



PLOMO EN JUEGOS INFANTILES EN MÉXICO

Octubre 2019



PLOMO EN JUEGOS INFANTILES EN MÉXICO

OCTUBRE 2019

AGRADECIMIENTOS

Casa Cem agradece a todos los colaboradores, prestadores de servicio social, practicantes y voluntarios que aportaron con esfuerzo y esmero su tiempo y trabajo para la realización y compilación del presente informe.

Gracias por el cercano acompañamiento del equipo del Proyecto para la Eliminación del Plomo en Pinturas de IPEN, Sara Broshé y Jeiel Guarino.

Agradecemos especialmente el invaluable apoyo de la empresa Petro Servicios Industriales S.A. de C.V. a través de su director general, el Sr. Carlos Clynes y del product manager Dr. Carlos Alberto Espinosa Cortez por habernos facilitado el lector portátil XRF para realizar las lecturas de la pintura en los juegos infantiles y habernos acompañado al trabajo de campo.

Nuestro agradecimiento también al Maestro en Salud Pública Sr. Perry Gottesfeld, director ejecutivo de Occupational Knowledge International por habernos guiado paso a paso en la interpretación de las lecturas obtenidas. A Pamela J. Nafsinger, de la empresa Thermo Fisher Scientific por resolver nuestras dudas para la interpretación de los resultados. Al Sr. Manny Calonzo, asesor de IPEN en la Campaña Global para Eliminar el Plomo en las Pinturas, agradecemos su acompañamiento y entusiasmo en este proyecto. Muchas gracias a todos.

Este informe presenta nuevos datos sobre el contenido total de plomo en juegos infantiles ubicados en parques públicos gestionados y mantenidos por gobiernos municipales. El informe también recomienda acciones a tomar por diferentes actores con el fin de proteger a los niños de la exposición al plomo.

Este informe surge de un proyecto que se emprendió como parte de la Campaña Mundial para la Eliminación de la Pintura con Plomo. La investigación fue conducida en México por Casa Cem en colaboración con IPEN y con el financiamiento del Gobierno Sueco. La responsabilidad de su contenido recae enteramente en IPEN y en Casa Cem. El Gobierno Sueco no necesariamente comparte los puntos de vista e interpretaciones expresados en este informe.



por un futuro sin tóxicos

Establecida en 1998, IPEN es una red internacional de más de 500 Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) que trabajan en las áreas de salud y medio ambiente de 121 países, principalmente países emergentes y en transición. Casa Cem participa en esta red para establecer e implementar políticas y prácticas sobre el

manejo seguro de sustancias químicas con el propósito de proteger la salud humana y el medio ambiente. La misión de IPEN es tener un futuro libre de tóxicos para todos. IPEN ayuda a desarrollar capacidades de sus organizaciones miembros para implementar actividades locales, aprender del trabajo de los demás y trabajar a nivel internacional para establecer prioridades y lograr políticas más favorables para la protección a la salud pública y los ecosistemas. Se puede acceder a materiales adicionales de información sobre la Campaña Mundial para la Eliminación de la Pintura con Plomo de IPEN en

<https://ipen.org/projects/eliminating-lead-paint>.

CONTENIDO

1. Antecedentes	4
1.1 Impactos económicos y en la salud por exposición al plomo	4
1.2 El uso del plomo en la pintura	5
1.3 Marco regulatorio del plomo en pinturas en México	7
2. Resultados	16
3. Conclusiones y Recomendaciones	18
Referencias	21
Apéndice A	22
Materiales y Métodos	22
Tablas.....	23



Casa Cem es una Asociación Civil mexicana que inició operaciones en 2005, y tiene como objetivo principal contribuir al mejoramiento de las condiciones socio ambientales de la Región Occidente de México a través de procesos de gobernanza, gestión, formación, capacitación, sensibilización, educación, comunicación, investigación, incidencia y cultura ambiental sobre los

ciclos de vida de los recursos naturales y su interacción con el ser humano. Para cumplir este objetivo, Casa Cem busca ser un punto de encuentro entre el sector público, privado, académico y la sociedad civil para transformar la condición de los problemas socio ambientales de la Región Occidente de México hacia la sustentabilidad a través de procesos de gobernanza y educación ambiental.

Casa Cem

Av. Chapultepec #376, Guadalajara, Jalisco, México

<http://casacem.org>

1. ANTECEDENTES

1.1 IMPACTOS ECONÓMICOS Y EN LA SALUD POR EXPOSICIÓN AL PLOMO

Los niños están expuestos al plomo contenido en la pintura cuando las superficies pintadas comienzan a astillarse o deteriorarse, ya que esto causa que el plomo se libere al polvo y al suelo.^[1] EL plomo llega a ingerirse a través del comportamiento normal de la mano a la boca que tienen los niños.^[2] Los niños también pueden descascarar pequeños trozos de pintura y ponerlos directamente en la boca, lo que puede ser especialmente dañino ya que el contenido de plomo suele ser mucho más alto directamente en la pintura que el que se encuentra en el polvo y el suelo. Cuando los juguetes, equipo de juego u otros artículos están pintados con pintura con plomo, los niños pueden ingerir directamente la pintura seca contaminada con plomo al masticarlos.^[3] Los juegos infantiles también pueden ser una fuente directa de exposición ya que las manos de los niños están en contacto con pintura con plomo cuando juegan.

La exposición al plomo es especialmente dañina para los niños, en particular para los menores de seis años. Una vez que el plomo ingresa al cuerpo de un niño por ingestión, inhalación o a través de la placenta, tiene el potencial de dañar varios sistemas y vías biológicas. Los blancos principales son el sistema nervioso central y el cerebro, pero el plomo también puede afectar el sistema sanguíneo, los riñones y el esqueleto.^[4] El plomo también se clasifica como un químico perturbador endocrino (EDC).^[5] Según la Organización Mundial de la Salud (OMS): “No se conoce un nivel de exposición al plomo que no tenga efectos nocivos.”^[6]

Cuando un niño pequeño está expuesto al plomo, el daño a su sistema nervioso aumenta las probabilidades de que tenga dificultades en la escuela y se involucre en un comportamiento impulsivo y violento.^[7] La exposición al plomo en niños pequeños también está relacionada con mayores tasas de hiperactividad, falta de atención, fracaso para concluir sus estudios de educación básica superior, trastorno de conducta, delincuencia juvenil, consumo de drogas y encarcelamiento.^[2] Los impactos de la exposición al plomo en los niños continúan durante toda la vida y tienen un efecto a largo plazo en el rendimiento laboral y, en promedio, están relacionados con una disminución de su éxito económico.

En un estudio reciente en el que se investigaron las consecuencias económicas de la exposición temprana al plomo en la economía nacional de todos los países de ingresos bajos y medios, se calculó que existía una carga de costo total y acumulativa de \$977 mil millones de dólares internacionales* al año.^[8] En dicho estudio se correlacionaron la disminución en la puntuación de coeficiente intelectual infantil vinculado con la exposición al plomo y la disminución en productividad económica a lo largo de la vida expresadas en términos de poder adquisitivo. En este estudio, la pérdida económica en México por exposición temprana al plomo se estima en 32.6 billones de dólares internacionales, equivalente al 1.86% del PIB.

1.2 EL USO DEL PLOMO EN LA PINTURA

Las pinturas contienen altos niveles de plomo cuando el fabricante de pintura agrega intencionalmente uno o más compuestos con plomo a la pintura para algún propósito. Un producto de pintura también puede contener cierta cantidad de plomo cuando se usan ingredientes contaminados con plomo o cuando hay contaminación cruzada de otras líneas de productos en la misma fábrica. Los ingredientes de pintura conteniendo plomo se usan más comúnmente de manera intencional en pinturas base solvente debido a sus propiedades químicas. Se ha encontrado que las pinturas base solvente tienen un alto contenido de plomo en muchos países.^[9-11] En un informe reciente publicado en el año 2018 con datos de pinturas disponibles en el mercado mexicano se encontraron niveles de plomo en pinturas base solvente de hasta 200,000 partes por millón (ppm).^[12]

Informes de alrededor del mundo resaltan que la pintura con plomo puede ser un peligro en lugares frecuentados por niños, tales como parques públicos, áreas recreativas e instalaciones de juegos, así como en artículos para niños, como juguetes y equipos de juego. Estudios científicos realizados en Australia, Brasil, Inglaterra, India, Israel, Japón y Sudáfrica detectaron altos niveles de plomo en juegos infantiles y en algunos de estos estudios en los que también se realizaron mediciones en el suelo, el polvo y la arena circundante a los juegos, también se reportaron altos niveles de plomo.^[13-19] Los juegos con altos niveles de plomo comúnmente estaban pintados de color amarillo o rojo, lo que indica el uso de pigmentos de plomo con fines decorativos y anticorrosivos. Los estudios sobre el

* Un dólar internacional es una unidad monetaria utilizada por economistas y organizaciones internacionales para comparar los valores de diferentes monedas. Ajusta el valor del dólar de EE. UU. Para reflejar las tasas de cambio de divisas, la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) y los precios medios de los productos básicos dentro de cada país. Según el Banco Mundial, *“un dólar internacional tiene el mismo poder adquisitivo sobre el PIB que el dólar estadounidense en los Estados Unidos”*. Los valores internacionales en dólares de este informe se calcularon a partir de un cuadro del Banco Mundial que enumera el PIB per cápita por país sobre la PPA y expresada en dólares internacionales.



polvo recolectado alrededor de los juegos infantiles de Australia, Francia y China atribuyeron su contenido de plomo a la pintura de las estructuras de los juegos infantiles.^[13, 20-21] La difusión geográfica de estos resultados sugiere que el uso de pintura con plomo en los juegos infantiles debería de ser una preocupación mundial.

Las pinturas sin plomo agregado han estado ampliamente disponibles durante décadas y son utilizadas por fabricantes que producen pinturas de la más alta calidad. Cuando un fabricante de pintura no agrega intencionalmente compuestos de plomo en la formulación de sus pinturas y se cuida de evitar el uso de materias primas que están contaminadas con plomo, el contenido de plomo de la pintura será muy bajo, menos de 90 ppm de plomo en peso seco, y con frecuencia hasta 10 ppm o menos.

La mayoría de los países altamente industrializados han adoptado leyes o reglamentos para controlar el contenido de plomo de las pinturas decorativas a partir de los años setenta y ochenta. Muchos también han impuesto controles sobre el contenido de plomo en las pinturas utilizadas en los juguetes y otras aplicaciones, como los juegos infantiles, mismos que muy seguramente contribuyen de manera importante a la exposición al plomo en los niños. Estas acciones regulatorias se tomaron en base a hallazgos científicos y médicos de que la pintura con plomo es una fuente importante de exposición al plomo en niños, y que la exposición al plomo en niños causa daños graves, especialmente a niños de seis años y menores.

El límite actual para pinturas decorativas en, por ejemplo, EE. UU., Filipinas e India es un contenido de plomo máximo total de 90 ppm, y su cumplimiento garantiza que un fabricante pueda vender su pintura en

cualquier lugar del mundo. Este límite es el que también se recomienda para todas las pinturas (incluidas las pinturas para aplicaciones industriales) en la Ley Modelo y Guía para la Regulación de la Pintura con Plomo desarrollada por la Alianza Global para Eliminar la Pintura con Plomo (GAELP) y publicada por el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas.^[22]

En los EE. UU., la pintura utilizada en los juegos infantiles para exteriores diseñados o destinados principalmente para niños de 12 años o menos debe cumplir con el límite de plomo total máximo de 90 ppm para pintura o cualquier otro recubrimiento de superficie similar según el Consumer Product Safety Improvement Act.^[23]

En Filipinas, en 2016 se emitió una circular relacionada con la prohibición del uso de pintura con plomo en juguetes y juegos infantiles, estableciendo el límite máximo de plomo en su pintura en 90 ppm. Los “productos para niños”, según la circular mencionada, incluyen, entre otras cosas, “equipos de juegos en interiores / exteriores como toboganes, columpios, sube y bajas, corralitos y casitas de juegos”.^[24]

1.3 MARCO REGULATORIO DEL PLOMO EN PINTURAS EN MÉXICO

La presencia de compuestos de plomo en pinturas y juegos infantiles se encuentra regulada en tres Normas Oficiales Mexicanas, una que de manera puntual establece las limitaciones y especificaciones sanitarias para el uso de compuestos de plomo, otra referente al etiquetado de dichos productos y la tercera que define los límites de biodisponibilidad de metales pesados en juguetes y artículos escolares. Éstas, a pesar de tener objetivos diferentes, se complementan en sus disposiciones.

NOM-004-SSA1-2013

La NOM-004-SSA1-2013 establece en qué tipo de productos debe evitarse la presencia de componentes de plomo, señalando expresamente en su numeral 4.1.3., las pinturas, esmaltes, recubrimientos y tintas y en su numeral 4.1.6 a los muebles, pinturas, emulsiones y esmaltes para exteriores e interiores de inmuebles habitacionales, oficinas, escuelas, hospitales y guarderías.

TABLA 1. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SSA1-2013. SALUD AMBIENTAL. LIMITACIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS PARA EL USO DE LOS COMPUESTOS DE PLOMO.

Objetivo:	Establece las limitaciones y las especificaciones sanitarias a que deberá sujetarse el uso de los productos que contengan plomo , ya sea como compuesto sin transformación química y/o en el proceso, sean nacionales y/o de importación a fin de prevenir efectos nocivos para la salud.
¿Quién debe cumplir la Norma?	En todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que fabriquen productos que contengan compuestos de plomo o que sean importados (sin incluir los alimentos de cualquier tipo, insumos para la salud, nutrientes vegetales, aditivos y productos cosméticos)
Límites / Parámetros	<p>Se deberá evitar el uso de componentes de plomo como ingrediente o materia prima en la fabricación de (entre otros):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaguicidas; • Plomería que lleva agua potable, excepto soldadura; • Pinturas, esmaltes, recubrimientos y tintas; • Alfarería vidriada, cerámica vidriada y porcelana, que sirvan para contener y procesar alimentos y/o bebidas, juguetes, lápices, plumas, colores para dibujar, plastilinas y demás artículos escolares; • Productos cosméticos, excepto aquellos cuya composición de plomo esté controlada en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, y • Muebles, pinturas, emulsiones y esmaltes para exteriores e interiores de inmuebles habitacionales, oficinas, escuelas, hospitales y guarderías. <p>Los compuestos de plomo se podrán utilizar en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recubrimientos para el mantenimiento de equipos e instalaciones industriales; • Recubrimientos para el acabado o repintado automotriz, incluyendo primarios, acabados y bases de color y de equipo industrial o agrícola, incluyendo aparatos y equipo para jardinería; • Recubrimientos para el mantenimiento de equipo e instalaciones comerciales e industriales, incluyendo pintura para señalamiento horizontal y de seguridad; • Recubrimientos para artes gráficas, por ejemplo, productos comercializados para uso exclusivo en anuncios espectaculares, señalamiento vial y usos similares, así como el señalamiento identificador en instalaciones industriales, y • En el caso de aparatos eléctricos y electrónicos: en los recubrimientos para cables de instalaciones y aparatos; en el vidrio de los tubos de rayos catódicos, componentes electrónicos y tubos fluorescentes; en aleaciones; en soldaduras del tipo de alta fusión; en soldaduras para servidores, sistemas de almacenamiento y matrices de almacenamiento; en soldaduras para equipos de infraestructura de redes para conmutación, señalización, transmisión, así como gestión de redes en el ámbito de las telecomunicaciones y en componentes electrónicos de cerámica. Recubrimientos para el mantenimiento de equipos e instalaciones industriales y Recubrimientos para el mantenimiento de equipo e instalaciones comerciales e industriales, incluyendo pintura para señalamiento horizontal y de seguridad; <p>Refiere a los límites máximos permisibles para uso en pinturas en la NOM-003-SSA1-2006.</p>

Fuente: Elaboración propia.

El texto “*se deberá evitar el uso de componentes de plomo*” no deviene textualmente en una prohibición, sino en una sugerencia; siendo que la versión abrogada de esta norma (NOM-004-SSA1-1993) dice que “**se prohíbe el uso de monóxido de plomo y el carbonato básico de plomo en la composición de pinturas o tintas que puedan estar en contacto con el público en general y específicamente con los niños.**”

Un aspecto importante en este tipo de regulación es la existencia de declaraciones o evaluaciones de conformidad requeridas a los fabricantes donde se indique la cantidad de plomo total basado en pruebas de laboratorios independientes. Al respecto se incluye en la norma la evaluación de conformidad, la cual se define como la determinación del grado de cumplimiento con las NOMs. Sin embargo, lo único que se establece al respecto es que dicha evaluación *podrá ser solicitada a instancia de parte, por el responsable sanitario, el representante legal o la persona que tenga las facultades para ello, ante la autoridad competente o las personas acreditadas o autorizadas para tales efectos*, sin dar mayores detalles acerca de los lineamientos bajo los cuales se deberán de realizar estas pruebas de laboratorio (por ejemplo vigencia de evaluaciones de conformidad, periodicidad con la que deberán de realizarse las pruebas, productos a muestrear, etc.). Aunque sí se señala en el *apéndice informativo A* de la NOM-003-SSA1-2006 el método teórico para el cálculo de contenido de plomo con base en la formulación no existe una NOM que especifique el método analítico de prueba para plomo total.

Adicionalmente, la antes citada norma **permite** el uso de compuestos de plomo en recubrimientos para el mantenimiento de equipos e instalaciones industriales y recubrimientos para el mantenimiento de equipo e instalaciones comerciales e industriales, incluyendo pintura para señalamiento horizontal y de seguridad. Mismos recubrimientos que en la realidad pueden estar disponibles para cualquier comprador para cualquier uso.

NOM-003-SSA1-2006

La NOM-003-SSA1-2006 regula el etiquetado de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes a la que refiere la NOM-004-SSA1-2013 que define las limitaciones y especificaciones sanitarias para el uso de los compuestos de plomo.

TABLA 2. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SSA1-2006. SALUD AMBIENTAL. REQUISITOS SANITARIOS QUE DEBE SATISFACER EL ETIQUETADO DE PINTURAS, TINTAS, BARNICES, LACAS Y ESMALTES.

Objetivo:	Establecer los requisitos de información sanitaria y generales para la venta y suministro de las pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes, debe satisfacer el etiquetado de sus envases .
¿Quién debe cumplir la Norma?	Personas físicas y morales que se dediquen al proceso e importación de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes.
Definiciones	Productos con plomo: Aquellos con un contenido de plomo total <i>mayor a 600 ppm</i> en la parte no volátil del producto o en una película seca del mismo; Productos sin plomo: Aquellos con un contenido de plomo total de <i>hasta 600 ppm</i> en la parte no volátil del producto o en una película seca del mismo.
Parámetros	La NOM indica que los productos con plomo formulados en base disolvente deben ostentar diversas leyendas que indiquen que los mismos contienen plomo. Dentro de estas leyendas contemplan las siguientes: "Prohibido utilizar este producto en la elaboración, acabado o impresión de juguetes, objetos susceptibles de llevarse a la boca, de artículos para uso doméstico y/o escolares usados por niños, así como en la pintura de interiores de casas habitación, restaurantes, áreas de juegos infantiles, escuelas y guarderías" "Contiene compuestos de plomo, disolventes y sustancias tóxicas, cuyo contacto o inhalación prolongada o reiterada origina graves daños a la salud"

Fuente: *Elaboración propia.*

Esta NOM establece los requisitos de información sanitaria y generales para el etiquetado de los envases que contengan pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes. Para cuyo propósito distingue los productos con y sin plomo, pero sólo con fines de etiquetado, permitiendo la presencia de este metal en su contenido. De ser pinturas con un contenido mayor de 600 ppm de plomo, deberán ostentar en su etiqueta que está prohibido su uso en áreas de Juegos Infantiles entre otras aplicaciones. Por consecuencia,

queda a discreción del usuario o comprador de la pintura, el hacer o no uso de ésta para los usos y aplicaciones prohibidos en la etiqueta.

PROY-NOM-003-SSA1-2018

La NOM-003-SSA1-2006 descrita anteriormente actualmente se encuentra en periodo de revisión para ser modificada en algunas de sus partes esenciales. [25] Si dicho **Proyecto** (PROY-NOM-003-SSA1-2018) entra en vigor, la NOM-003-SSA1-2006, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 2008 quedaría abrogada.

Este proyecto de norma se describe a continuación:

TABLA 3. PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SSA1-2018. SALUD AMBIENTAL. REQUISITOS SANITARIOS QUE DEBE SATISFACER EL ETIQUETADO DE PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS.

Objetivo:	Establecer los requisitos de información sanitaria para etiquetado de pinturas y productos relacionados (todos aquellos afines a la pintura);
¿Quién debe cumplir la Norma?	Personas físicas o morales que se dediquen a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento, expendio o suministro al público e importación de pinturas y productos relacionados.
Límites / Parámetros	Las pinturas y productos relacionados no deberán contener "plomo como contaminante" en una cantidad mayor a 90 mg/kg (90 ppm). Sólo podrán contener plomo en su parte no volátil, las pinturas y productos relacionados que no estén prohibidos en la NOM-004-SSA1-2013 (incluyendo las pinturas arquitectónicas y de uso doméstico en la prohibición).

Fuente: *Elaboración Propia.*

Entre los elementos que cambian respecto a la NOM-003-SSA1-2006, se consideran los siguientes:

- En el proyecto se señala que las pinturas y productos relacionados, establecidos en su objetivo y campo de aplicación, **no deberán** contener plomo como contaminante en una cantidad mayor a 90 mg/kg (90 ppm), es decir, que los productos con contenido mayor a 90 ppm podrían caer en el supuesto de ser considerados productos con plomo. A diferencia de la NOM vigente que establece como productos con plomo los que rebasen de 600 ppm.

- El contenido del proyecto señala al límite de plomo como un “deber ser”, sin establecer una relación directa con el etiquetado, mientras que en la NOM-003-SSA1-2006 vigente se establece sólo como parámetro para indicar qué productos se consideran productos con plomo;
- Una vez que la norma entre en vigor, el etiquetado que indique la presencia de plomo deberá desaparecer dado que se infiere que en ese momento todas las pinturas, esmaltes, recubrimientos, tintas y esmaltes para muebles y exteriores e interiores de inmuebles habitacionales, oficinas, escuelas, hospitales y guarderías deberán tener plomo por debajo de las 90 ppm. Lo anterior a excepción de los usos permitidos en la NOM-004-SSA1-2013 que entre otros son: Recubrimientos para el mantenimiento de equipos e instalaciones industriales y Recubrimientos para el mantenimiento de equipo e instalaciones comerciales e industriales, incluyendo pintura para señalamiento horizontal y de seguridad;

Este proyecto de norma señala en artículo 11.1 (Vigencia) que la misma entrará en vigor con carácter obligatorio a los 730 días (dos años) después de su publicación en el DOF y en el proceso de transición podrá coexistir el etiquetado especificado. Sin embargo en una nota al calce de la Tabla 1 (Leyendas precautorias) se señala que (*) *Cuando finalice el plazo de los 5 años para agotar existencias, establecido en el TRANSITORIO PRIMERO, de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA1-2013 Salud ambiental. Limitaciones y especificaciones sanitarias para el uso de los compuestos de plomo, quedará sin efecto la columna B.* Misma columna que refiere a la siguiente leyenda que deben de contener las etiquetas: PROHIBIDO UTILIZAR ESTE PRODUCTO EN LA ELABORACIÓN, ACABADO O IMPRESIÓN DE JUGUETES, OBJETOS SUSCEPTIBLES DE LLEVARSE A LA BOCA, DE ARTÍCULOS PARA USO DOMÉSTICO Y ESCOLARES USADOS POR NIÑOS, ASÍ COMO EN LA PINTURA DE INTERIORES DE CASAS HABITACIÓN, RESTAURANTES, ÁREAS DE JUEGOS INFANTILES, ESCUELAS Y GUARDERÍAS). La **NOM-004-SSA1-2013** fue publicada en el diario oficial de la Federación el día 2 de mayo del año 2014, por lo que el plazo de 5 años ha fenecido.

Es importante mencionar que ni en el objetivo ni en el nombre de la NOM-003-SSA1-2006 se incluye el establecimiento de un límite al uso de plomo en pinturas, cuando la NOM-004-SSA1-013 tiene como título “*Salud ambiental. Limitaciones y especificaciones sanitarias para el uso de los compuestos de plomo*”, por lo que se considera lógico que este límite se incluya en la NOM-004-SSA1-013, ya que el límite permisible propuesto no se relaciona al etiquetado.

NOM-252-SSA1-2011

La NOM-252-SSA1-2011 refiere a los límites de biodisponibilidad de metales pesados en juguetes y artículos escolares estableciendo sus especificaciones químicas y métodos de prueba.

TABLA 4. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-252-SSA1-2011, SALUD AMBIENTAL. JUGUETES Y ARTÍCULOS ESCOLARES. LÍMITES DE BIODISPONIBILIDAD DE METALES PESADOS. ESPECIFICACIONES QUÍMICAS Y MÉTODOS DE PRUEBA.

Objetivo:	<p>Establecer el límite de biodisponibilidad y método de prueba para la determinación de plomo que deben cumplir los juguetes para niños de hasta los 12 años cumplidos y los artículos escolares destinados a preescolares.</p> <p>Establecer los límites de biodisponibilidad y métodos de prueba para la determinación de los elementos antimonio, arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio y selenio, que deben cumplir los juguetes para niños menores de tres años y artículos escolares destinados para preescolares, que debido a sus características planteen el riesgo de chuparse, lamerse o tragarse.</p>
¿Quién debe cumplir la Norma?	Personas físicas o morales que se dediquen a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento, expendio o suministro al público e importación de pinturas y productos relacionados.
Límites / Parámetros	No son objeto de esta norma (entre otros): Juegos o juguetes destinados al uso colectivo en parques, patios, sitios de juego o áreas recreativas, tales como columpios, areneros, resbaladillas, toboganes, sube y baja, pasamanos, ti vivo, casas a escala, casas de campaña para niños.

Fuente: *Elaboración Propia.*

Es notorio para el caso que nos ocupa, que esta norma explícitamente no incluya a los juegos o juguetes destinados al uso colectivo en parques, patios, sitios de juego o áreas recreativas, tales como columpios, areneros, resbaladillas, toboganes, sube y baja, pasamanos, ti vivo, casas a escala, casas de campaña para niños. Por lo que se infiere que éstos serían regulados por la NOM-004-SSA1-2013 misma que explícitamente no los menciona. Esta última señala que se deberá evitar el uso de componentes de plomo como ingrediente o materia prima en la fabricación de (entre otros): pinturas, esmaltes, recubrimientos y tintas; y muebles, pinturas, emulsiones y esmaltes para exteriores e interiores de inmuebles habitacionales, oficinas, escuelas, hospitales y guarderías. Pero no se incluyen en la NOM-004-SSA1-2013 las palabras juegos o juguetes destinados al uso colectivo, parques, patios, sitios de juego o áreas recreativas, tales como

columpios, areneros, resbaladillas, toboganes, sube y baja, pasamanos, ti vivo, casas a escala, casas de campaña para niños.

Si el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2018 entra en vigor derogando a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2006, no quedará expresamente en ninguna norma la prohibición del uso de plomo en una cantidad mayor a 90 mg/kg (90 ppm) en pinturas, emulsiones y esmaltes para uso en juegos o juguetes destinados al uso colectivo, parques, patios, sitios de juego o áreas recreativas, tales como columpios, areneros, resbaladillas, toboganes, sube y baja, pasamanos, ti vivo, casas a escala, casas de campaña para niños. Tampoco quedará plasmado en ninguna etiqueta de pinturas, emulsiones y esmaltes dicha prohibición o restricción de uso.

Otro aspecto importante para revisar y modificar en esta norma es que la regulación se basa sobre los “límites de biodisponibilidad del plomo” y no sobre el “contenido total del plomo”. Limitar la prohibición a la biodisponibilidad de este metal deja importantes brechas de exposición al plomo, como ya ha sido demostrado por los cambios que se han realizado en las legislaciones de otros países a “Plomo Total” y no refiriendo “Plomo Biodisponible” o “Plomo como Contaminante” según propone este último en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2018.

Como conclusión, en la normatividad vigente no hay una claridad explícita respecto al uso o prohibición del uso de compuestos de plomo en juegos o juguetes destinados al uso colectivo en parques, patios, sitios de juego o áreas recreativas. Y aún con la posible aprobación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2018, se mantendría la permisividad en el uso de compuestos de plomo en recubrimientos para el mantenimiento de equipos e instalaciones industriales y recubrimientos para el mantenimiento de equipo e instalaciones comerciales e industriales, incluyendo pintura para señalamiento horizontal y de seguridad. Mismos recubrimientos que continuarían ampliamente disponibles para ser utilizados en áreas donde juegan y conviven los niños.

En México es evidente la ineficiente regulación sobre el uso del plomo como ingrediente en las pinturas. Lo que ha implicado que, a la fecha, y a pesar de los esfuerzos realizados a nivel nacional e internacional, aún se encuentre presencia de plomo en diversas pinturas, entre ellas las que se utilizan para pintar juegos infantiles. Este hecho pone en riesgo la salud de todos aquellos con los que el plomo tiene contacto: productores, distribuidores, vendedores, trabajadores y consumidores finales y usuarios de los objetos pintados con pintura con plomo, especialmente los más vulnerables, los niños.

La regulación sobre el uso de compuestos de plomo en pinturas de juegos infantiles se remite a varias Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) expedidas por la Secretaría de Salud como autoridades competentes en la materia. En el sistema jurídico mexicano las NOMs son de carácter obligatorio. En este caso, su ineficiencia regulatoria deriva en que estas normativas no tienen la jerarquía jurídica adecuada, son confusas e incluso llegan a ser contradictorias y carentes de armonización. Sí bien, estas normas son de carácter obligatorio, su contenido debería de transitar a una ley.

Es importante destacar lo anterior, dado que no existe una ley específica que regule el uso de plomo en sus diferentes aplicaciones ya que las NOMs en la materia remiten a la Ley General de Salud y a sus procedimientos y sanciones. Si bien, de conformidad con la Ley Federal de Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas son obligatorias, éstas deben prever solamente la regulación técnica sobre reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación; es decir, deben fungir un papel complementario para dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en una ley o reglamento. Las NOMs por sí mismas, no deberían imponer obligaciones u otorgar derechos por ser éstos aspectos exclusivos de las leyes o reglamentos.

Por lo tanto, no se tiene una disposición jurídica a nivel de ley que regule el uso de plomo como sustancia tóxica, permitiendo que haya una mayor libertad al emitir las NOMs, teniendo como consecuencia que éstas resulten más permisivas por pasar por un proceso de formulación menos complejo como es lo previsto en la Ley Federal de Metrología y Normalización, en el que la Secretaría de Salud es la autoridad encargada de emitir las normas en materia de regulación del plomo, en lugar de un proceso legislativo estricto.

2. RESULTADOS

Durante el mes de septiembre del año 2019, se visitaron 8 parques con juegos infantiles en los municipios de Zapopan y Guadalajara en el estado de Jalisco, México.

En cada parque se examinaron los juegos infantiles encontrados: columpios, casitas, trenes, juegos para trepar, changueros, sube y bajas, resbaladillas etc. Se documentaron sus colores, estado físico de desgaste de las superficies pintadas y su tipo de sustrato.

Con un espectrómetro portátil de fluorescencia de rayos X (XRF) modelo Niton XL3t Ultra de la marca Thermo Fisher Scientific, se tomaron lecturas in situ con fines de detección para determinar dónde se utilizó pintura con plomo en las superficies pintadas de los juegos infantiles. Para obtener una descripción completa de los materiales y métodos, consulte el Apéndice A.

Los resultados fueron los siguientes:

- Del total de las lecturas tomadas a los juegos infantiles, 81 por ciento de ellas fueron identificadas por el espectrómetro portátil con contenido de plomo en concentraciones por encima de 90 ppm (el límite reglamentario de contenido de plomo en pinturas más estricto del mundo). Adicionalmente, el 48 por ciento de las lecturas se identificaron por el equipo en niveles peligrosamente altos por arriba de 10,000 ppm.
- De los 8 parques visitados, todos tuvieron lecturas que reportaron niveles de plomo por arriba de 90 ppm.
- En tres de los parques, la totalidad de las lecturas reflejaron niveles peligrosamente altos por arriba de 10,000 ppm de plomo.
- Tres de los 8 parques tuvieron lecturas en alguno de sus juegos por debajo de 90 ppm de plomo. Se identificaron a los juegos nuevos pintados de fábrica como los que contenían niveles por debajo de 90 ppm de plomo.
- Dos de los 8 parques visitados no tuvieron niveles altamente peligrosos de plomo por arriba de 10,000 ppm.
- Las pinturas superficiales de los colores verde, naranja y amarillo se identificaron con los porcentajes más elevados de plomo por encima de las 10,000 ppm, seguidos del azul, del gris y rojo respectivamente.

- Solo las lecturas del color blanco se identificaron por debajo de 90 ppm en todos sus casos, estas lecturas fueron tomadas en juegos infantiles nuevos y sin repintado.
- Se identificaron pinturas color rojo en los tres rangos de contenido de plomo. Las que tuvieron lecturas por debajo de 90 ppm se ubicaron como de juegos nuevos y sin repintar.
- Entre los juegos infantiles con más alto contenido de plomo, independientemente del color de su capa superficial de pintura, se identificaron aquellos que han sido repintados en varias ocasiones en los que se observaron múltiples colores en capas de pintura sobrepuestas.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los altos niveles de plomo encontrados en los juegos infantiles de los parques visitados constituyen un riesgo de exposición al plomo para los niños que pasan tiempo jugando en estos espacios. Los resultados de este estudio destacan la importancia de tomar acciones urgentes para prohibir la producción, venta y uso de pinturas con plomo para todos los usos.

Para atender el problema del plomo contenido en la pintura, Casa Cem e IPEN proponen las siguientes recomendaciones:

- Que el Consejo de Salubridad General (con la facultad que le confiere la Constitución para emitir y ejecutar disposiciones generales), el poder legislativo o en su caso la Secretaria de Salud, redacten o adecúen inmediatamente una normatividad que prohíba la fabricación, importación, exportación, distribución, venta y uso de pinturas con plomo, es decir, pinturas que contienen concentraciones totales de plomo superiores a 90 ppm, el límite recomendado en la *Ley Modelo y Guía para la Regulación de la Pintura con Plomo* desarrollada por la Alianza Global para Eliminar la Pintura con Plomo (GAELP) y publicada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Preferentemente, la normatividad que regula la fabricación, importación, exportación, distribución, venta y uso del plomo se debería elevar a nivel de ley. Esto evitaría las contrariedades y permitiría una homogeneización de los instrumentos normativos que en la actualidad existen para el tema.
- De continuar con el proceso de análisis y futura aprobación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2018, y en aras de evitar que los parques infantiles y otras áreas de juego continúen conteniendo plomo en sus juegos y aparatos para hacer ejercicio, será indispensable para la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS):
 - Modificar el concepto de “plomo como contaminante” mencionado en las especificaciones de dicho proyecto, por “plomo total”;
 - Ampliar el límite del contenido de plomo total a 90 ppm a los recubrimientos para el mantenimiento de equipos e instalaciones industriales y a los recubrimientos para el mantenimiento

de equipo e instalaciones comerciales e industriales, incluyendo pintura para señalamiento horizontal y de seguridad;

- Limitar explícitamente el contenido de plomo total a 90 ppm en juegos o juguetes destinados al uso colectivo en parques, patios, sitios de juego o áreas recreativas, tales como columpios, areneros, resbaladillas, toboganes, sube y baja, pasamanos, tióvivo, casas a escala, casas de campaña para niños. Ya sea en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2018 o en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA1-2013.
- Que el Consejo de Salubridad General (con la facultad que le confiere la Constitución para emitir y ejecutar disposiciones generales), la Secretaría de Salud, o en su caso la COFEPRIS:
 - Establezcan reglas claras de acreditación para los laboratorios independientes que puedan llevar a cabo pruebas de contenido de plomo.
 - Establezcan reglas claras para la emisión de las Declaraciones de Conformidad para las pinturas según se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA1-2013 y en *Ley Modelo y Guía para la Regulación de la Pintura con Plomo*.
 - Mejoren su capacidad de verificar y controlar que las pinturas disponibles en el mercado cuenten con certificaciones o Declaraciones de Conformidad a través de procedimientos independientes de verificación de terceros que las ratifiquen como libres de plomo.
 - Emitan la normatividad necesaria para establecer el método analítico de prueba para contenido de plomo total.
- Que las dependencias municipales a cargo de adquisiciones y de la gestión y mantenimiento de los parques infantiles e instalaciones de cuidado infantil, eviten la compra y uso de pinturas con plomo para pintar y dar mantenimiento a equipos, instalaciones, estructuras y juegos para parques infantiles. También deben asegurarse de que se observen los procedimientos adecuados de reacondicionamiento, remoción de pintura y repintado de estructuras y juegos infantiles para evitar la dispersión de polvo con plomo o que las capas de pintura con alto contenido de plomo queden bajo las nuevas.
- Que las empresas de pintura que todavía producen pinturas con plomo detengan el uso del plomo en las formulaciones de pintura tanto de uso doméstico, industrial de infraestructura (susceptibles a ser utilizadas para pintar juegos infantiles) e incluso para la fabricación de pinturas de tráfico. Las empresas de pintura que han transitado a la producción de pintura sin plomo deben obtener la certificación de

sus productos como libres de plomo a través de procedimientos independientes de verificación de terceros para aumentar la confianza del cliente en la elección de sus productos. La industria de la pintura debe asegurar que sus productos cuenten con la Evaluación o Declaración de Conformidad a la que hace referencia la Ley Modelo y Guía para la Regulación de la Pintura con Plomo.

- Que las instituciones educativas, en sus políticas de adquisiciones eviten la compra y uso de pinturas con plomo para pintar y dar mantenimiento a equipos, instalaciones, estructuras y juegos infantiles. Procedimiento que sería sencillo si las pinturas contasen con certificación de sus productos como libres de plomo a través de procedimientos independientes de verificación. También deben asegurarse de que se observen los procedimientos adecuados de reacondicionamiento, remoción de pintura y repintado de estructuras y juegos infantiles para evitar la dispersión de polvo con plomo. O en la compra de nuevos equipos, se aseguren que éstos están pintados con pinturas libres de plomo.
- Que los padres y los maestros aumenten la conciencia de los niños y los estudiantes sobre los peligros de que estos chupen o muerdan las superficies pintadas y sobre la importancia de lavarse las manos después de jugar en parques y patios de recreo.
- Que grupos de salud pública, organizaciones de consumidores y otras entidades interesadas en apoyar la eliminación de la pintura con plomo, realicen actividades para informar al público y proteger a los niños de la exposición al plomo presente en la pintura, el polvo, el suelo y otras posibles fuentes.
- Para todos los involucrados, el unirse para promover políticas públicas sólidas que promuevan la eliminación del plomo en la pintura en México.

REFERENCIAS

- [1] Clark, S., et al. (2004). Occurrence and determinants of increases in blood lead levels in children shortly after lead hazard control activities. *Environmental Research*, 96(2), 196-205.
- [2] World Health Organization (2010). Childhood lead poisoning. Disponible en: <https://www.who.int/ceh/publications/childhoodpoisoning/en/>.
- [3] Lanphear, B.P., et al. (1998). The contribution of lead-contaminated house dust and residential soil to children's blood lead levels. *Environmental Research*, 79(1), 51-68.
- [4] Needleman, H., Lead Poisoning. *Annual Review of Medicine*, 2004. 55(1): p. 209-222.
- [5] Iavicoli, I., L. Fontana, and A. Bergamaschi, THE EFFECTS OF METALS AS ENDOCRINE DISRUPTORS. *Journal of Toxicology and Environmental Health-Part B-Critical Reviews*, 2009. 12(3): p. 206-223.
- [6] World Health Organization (2015). Lead poisoning and health. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>.
- [7] Mielke, H.W., et al. (2012). The urban rise and fall of air lead (Pb) and the latent surge and retreat of societal violence. *Environment International*, 43, 48-55.
- [8] Attina, T.M. et al. (2013). Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- and Middle-Income Countries. *Environmental Health Perspectives*, 121(9), 1097-1102.
- [9] Brosché, S., et al. (2014). Asia Regional Paint Report. Disponible en: <https://ipen.org/documents/asia-regional-paint-report>.
- [10] Clark, C.S., et al. (2006). The lead content of currently available new residential paint in several Asian countries. *Environmental Research*, 102(1), 9-12.
- [11] Clark, C.S., et al. (2009). Lead levels in new enamel household paints from Asia, Africa and South America. *Environmental Research*, 109(7), 930-936.
- [12] Casa Cem (2018). Plomo en Pinturas a Base de Solventes para uso Doméstico en México. Disponible en: https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-mexico-lead-report-v1_4-es.pdf.
- [13] Mostert, M. M. R., et al. (2012). Multi-criteria ranking and source identification of metals in public playgrounds in Queensland, Australia. *Geoderma*, 173, 173-183.
- [14] Da Rocha Silva, J. P., et al. (2018). High blood lead levels are associated with lead concentrations in households and day care centers attended by Brazilian preschool children. *Environmental Pollution*, 239, 681-688.
- [15] Turner, A., Kearl, et al. (2016). Lead and other toxic metals in playground paints from South West England. *Science of the Total Environment*, 544, 460-466.
- [16] Clark, C. S., et al. (2005). Lead in paint and soil in Karnataka and Gujarat, India. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 2(1), 38-44.
- [17] Berman, T., et al. (2018). Lead in spray paint and painted surfaces in playgrounds and public areas in Israel: Results of a pilot study. *Science of the Total Environment*, 637, 455-459.
- [18] Takaoka, M., et al. (2006). Influence of paint chips on lead concentration in the soil of public playgrounds in Tokyo. *Journal of Environmental Monitoring*, 8(3), 393-398.
- [19] Mathee, A., et al. (2009). Lead-based paint on playground equipment in public children's parks in Johannesburg, Tshwane and Ekurhuleni. *South African Medical Journal*, 99(11), 819-821.
- [20] Glorennec, P., et al. (2012). French children's exposure to metals via ingestion of indoor dust, outdoor playground dust and soil: Contamination data. *Environment International*, 45, 129-134.
- [21] Peng, T., et al. (2019). Spatial distribution of lead contamination in soil and equipment dust at children's playgrounds in Beijing, China. *Environmental Pollution*, 245, 363-370.
- [22] UN Environment Programme (2017). Model Law and Guidance for Regulating Lead in Paint. Disponible en: <https://www.unenvironment.org/resources/publication/model-law-and-guidance-regulating-lead-paint>.
- [23] US Consumer Product Consumer Safety Commission (2008). Consumer Product Safety Improvement Act of 2008. Disponible en: https://www.cpsc.gov/s3fs-public/pdfs/blk_media_cpssia.pdf.
- [24] Philippines' Department of Environment and Natural Resources—Environmental Management Bureau (2016). Clarification on the Prohibition of Paints with Lead and Lead Compounds Used for Children's Toys and Related Products. Disponible en: <http://chemical.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2017/03/MC-2016-010.pdf>.
- [25] Comisión Nacional de Mejora Regulatoria. (2018). Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSAI-2018. Salud ambiental. Requisitos sanitarios que debe satisfacer el etiquetado de pinturas y productos relacionados. Disponible en: <http://www.cofemersimr.gob.mx/mirs/45403>

APÉNDICE A

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el mes de septiembre del año 2019, se visitaron 8 parques con juegos infantiles en los municipios de Zapopan y Guadalajara en el estado de Jalisco, México. En cada parque se examinaron los juegos infantiles encontrados: columpios, casitas, trenes, juegos para trepar, changueros, sube y bajas, resbaladillas etc. Se documentaron sus colores, estado físico de desgaste de las superficies pintadas y su tipo de sustrato.

Con un espectrómetro portátil de fluorescencia de rayos X (XRF) modelo Niton XL3t Ultra de la marca Thermo Fisher Scientific, se tomaron lecturas in situ con fines de detección para determinar dónde se utilizó pintura con plomo en las superficies pintadas de los juegos infantiles. Se utilizó el modo “Consumer Goods” y el sub modo “Painted Products” del espectrómetro para realizar estas lecturas.

Se seleccionaron superficies pintadas y lisas de diferentes juegos infantiles a alturas accesibles para los niños. La nariz del espectrómetro portátil se colocó firmemente contra las superficies durante un período de 15 a 20 segundos presionando el mecanismo de disparo. Para cada parque se realizaron lecturas en diferentes puntos de varios juegos infantiles teniendo en cuenta las diferencias en colores y materiales de sustrato. Se realizaron hasta tres lecturas por cada muestra para corroborar los resultados. Las lecturas se registraron y se documentaron fotográficamente como se muestra en la Figura. Se realizaron en total 21 muestreos.

Para garantizar lecturas certeras, se realizaron calibraciones cada vez que el equipo se encendía o reencendía y se repetían estas calibraciones después de cada 4 horas de uso ininterrumpido.

Se aseguraron las áreas de los parques muestreadas durante la toma de lecturas para garantizar que no hubiera niños presentes, ya que el analizador de XRF emite radiaciones dañinas, especialmente si apunta hacia una parte del cuerpo o una persona.

TABLAS

TABLA 5. PORCENTAJE DEL TOTAL DE MUESTRAS POR CONTENIDO DE PLOMO POR RANGO

Porcentaje del total de muestras	Contenido de Plomo por rango
48%	De 10,000 ppm o más
33%	De 90 ppm a 10,000 ppm
19%	Menos de 90 ppm

TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS CON CONTENIDO DE PLOMO EN PARTES POR MILLÓN (PPM) POR PARQUE.

Nombre del Parque	Ubicación	Porcentaje de muestras con menos de 90 ppm de plomo	Porcentaje de muestras entre 90 ppm a 10,000 ppm de plomo	Porcentaje de muestras con más de 10,000 ppm de plomo
Parque Alcalde	Calle Jesús García s/n, entre las calles Mariano de la Bárcena y Santa Mónica, Alcalde Baranquitas, 44270 Guadalajara, Jal.	0%	0%	100%
Parque la Estancia	Calle Durero 5276, Eucalipto Vallarta, 45020 Zapopan, Jal.	0%	100%	0%
Parque Mendelssohn	Calle Félix Mendelssohn s/n entre Johannes Brahms y Donizetti, Colonia La Estancia 45030 Zapopan, Jal.	0%	67%	34%
Parque Metropolitano	Calle Independencia 251, Colonia La Estancia 45020 Zapopan, Jal.	33%	33%	33%
Parque sin nombre	Calle Tabachín 1323 esquina Mezquite Colonia del Fresno 44900 Guadalajara, Jal.	0%	0%	100%
Parque Rojo	Calz. del Federalismo Sur 2183, Col Americana, Americana, 44160 Guadalajara, Jal.	0%	0%	100%
Parque Rubén Darío	Av. Rubén Darío 974, Lomas de Guevara, 44657 Guadalajara, Jal.	33%	66%	0%
Parque Tucson	Calle Alfonso Cravito 2315B, Jardines Alcalde, 44298 Guadalajara, Jal.	66%	0%	33%

TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE PLOMO POR EL COLOR SUPERFICIAL DE LA PINTURA DE LAS MUESTRAS.

Color superficial	Menos de 90 ppm	De 90 ppm a 10,000 ppm	Más de 10,000 ppm
Amarillo	25%	0%	75%
Azul	0%	50%	50%
Blanco	100%	0%	0%
Gris	0%	60%	40%
Naranja	0%	0%	100%
Negro	0%	100%	0%
Rojo	33%	33%	33%
Verde	0%	0%	100%

Figura 2. Fotografías de algunos juegos analizados.







por un futuro sin tóxicos

www.ipen.org

ipen@ipen.org

[@ToxicsFree](https://www.instagram.com/ToxicsFree)