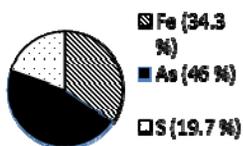


Arsénico en desechos mineros

El mineral ARSENOPIRITA se encuentra en las rocas de los yacimiento de oro y plata de la región y contiene 460 gramos de arsénico por cada kilogramo de arsenopirita. Este mineral fue quemado en las plantas de fundición minera para la extracción de oro, pero al ser quemado, se liberó ARSINA, un gas altamente tóxico.



ARSENOPIRITA
(FeAsS)



El gas era conducido por bóvedas y chimenea para capturarlo y así reducir las emisiones tóxicas al aire. El gas al perder temperatura y reaccionar con el oxígeno, formó un nuevo mineral, ARSENOLITA, el cual quedaba incrustado en las paredes. Cuando las paredes quedaban saturadas de este mineral, los mineros lo raspaban y depositaban al aire libre, generando cerros de desechos altamente tóxicos. Este mineral contiene 700 gramos de arsénico por cada kilo de arsenolita.



ARSENOLITA
(As₂O₃)



De acuerdo a un estudio científico, se tiene estimado que hay aproximadamente 600 toneladas de ARSENOLITA en los desechos del Distrito Minero El Triunfo-San Antonio.

Las cenizas que actualmente se encuentran en las ruinas de las bóvedas presentan entre 250 a 500 g/kg de Arsénico.

Durante las lluvias los desechos mineros son arrastrados por los arroyos llevando los contaminantes en forma de partículas y disueltos en el agua.



Ruinas Planta de Fundición Minera "Los San Juanes"

Las arenas de arroyo con altas concentraciones de arsénico total se encuentran a lo largo de los arroyos San Antonio y Hondo-Las Gallinas-El Carrizal, con valores máximos de arsénico total de 10.7 y 0.41 g/kg respectivamente.



Chimenea y Desechos mineros erosionados en el Poblado El Triunfo

Debido a que las rocas y los desechos mineros están contaminando el agua de la región, es de vital importancia reducir el nivel de exposición de los pobladores en el agua de consumo para prevenir riesgos a la salud.

ARSÉNICO (As) INORGÁNICO EN EL AMBIENTE Y EN POBLADORES DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

San Juan de Los Planes Y El Carrizal

Medidas de prevención para reducir la exposición al arsénico en el agua de consumo

Referencias: Posada, 2011; Romero-Guadarrama, 2011. <http://repositoriodigital.ipn.mx>;

Carrillo, 1996. Environmental geochemistry of the San Antonio-El Triunfo mining area, southernmost Baja California Peninsula México. Ph D. Thesis in Geology, Laramie Wyoming;

Colín, 2013. <http://132.248.9.195ptd2.013junio0696723Index.html>; CNA. 2003. Gerencia estatal en Baja California Sur. Estudio de caracterización de la intrusión salina en el acuífero de los Planes BCS.

Colín-Torres, C.G., Murillo-Jiménez J.M., Del Razo, L.M., Sánchez-Peña, L.C., Becerra-Rueda, O.F., Marmolejo-Rodríguez, A.J., 2014. Urinary arsenic levels influenced by abandoned mine tailings in the Southernmost Baja California Peninsula, Mexico. Environmental Geochemistry and Health.

Material preparado:

Dra. Janette M. Murillo Jiménez, navamurimx@gmail.com

Arsénico urinario

Estudios sobre las concentraciones urinarias de arsénico en habitantes de las cuencas hidrográficas de San Juan de Los Planes (SJLP) y El Carrizal, muestran que la concentración de arsénico urinario mínima fue de 1.32 µg/L y la máxima de 398 µg/L (Rancho La Posta). En los habitantes de la cuenca de SJLP (182 participantes) la concentración promedio de arsénico urinario por poblado fue de 64.9 µg/L en San Antonio, 34.7 µg/L en Juan Domínguez Cota, 63.3 µg/L en San Juan de Los Planes y de 25.7 µg/L en El Sargento. En habitantes de la cuenca de El Carrizal (93 participantes), la concentración promedio de arsénico urinario por poblado fue de 24.6 µg/L en El Triunfo, 31.3 µg/L en El Carrizal y de 36.3 µg/L en Melitón Albañez.

La Conferencia Americana de Higiene Industrial Gubernamental (2010) estableció el Índice Biológico de Exposición (IBE) de arsénico en orina en 35 µg/L. Valores en orina superiores a este valor indican que las personas están siendo expuestas a arsénico en concentraciones tóxicas para el organismo. De los participantes en el estudio que presentaron concentraciones por arriba de este índice el 36 % habitan en la cuenca de San Juan de Los Planes, y el 26 % en la cuenca de El Carrizal. Enfatizando que la concentración máxima obtenida en el estudio, está 10 veces por arriba de este índice.

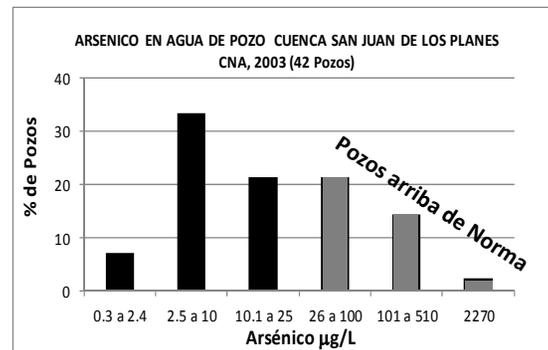
A los participantes se les aplicó una encuesta sobre el origen del agua que consumen, así como alimentos, lácteos, carnes y frutos. La encuesta se comparó con las concentraciones de arsénico urinario, encontrándose una alta correlación con el tipo de agua que consumen. Los valores más altos se presentaron en personas que consumen agua de pozo, seguido de agua de la llave y agua purificada.

Contaminación de agua con arsénico

En la región, el agua de lluvia se contamina al contacto con las rocas y desechos mineros que contienen minerales con arsénico (As) como son la arsenopirita (Fe As S) y la arsenolita (As₂ O₃). Estos minerales al contacto con el agua liberan sus componentes, quedando el arsénico disuelto (As⁺³ y As⁺⁵), contaminando el agua.

El agua y los desechos mineros con arsénico corren por los arroyos y son desechados al mar contaminando el ambiente marino. Parte del agua que corre por los arroyos se filtra en el terreno, se mezcla con el agua subterránea contaminando el agua de los pozos de los acuíferos de Los Planes y El Carrizal.

En la cuenca de San Juan de Los Planes, el valor promedio de As en agua de pozo es de 49.5 µg/L (sin incluir un pozo, Texcalama, con 2270 µg/L). El 62 % de los pozos tiene valores por arriba al límite máximo permisible en México (25 µg/L, NOMSA127) y el 93 % de los pozos tiene valores mayores a 2.5 µg/L de As. De acuerdo a un estudio en Taiwán, consumir agua de forma regular con concentraciones de As de 2.5 µg/L es de riesgo para la salud. Los pozos más contaminados se presentan en el área del Arroyo San Antonio, el cual en la base de la sierra se bifurca, dispersando los contaminantes en el Valle, en las áreas de los poblados



Enfermedades relacionadas al consumo de agua con arsénico

Diabetes, afecciones en el embarazo, problemas cardiovasculares, disminución de funciones intelectuales, afecciones del corazón, hipertensión, lesiones pre-malignas en piel, disfunciones neurológicas, leucemia, cáncer de pulmón, riñón, hígado, vejiga y tracto urinario.



Lesiones de la piel provocadas por el consumo de agua con gran concentración de arsénico.

(© UNICEF/ Shehzad Noorani)

Medidas de prevención a la exposición de Arsénico en el agua de consumo

CONSUMIDORES: para evitar o disminuir riesgos de salud:

- * No beber y tampoco cocinar con agua de pozo o de la llave (hervir el agua no remueve el arsénico).
- * Se recomienda consumir agua purificada tratada con el proceso de ósmosis inversa, que remueve el arsénico.

COEPRIS: verificar regularmente el contenido de arsénico del agua purificada, ya que el 46 % de los participantes que consumen solo agua purificada presentaron valores de As urinario por arriba del IBE.

CONAGUA, OOMSAPAS: suministrar agua bajo la norma de arsénico (NOMSSA127) en la red de agua potable y restringir el uso de agua de pozo para consumo con valores arriba de la norma, ya que el 36 % de los participantes de la cuenca de San Juan de Los Planes que presentaron As urinario por arriba del IBE, el 30.3 % consumen agua de pozo y llave.