

El **plomo** puede tener un impacto adverso a la salud y particularmente al sistema nervioso de los niños y los no nacidos (nonatos). Se ha demostrado que la exposición a **arsénico** aumenta el riesgo de que las personas desarrollen cáncer o algún otro tipo de trastorno nervioso o de la sangre. Los niveles bajos de **cadmio** por periodos prolongados pueden ser acumulados en el cuerpo y ocasionar enfermedades de los riñones. Altos niveles de cadmio también pueden dañar los pulmones. Demasiado **zinc** durante un periodo de tiempo corto puede causar retortijones del estómago, náusea, y vómito. La exposición prolongada a zinc puede causar anemia, daño al páncreas y otros problemas de salud. La inhalación de partículas de polvo que contengan **selenio** puede causar daño al tracto respiratorio y gastrointestinal. El selenio también puede tener efectos cardiovasculares y causar irritaciones de la piel y los ojos.

¿Que puede hacer para reducir su exposición al polvo de los jales mineros?

El acceso público al lugar donde se encuentra la mina y los jales mineros debe ser restringido para reducir la entrada y el uso del terreno para propósitos recreativos (bicicletas, motocicletas, vehículos de todo terreno (ATV)). Algunas medidas para controlar la emisión de polvo de los jales mineros incluyen:

- el riego
- la estabilización química
- el uso de cubiertas sintéticas
- el uso de cubiertas vegetativas
- el uso de barreras para romper o interrumpir los vientos
- y otras

Las personas que viven cerca o alrededor de los jales mineros también pueden seguir algunas medidas preventivas para controlar el polvo. Por ejemplo, pueden usar trapeadores

húmedos en lugar de escobas cuando estén barriendo sus casas y usar trapos húmedos para sacudir el polvo. Estas personas también deben lavarse las manos después de tener contacto con el polvo (en especial los niños que juegan afuera con la tierra). Las personas deben evitar el contacto directo con los jales y reducir, hasta donde sea posible, la exposición indirecta al polvo de los jales.

¿Donde puede Obtener más Información?

Arizona Department of Environmental Quality
<http://www.azdeq.gov/>

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
<http://www.atsdr.cdc.gov/>

US Environmental Protection Agency
<http://www.epa.gov/ebtpages/airairpollutantsparticulatematterpm.html>
<http://epa.gov/oar/particlepollution/basic.html>
<http://epa.gov/oar/particlepollution/>

National Institute of Environmental Health,
Superfund Basic Research Program
<http://www-apps.niehs.nih.gov/sbrp/>

Presentado por:



La misión del Centro Binacional es resolver los retos de salud humana y ambiental a lo largo de la frontera entre los Estados Unidos y México:

Proporcionar y apoyar el entrenamiento, la investigación y el desarrollo de políticas públicas dentro de las ciencias ambientales y la toxicología.

Facilitar el diálogo binacional entre los investigadores y los grupos de interés en relación a la evaluación de riesgo y los problemas de remediación.

Para más información, favor de contactar a:

Denise Moreno, Program Coordinator
1703 East Mabel Street
Tucson, Arizona 85721-0207
Telephone: 520.429.1428, Fax: 520.626.2466
dmoreno@pharmacy.arizona.edu
www.binational.pharmacy.arizona.edu

¿Que son los Jales Mineros?

Los jales mineros son los apilamientos de rocas molidas que quedan después de que los minerales de interés como el plomo, zinc, cobre, plata y otros han sido extraídos de las rocas que los contienen.

Los procesos de recuperación de minerales son solo parcialmente eficientes y por tanto, un porcentaje de los metales permanece en los jales mineros. Como resultado de los procesos de molienda, los metales pesados que se encontraban dentro de las rocas se encuentran ahora asociados con las partículas pequeñas de los jales mineros. Estas partículas de material fino a medio (limoso arenoso) de los jales mineros ahora pueden fácilmente ser suspendidas en la atmósfera mediante la acción del viento y ser disipadas a través del medio ambiente en forma de partículas de polvo.

¿Que es el polvo?

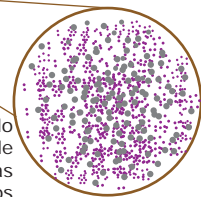
El polvo es el nombre genérico utilizado para describir la materia particulada (PM) que es la mezcla de pequeñas partículas sólidas y gotas de líquido suspendidas en la atmósfera. El polvo se forma cuando estas pequeñas partículas se levantan y entran en la atmósfera debido al viento o algún otro disturbio físico. Además del viento que sopla directamente en los jales también existen otras actividades en las minas que pueden generar polvo.



Erosión eólica (por viento) de un jale minero en un medio ambiente semiárido típico.

Fuente: Blenda Machado.

El polvo normalmente se clasifica de acuerdo al tamaño de sus partículas. Los puntos de color gris representan las partículas gruesas y los puntos morados mas pequeños representan las partículas finas.



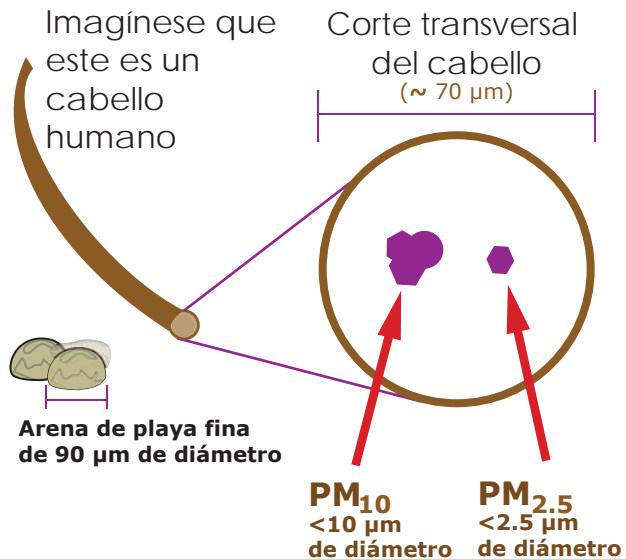
Polvo continuación

Por ejemplo, la remoción de vegetación y suelo superficial, las explosiones y operaciones de perforación y taladro de la roca, el uso de maquinaria de molienda y tamiz de las rocas, y el manejo de vehículos a través de los caminos de acceso y transporte. Diferentes minas pueden generar niveles diferentes de polvo. Los niveles de polvo también dependen en gran parte de los factores climáticos como la lluvia, la temperatura y el viento.

El polvo normalmente se clasifica de acuerdo al tamaño de sus partículas:

- **PM₁₀** son las partículas de 0.01mm ó menos en tamaño (partículas gruesas).
- **PM_{2.5}** son las partículas de 0.0025 mm ó menos en tamaño (partículas finas).

Que tan pequeña es la PM?



El tamaño de las partículas es un factor muy importante que controla la dispersión y transporte de las partículas de polvo a través de la atmósfera y los efectos del polvo en la salud humana.

¿Como puede el polvo de los Jales mineros afectar su Salud?

El polvo de los jales mineros puede afectar la salud de las personas debido a sus características físicas (tamaño pequeño de las partículas) y porque este polvo contiene una cantidad de sustancias que son potencialmente peligrosas.

Las personas pueden ser expuestas a los contaminantes en los jales mineros a través de:

- **El contacto con la piel**
- **El contacto por ingestión incidental de polvo**
- **La inhalación de partículas de polvo suspendidas en el aire**

El contacto con la piel puede ocurrir durante el desarrollo de actividades de trabajo, de jardinería o el simple jugar en áreas donde se encuentren suelos superficiales contaminados o los jales mineros. Sin embargo, solo una fracción muy pequeña de los metales en los jales mineros puede ser absorbida a través de la piel. Por tanto, los efectos adversos a la salud serán debidos mayormente a la ingestión incidental o la inhalación de polvo contaminado.

La ingestión incidental de polvo puede ocurrir a través del contacto de las manos con la boca o la ingestión de comida (por ejemplo, el consumo de comidas preparadas por vendedores ambulantes, o el consumo de frutas y hortalizas de los hogares). Una porción de los metales en los jales mineros puede ser absorbidos a través del tracto intestinal. La absorción a través del aparato digestivo depende de diversos factores entre los que se incluyen la solubilidad del metal y los hábitos alimenticios del individuo. Los individuos con un estado nutricional deficiente pueden tener una mayor absorción de los metales.

La inhalación de partículas de polvo suspendidas en el aire es tal vez la ruta de exposición más probable a los metales contenidos en el polvo de los jales mineros. Las partículas pequeñas de polvo de 10 micrones de diámetro (PM₁₀) en tamaño o menos son las que probablemente pueden causar más problemas de salud porque éstas pueden pasar por la nariz y garganta y entrar hasta los pulmones. Las partículas de diámetro mayor a PM₁₀ (partículas grandes de polvo) no son tan preocupantes por que éstas tienden a ser atrapadas en la nariz, boca, garganta o bronquiolos mayores y típicamente son expulsadas por el cuerpo. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) regula solo las partículas respirables de un diámetro PM₁₀ o menores. La USEPA ha determinado que las partículas finas de polvo pueden ser un riesgo para la salud humana si éstas entran profundamente en los pulmones. El peligro asociado con la exposición al polvo depende de la cantidad de polvo inhalado, la duración de la exposición, y la condición de salud general de la persona expuesta. Durante periodos de tiempo cortos, estas partículas finas no representan un problema serio de salud a las personas. Sin embargo, los individuos que son expuestos a estas partículas finas durante periodos prolongados pueden desarrollar enfermedades respiratorias y tener daños en los pulmones. El tamaño pequeño de las partículas del polvo de los jales mineros hace que éste polvo sea peligroso para la salud.

Algunos minerales son más solubles en los fluidos humanos y disponibles para ser absorbidos por el cuerpo (bioaccesibles) y tienen un mayor potencial para causar problemas de salud. El polvo de los jales mineros contiene una cantidad de sustancias que pueden ser un peligro para la salud:

- plomo
- zinc
- mercurio
- arsénico
- selenio
- y otros
- cadmio
- manganeso