensación de calor. Envenenamientos

agudos graves puede resultar en un caso aislado de miocardiopatía.

Sistema gastrointestinal: Pueden producirse dificultades graves gastrointestinales después de la ingestión. La inhalación de concentraciones de 130-1520 mg/m³ (30-350 ppm) se ha asociado con anorexia, gusto dulce en la boca, nauseas y vómitos.

Sistema neurológico La exposición por inhalación de bajas concentraciones 434-2997 mg/m³ (100-690 ppm) puede producir efectos leves en la memoria a corto plazo y en el tiempo de reacción, leves mareos, somnolencia, dolor de cabeza y vértigo. La tolerancia se puede desarrollar después de varios días de exposición repetida. Concentraciones más altas (mayores de 13031 mg/m³ (3000 ppm)) pueden causar depresión del SNC con confusión y coma.

Sistema dérmico: Una breve inmersión de la mano puede resultar en eritema y una sensación de quemazón/picor (comienzo en poco minutos; duración 30-60 minutos) seguida por formación de pellejos al día siguiente. El contacto prolongado de la piel puede causar desengrasamiento, dermatitis con sequedad, ampollas o eczema.

Se puede encontrar contaminación usando una

Tabla N° 6. Efectos a la Exposición de Xileno.

Concentración de xileno	Efecto
130-1520 mg/m ³ (30-350 ppm)	Se ha asociado con anorexia, gusto dulce en la boca, nauseas y vómitos.
434-2997 mg/m ³ (100-690 ppm)	Pueden producir efectos leves en la memoria a corto plazo y en el tiempo de reacción, leves mareos, somnolencia, dolor de cabeza y vértigo.
3909 mg/m ³ (900 ppm)	IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida y la salud; 30 minutos)
Mayor de 13031 mg/m ³ (mayor de 3000 ppm)	Pueden causar depresión del SNC con confusión y coma.
Mayor de 26061 mg/m ³ (mayor de 6000 ppm)	Dos muertes se produjeron por la exposición a vapor concentrado durante una exposición de más de 12 horas.
43436 mg/m ³ (10000 ppm)	Concentración mínima letal en aire durante una exposición de 18 horas.

Fuente: Consejería de Sanidad, Dirección General de Salud Pública, Servicio de Sanidad Ambiental.

variedad de productos, como por ejemplo gasolina, pintura, barniz, lacas, sustancias para prevenir corrosión e inhalando humo de cigarrillo. El xileno puede ser absorbido a través del sistema respiratorio y a través de la piel.

También ingiriendo alimentos o agua contaminados con xileno, aunque los niveles en éstos son probablemente muy bajos.

Además trabajando en una ocupación en la que se usa xileno, por ejemplo pintor, en la industria de pinturas.

Los vapores causan dolor de cabeza y mareos. El líquido irrita los ojos y la piel. Si llega a los pulmones causa tos fuerte, con rápido desarrollo de edema pulmonar.

Si se ingiere, causa náusea, vómitos, dolor de cabeza y coma. Puede ser fatal. Pueden ocurrir daños a los riñones y al hígado.

Su inhalación puede causar dolor de cabeza, respiración dificultosa, o pérdida de la conciencia.

El contacto con la piel Causa irritación de la piel, con los ojos causa irritación de la conjuntiva.

La ingestión Causa náusea, vómitos, dolor de cabeza y puede llegar a producir coma.

Los efectos de una sobreexposición crónica en caso de una exposición de largo plazo a los vapores pueden causar daño a los riñones y al hígado. Las personas que tengan afecciones al pulmón, riñones o hígado no deben exponerse al producto.

4.2. Peligros para el medio ambiente

Es peligroso para la vida acuática. Si entra en contacto con las tomas de agua, es peligroso.

4.3. Peligros especiales del producto

El mayor peligro del producto está en su inflamabilidad.

5. Ejemplo

En una industria de pintura de vehículos, en donde se trabaja con el xileno como disolvente, se pintan vehículos normalmente en una línea de producción, que cuenta con estaciones donde operarios, fijos en cada una de ellas, realizan el mismo trabajo en los vehículos que llegan. Los operarios pueden rotar 1 o 2 veces al día de estación a estación por razones ergonómicas, se trabaja en turnos de nueve horas diarias durante todos los días del año. El suministro del compuesto del xileno se realiza de forma continua y automática mediante un dosificador. Se cuenta con dos pintores por turno de nueve horas, los dos pintores manejan el equipo y realizan la calibración del dosificador, los dos auxiliares de pintura deben alimentar el dosificador con el compuesto de xileno y un encargado del mantenimiento y limpieza del área. Los trabajadores han manifestado sentir dolores de cabeza, falta de coordinación muscular, mareo, confusión y alteraciones del equilibrio, irritación de la piel, los ojos, la nariz y la garganta, problemas pulmonares, malestar estomacal. Al conocer los síntomas manifestados por los trabajadores el departamento de Higiene, seguridad y salud ocupacional de la fábrica ha solicitado el muestreo de la sustancia, para lo cual se establecieron las siguientes condiciones. Para realizar el muestreo se cuentan con cinco bombas calibradas y certificadas.

Los datos obtenidos de la MSDS son:

Tabla N° 7. Datos Xileno

XILENO											
TOMA DE MUESTRA	CAUDAL (Litros/min)		VOLUMEN (Litros)		MUESTRAS	BLANCOS	TLV (ppm)	TLV (mg/m ³)	HORAS TRABAJO/DIA	FACTOR CORRECCION TLV	TLV _c
	MIN	MAX	MIN	MAX							
NIOSH (2549)	0,01	0,05	1	6		1 A 3	100	434	9	0,833333	361,667
PESO MOLECULAR Mw	106,2										

Fuente: Cálculos propios.

Tabla N° 8. Valoración de la Exposición

OPERARIO	TURNO	HORAS TURNO	TIEMPO DE MUESTREO (min)	CAUDAL (Litro s/min)	VOLUMEN (Litro s)	Masa (mg)	VOLUMEN (m ³)	CONCENT. RAC. (mg/m ³)	GRADO DE RIESGO	VALORACION
PINTOR 1	7:00 a 12:00 y 1:00 a 5:00	9	189	0,03	5,67	2,1	0,00567	370,3703704	1,0240655	Sobrexpuesto
PINTOR 2	7:00 a 12:00 y 1:00 a 5:00	9	189	0,03	5,67	2	0,00567	352,7336861	0,9753005	Tomar medidas
AUXILIAR DE PINTURA 1	7:00 a 12:00 y 1:00 a 5:00	9	189	0,03	5,67	3,3	0,00567	582,010582	1,6092458	Sobrexpuesto
AUXILIAR DE PINTURA 2	7:00 a 12:00 y 1:00 a 5:00	9	189	0,03	5,67	3,4	0,00567	599,6472663	1,6580109	Sobrexpuesto
OPERARIO DE LIMPIEZA	7:00 a 12:00 y 1:00 a 5:00	9	189	0,03	5,67	2,5	0,00567	440,9171076	1,2191256	Sobrexpuesto

Fuente: Cálculos propios.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] AM. CONF. GOVERNMENT. IND. HYG. (ACGIH). Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 1989-1990. ACGIH, Cincinnati, USA, 1989

[2] CORTE Díaz, José María. Seguridad e higiene en el trabajo, Técnicas de prevención de riesgos laborales. 9ª edición actualizada Ed. Tebar Madrid – España.

[3] Fundación MAPFRE. Manual de seguridad en el trabajo España.

[4] HARRIS, Cyril M. Manual de medidas acústicas y control de ruido Tercera edición, Volumen I y II McGraw Hill España 1995.

[5] http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs71.html

[6] <http://www.copec.cl/extranet/wps/wcm/connect/eb30070047116696acdafec35de79e1f/HDS+Xileno+Industrial.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=eb30070047116696acdafec35de79e1f>

[7] <http://www.quimicatecnica.com.co/documentos/XILENO.pdf>

[8] U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH NIOSH Recommendations for Occupational Safety and Health Standards. HHS, USA, 1986