Investigación

EVALUACIÓN DE UN SITIO CONTAMINADO POR RESIDUOS PELIGROSOS

Por la M. en I. Cecilia Izcapa Treviño, Investigadora del Área de Riesgos Químicos del CENAPRED.

Suelo contaminado por actividad industrial

Durante años, la disposición irresponsable e inadecuada de residuos peligrosos en múltiples lugares sin control ha ocasionado un grave problema de contaminación de suelos. Los lugares donde más frecuentemente se depositan estos residuos son terrenos baldíos, patios traseros de las industrias, tiraderos municipales, barrancas, derechos de vía de carreteras, drenajes municipales y cuerpos de agua, lo cual provoca también el deterioro del aire y del agua superficial y subterránea como consecuencia de la migración de los contaminantes desde el suelo hacia estos medios.

Las prácticas más comúnmente usadas durante décadas para disponer los residuos químicos industriales consisten en colocarlos en tambos y enterrarlos, abandonar los residuos en tanques y contenedores, vaciarlos directamente en el suelo o disponerlos en cuerpos de agua, produciendo todo esto contaminación en los suelos, porque los tambos, tanques y contenedores se corroen y su contenido se fuga al ambiente. Otras formas de contaminación son los tanques de almacenamiento subterráneo con fugas, lixiviación de pilas de materiales, conductos desgastados o rotos y accidentes que involucran derrame de sustancias químicas.

Los problemas relacionados con la contaminación del suelo recientemente han adquirido relevancia debido al mayor conocimiento del riesgo potencial que representa para la salud pública y el ambiente, así como por el tamaño del problema y del costo que implica su restauración.

La mayoría de los materiales y residuos peligrosos se pueden clasificar en cuatro categorías generales: hidrocarburos de petróleo, compuestos orgánicos volátiles, compuestos inorgánicos y elementos inorgánicos.

Algunos de los contaminantes más comunes en el suelo son los hidrocarburos de petróleo derramados o depositados durante las operaciones de extracción, refinación, transferencia y comercialización de estos productos, razón por la cual frecuentemente se encuentran suelos contaminados con petróleo, combustóleo, gasolinas, diesel y turbosina.

Otra forma común de contaminación del suelo es por compuestos orgánicos volátiles (COVs), debido a que la mayoría de los procesos de manufactura, desde las industrias de tecnología avanzada hasta los talleres de reparación y establecimientos de limpieza en seco, utilizan algún tipo de solvente halogenado, en especial clorado, con propósitos de lavado o desengrasado.

La disposición de compuestos inorgánicos en los suelos, es otro caso de contaminación por desechos peligrosos y actividades específicas como la minería, galvanoplastia y fundición.

Las principales causas de contaminación del suelo son:

- Disposición inadecuada de residuos peligrosos en terrenos baldíos y patios traseros de las industrias
- Fugas de tanques y contenedores subterráneos
- Fugas de tuberías
- Lixiviación de materiales en sitios de almacenamiento
- Derrames accidentales de sustancias químicas, en especial durante su transporte
- Aplicación de sustancias en el suelo, tales como agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes)
- Aguas residuales descargadas sin tratamiento previo
- Lixiviación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto
- Fugas de alcantarillados

A manera de ejemplo, en la figura 1, se presentan las diferentes formas de contaminación del suelo y del agua subterránea a consecuencia de la actividad industrial.

Consecuencias de la contaminación del suelo

La contaminación del suelo tiene serias consecuencias ambientales. Los efectos a la salud humana ocurren cuando la tierra contaminada se vuelve a utilizar, especialmente si los nuevos usuarios no tienen conocimiento de que el sitio está contaminado y, por ejemplo, se hacen desarrollos habitacionales o la población está en contacto con este suelo de manera accidental. El uso agrícola de suelo contaminado también ocasiona problemas a la salud si los contaminantes se transfieren a los cultivos y al ganado, entrando de esta manera a la cadena alimenticia, produciendo diferentes efectos al organismo dependiendo de las sustancias químicas involucradas.

La contaminación del suelo por residuos peligrosos también tiene impactos ecológicos, por ejemplo; los metales además de sus posibles efectos a la salud humana ocasionan impactos adversos sobre las comunidades de microorganismos y hongos en el suelo. Asimismo, varios contaminantes son capaces de dañar los cimientos de las construcciones.

El lixiviado de sustancias químicas a partir de sitios de almacenamiento y tiraderos de basura, hacia el agua subterránea es una consecuencia muy seria de la contaminación del suelo, ya que provoca la contaminación del agua potable y en ocasiones se disemina a considerables distancias entrando de esta manera en contacto con el hombre.

El suelo debe protegerse para evitar su erosión y contaminación; sin embargo, cuando esta última ocurre debe realizarse en lo posible su restauración, dado que es un recurso natural no renovable. El suelo es de vital importancia para sustentar la vida terrestre y entre sus principales funciones se encuentran las siguientes:

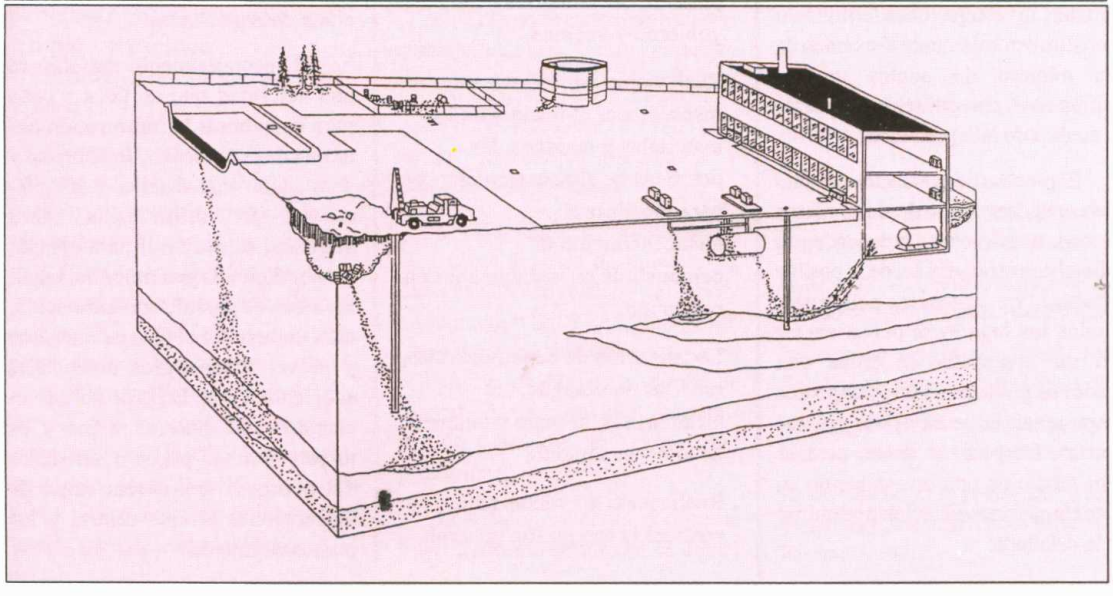
- Actúa como filtro regulador durante la recarga de acuíferos y protección de éstos
- Es un medio para la producción de alimentos agrícolas y pecuarios
- Es un productor de recursos forestales
- Constituye un hábitat biológico y reserva para la preservación de especies
- Es el lugar donde se llevan a cabo los ciclos biológicos, biogeoquímicos, y de la red trófica.
- Es la base física para la construcción de edificaciones y servicios

Los problemas de contaminación del suelo en su mayoría ocurren por descuido, negligencia o falta de conciencia y el problema aumenta debido a la creciente industrialización y al uso de sustancias químicas y materiales cuya estructura es cada vez más compleja.

Actualmente, son pocos los países que reconocen y estudian la contaminación del suelo como lo hacen con la contaminación del aire o del agua. Algunos de ellos han empezado a hacer estudios, pero se han estancado en muchos casos por falta de registros históricos sobre el uso del suelo (I&E, 1993).

Sin embargo, debe reconocerse que aunque se ha puesto énfasis en establecer medidas preventivas y reguladoras con el fin de reducir o eliminar la descarga y disposición de materiales y residuos potencialmente peligrosos a la salud y al ambiente, debe evaluarse y dar tratamiento a la contaminación ya existente, y a la que probablemente continuará presentándose. Resaltando la importancia de continuar los esfuerzos para evitar que se siga contaminando el suelo en la misma proporción, ya que para su restauración se requieren complejas y costosas técnicas de limpieza.

Figura 1. Diferentes formas de contaminación del suelo y del agua subterránea



Evaluación de un sitio contaminado

Cuando los contaminantes se acumulan durante un largo tiempo, a velocidad relativamente lenta, los efectos tienden a quedar incluidos