

IMPACTO DE LOS RESIDUOS DE LAS TENERÍAS SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA

Los residuos de las tenerías pueden causar efectos negativos sobre el medioambiente. La disposición de los residuos líquidos y sólidos, así como las emisiones gaseosas sobre cuerpos de agua, suelo y aire degradan la calidad ambiental de estos últimos y ocasionan daños muchas veces irreversibles.

También son conocidos los efectos sobre la salud del contacto directo con los insumos químicos utilizados en el proceso productivo con los residuos peligrosos que se generan. Los efluentes que contienen alta carga orgánica, sulfuro y cromo merecen atención prioritaria dentro de un programa de minimización en curtiembres debido a su alta carga contaminante.

4.1. Efectos sobre los cuerpos de agua

Las aguas residuales cuando se descargan directamente a un cuerpo de agua ocasionan efectos negativos en la vida acuática y en los usos posteriores de estas aguas. Un cuerpo de agua contaminado disminuye el valor de su uso como agua para bebida o para fines agrícolas e industriales, afecta la vida acuática y los peces mueren por disminución del oxígeno disuelto. Por otra parte, si su uso es indispensable, los costos de tratamiento se tornan muy altos.

En las sistemas acuáticos, la toxicidad de los compuestos solubles del cromo, varía según la temperatura, dureza y acidez del agua y según las especies de organismos que hay.

Cuando el agua contaminada con cromo se evapora y choca con una corriente de diferente temperatura, completa el ciclo del agua y se producen precipitaciones ácidas que contienen cromo (lluvias ácidas).

En el caso de las aguas subterráneas, su contaminación es más problemática y persistente porque su autodepuración es lenta debido a que no presenta corrientes que le confieran una adecuada aireación. Esto se agrava cuando es la única fuente de abastecimiento de agua para una población. Los efluentes no tratados de las curtiembres ocasionan salinidad en las aguas subterráneas debido a la alta concentración de cloruros.

Una evaluación sobre el potencial de contaminación de cuerpos de agua causada por efluentes de curtiembre en función de sus características principales muestra lo siguiente:

DBO y DQO. Son los parámetros utilizados para medir la materia orgánica presente en el efluente. Cuando se presenta concentraciones altas de DBO y DQO en los ríos puede ocurrir desoxigenación del mismo.

El *pH* es un parámetro de importancia que indica la intensidad de la acidez o alcalinidad del efluente. Generalmente los efluentes de las curtiembres presentan variaciones entre 2,5 y 12,0. Las variaciones de pH afectan considerablemente la vida acuática de las corrientes receptoras.

Sulfuro. Presenta riesgo de formación de gas sulfhídrico, el que en baja concentración genera olor desagradable y en alta concentración puede ser muy tóxico.

Amonio. Es tóxico para los peces. Es un nutriente que puede causar proliferación de plantas acuáticas.

Nitrógeno-Kjeldahl. Es el total de nitrógeno orgánico y del amoniacal. Su presencia en altas concentraciones puede provocar el crecimiento acelerado de plantas acuáticas.

Nitratos. Su presencia en altas concentraciones en agua potable es riesgosa para la salud.

Fosfato. No es tóxico pero estimula el crecimiento de plantas acuáticas y algas.

Cromo. Metal pesado persistente que puede causar problemas a la salud humana en altas concentraciones.

Color. Proveniente de los taninos y tintes, perjudica la actividad fotosintética de las plantas acuáticas y provoca su muerte.

Sólidos sedimentables. Ocasionan la formación de bancos de lodos que producen olores desagradables.

4.2. Efectos sobre el alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales

Los efluentes de curtiembres descargados a una red de alcantarillado provocan incrustaciones de carbonato de calcio y gran deposición de sólidos en las tuberías. La presencia de sulfuros y sulfatos también acelera el deterioro de materiales de concreto o cemento.

Si la carga contaminante presenta sustancias tóxicas y es lanzada a una planta de tratamiento, puede interferir con el proceso biológico de la planta. En lugares donde no existen plantas de tratamiento, estos contaminantes afectan la calidad del cuerpo receptor y causan su deterioro.

4.3 Efectos sobre el suelo

El suelo tiene cierta capacidad para neutralizar la carga contaminante recibida. Consecuentemente, la descarga de un efluente tratado puede ser beneficioso para la irrigación de un terreno agrícola. Sin embargo, los niveles de contaminación deben controlarse cuidadosamente para evitar el daño de la estructura del suelo, la consecuente disminución de la producción agrícola y la aceleración de la erosión. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que la recuperación de un terreno deteriorado demanda un período largo de tiempo.

En las plantas provoca lesiones en el sistema radicular. Las distintas especies y partes internas difieren en el modo de asimilarlo y en el tipo de lesiones que provoca.

En la avena, se comprobó que las raíces no se desarrollan y que las hojas se mantenían angostas, se oscurecía su coloración con pequeñas manchas necróticas.

El suelo alrededor de estas industrias y de los sistemas de tratamiento de sus efluentes, así como el de las áreas de almacenamiento y disposición de sus residuos puede deteriorarse si no se toman medidas preventivas. De igual manera, el suelo contaminado podría interferir en futuros usos del mismo y contribuir a la contaminación de cursos de agua cercanos.

4.4 Efectos sobre la calidad del aire

Las "virutas de cromo" expuestas a altas temperaturas durante la incineración, emanan gases que se expanden por el aire contaminándolo con cromo hexavalente, la forma más tóxica de este metal.

La descomposición de la materia orgánica, así como la emisión de sulfuro de las aguas residuales causan el característico mal olor de una curtiembre. Por ello, la localización de este tipo de industria es motivo de controversias en muchos países, de ahí que se les deba destinar áreas específicas.

Las emisiones de sulfuro provenientes del pelambre y de las aguas residuales, las emisiones de amoníaco y vapores de solventes que provienen del desencalado y de la etapa de acabado, así como las carnazas y grasas del descarte, son fuentes importantes de producción de olores que pueden eliminarse mediante un buen control de las operaciones de la industria.

4.5 El impacto sobre la salud

El riesgo para la salud, en la planta, se presenta por el manejo descuidado de los insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros, así como por una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de la planta industrial.

El riesgo de accidentes por derrames de insumos químicos empleados en el proceso productivo y que pueden causar daño a la salud de los trabajadores, demanda un especial cuidado en el transporte, almacenamiento y manipulación de estos productos. El sulfuro de sodio, las sales de cromo, las bases o álcalis, los ácidos, así como los solventes y pesticidas, son algunos de los insumos que requieren un manejo cuidadoso porque pueden causar intoxicaciones o accidentes a los empleados expuestos a ellos. El buen manejo de los insumos químicos al interior de la industria debe formar parte de un programa de control de la producción industrial. También existe el riesgo que algunos residuos dentro de la industria sean nocivos para la salud de los trabajadores, tal es el caso de aquellos que contienen sulfuro, potenciales formadores de gas sulfhídrico que muchas veces ha provocado desmayos y accidentes fatales durante la limpieza de canaletas y tanques recolectores de efluentes. Los gases o vapores de solventes de la etapa de acabado son también nocivos para la salud si son inhalados por largos periodos de tiempo.

Si se lo somete a temperaturas elevadas se vuelve tóxico para los seres humanos. Pero el cromo que no ha sufrido ningún tipo de tratamiento industrial, no está comprobado que sea perjudicial para la salud del hombre.

El cromo trivalente, tal como se lo encuentra en la naturaleza, en principio no es peligroso para el hombre. Pero si es sometido a altas temperaturas se convierte en cromo hexavalente, una sustancia que ingresa en el cuerpo a través de las vías respiratorias el agua o los alimentos y puede provocar gastroenteritis aguda, hepatitis aguda, dermatitis alérgica, laringitis crónica, úlcera gastroduodenal, conjuntivitis crónica, rinofaringitis crónica, perforación del tabique nasal y cáncer pulmonar.

Los diversos compuestos del cromo hexavalente representan la mayor amenaza, especialmente debido a sus efectos genéticos. Los compuestos del Cr^{+6} actúan en casi todos los sistemas de ensayo diseñados para determinar sus efectos mutagénicos. El hecho de que atraviese la placenta significa un alto riesgo para los embriones y fetos.

El efecto carcinógeno de los compuestos del Cr^{+6} no sólo ha sido demostrado experimentalmente con animales, sino también ha sido confirmado por los resultados de estudios epidemiológicos realizados con grupos humanos expuestos a esta sustancia en su lugar de trabajo.

Las intoxicaciones agudas con compuestos del Cr^{+6} se manifiestan, por ejemplo, como lesiones renales. Las intoxicaciones crónicas pueden producir mutaciones en el tracto gastrointestinal y acumulaciones en el hígado, el riñón, la glándula tiroidea y la médula ósea. El índice de eliminación es lento.

Por su parte, el cromo trivalente es un mineral que se encuentra abundantemente en los productos procedentes de la tierra como la fruta, las verduras, los productos lácteos, las carnes y, en un menor grado, la cerveza y el vino. Los aportes realizados a través de estos productos varían según la riqueza de las tierras de cultivo y las técnicas agrícolas empleadas.

Al tratarse de un oligoelemento, su presencia es indispensable para el organismo debido a que regula el metabolismo de los azúcares y actúa sobre el control de la absorción de glúcidos y de la secreción de insulina, favoreciendo el paso de los glúcidos al interior de las células. El cromo trivalente tiene un importante papel en el metabolismo de los carbohidratos porque interviene específicamente en el metabolismo de la glucosa y en la acción de la insulina.

Un estudio demostró que este elemento es un componente esencial para metabolizar los carbohidratos. Actualmente, se sabe que el cromo trivalente actúa como un co-factor de la insulina a nivel celular, mediante la formación de un complejo entre receptores de membrana, insulina y cromo.

Debe intervenir también en el metabolismo de los lípidos, ya que cuando se lo agrega a dietas bajas en cromo reduce el nivel de colesterol en el suero. Además, colabora con el metabolismo de las proteínas, ya que las ratas alimentadas con dietas deficientes en cromo y proteínas tienen alterada la capacidad para incorporar ciertos aminoácidos como la metionina y la serina a la proteína de su corazón.

La ingesta de cromo recomendada por día es de 50 a 200 microgramos en personas mayores de 7 años y de 10 a 120 para niños menores. Necesitan un aporte extra de este elemento los ancianos, los diabéticos y las personas con problemas cardíacos y vasculares, ya que son grupos predispuestos a la carencia de cromo.

Es difícil reconocer este metal en los alimentos, pero se concentra mayoritariamente en la levadura de cerveza, las ostras, el hígado, las papas, el queso y las hierbas aromáticas. Una menor concentración tienen los pescados y mariscos, los granos enteros, los pollos, las carnes, el salvado, las frutas frescas y los vegetales.

Es muy difícil comprobar una deficiencia moderada de cromo debido a la falta de un indicador de su estado. Incluso, es probable que las mediciones seguras del cromo sérico en plasma no indiquen con exactitud las concentraciones o los depósitos corporales.

Una deficiencia de cromo provoca alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos como deterioro de la tolerancia a la glucosa, hiperglucemia en ayuno, valores séricos elevados de insulina, de colesterol circulante y de triglicéridos sanguíneos, y disminución de la unión de insulina.

También se observa detención del crecimiento, disminución de la longevidad, formación de placas en la aorta, neuropatía periférica, disminución del poder fecundante del semen y equilibrio negativo del nitrógeno. Los investigadores también sospechan que la carencia de cromo puede ser un factor contribuyente a la arteriosclerosis, ya que se ha visto que los valores de cromo en la aorta de pacientes arterioscleróticos son muy bajos.