



## **13.- CONTAMINACIÓN DE SUELOS.**

### **13.1.- COMPOSICIÓN E IMPORTANCIA DEL SUELO.**

El suelo es la fina capa superior de la corteza terrestre en contacto con la atmósfera o las aguas, que se ha formado lentamente como consecuencia de la acción combinada de los procesos geológicos (naturaleza de la roca madre, erosión, sedimentación, etc.), climatológicos (lluvia, viento, humedad, temperatura etc.) y biológicos (vegetación, fauna, etc.).

La importancia del suelo para la vida radica en su participación en el ciclo del agua y en los ciclos del carbono, nitrógeno y fósforo, además de servir como soporte en gran parte de las transformaciones de la energía y de la materia de los ecosistemas. Está considerado un recurso natural de características muy especiales ya que, si bien puede renovarse a lo largo de un ciclo más o menos largo, las pequeñas tasas de formación del suelo, comparadas con las enormes pérdidas que pueden producirse en un corto periodo de tiempo, por procesos de erosión acelerada, hacen que pueda ser contemplado como un recurso no renovable en la escala temporal del ser humano.

Hasta hace relativamente poco tiempo, la preocupación por la conservación del suelo era escasa, puesto que se desconocía la íntima relación existente entre la calidad del suelo y el óptimo desarrollo de las actividades que sobre él se desarrollan, cobrando aún mayor importancia en zonas donde la agricultura y la ganadería son el principal medio de subsistencia. Esta relación es tan estrecha que, las zonas más degradadas o desertizadas, están también notablemente despobladas o, en el mejor de los casos, en procesos de despoblamiento.

Por otra parte, la despreocupación por el mantenimiento de una determinada calidad del suelo, se ve acentuada por dos motivos principalmente:

- Ø Los efectos de la contaminación pueden permanecer ocultos durante mucho tiempo.
- Ø La titularidad privada de la mayor parte de los terrenos dificulta la adopción de medidas de protección.

### **13.2.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO.**

Los suelos contaminados se generan principalmente por:

- Ø Mala gestión de los residuos urbanos e industriales: vertidos incontrolados, acumulaciones incorrectas, ruinas industriales, enterramientos de bidones y envases, antiguos enterramientos de residuos, etc.



- Ø Malas prácticas en instalaciones industriales: fugas, almacenamiento incorrecto.
- Ø Accidentes en el transporte, almacenamiento y manipulación de productos químicos.
- Ø Tratamiento incorrecto de las aguas residuales urbanas e industriales, mal estado de las redes de saneamiento, fugas, etc.
- Ø Empleo indiscriminado de fitosanitarios.
- Ø Deposición de contaminantes atmosféricos.

Los suelos contaminados pueden tener efectos muy diversos, desde riesgo tóxico para la salud humana hasta pérdidas de recursos naturales y económicos. Los principales peligros que puede suponer un suelo contaminado son:

- Ø Peligro toxicológico para la salud humana:
  - Por inhalación: problemas alérgicos y respiratorios.
  - Por ingestión, por desconocimiento al cultivarse suelos contaminados.
  - Por contacto directo con la piel, alergias y problemas cutáneos en trabajadores que manipulan este tipo de suelos.
- Ø Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y, por tanto, también de los cultivos y animales de granja por utilización de dichas aguas para regadío y en las granjas.
- Ø Volatilización de determinados compuestos, con la consiguiente contaminación atmosférica y riesgo para la salud.
- Ø Peligros físicos, como explosión o fuego, corrosión de estructuras o alteración en las propiedades mecánicas del suelo.
- Ø Degradación paisajística: Provocada por el vertido indiscriminado de residuos sólidos agrícolas.

Las consecuencias y peligros potenciales de los suelos contaminados pueden tardar en manifestarse, tardando en ocasiones incluso décadas.

Los agentes contaminantes del suelo son muy diversos y proceden generalmente de las actividades desarrolladas por el hombre. De todos ellos, destacan, por su especial incidencia sobre la calidad del suelo, los hidrocarburos, los metales pesados, las partículas ácidas en suspensión, el agua de riego salina y los fitosanitarios. Su procedencia y principales afecciones se presentan a continuación.

Los **hidrocarburos** son los principales agentes contaminadores del suelo. Los combustibles fósiles (fueles, gasolinas, gasóleos, kerosenos, etc.) se emplean en numerosas actividades y se almacenan en grandes cantidades.

Los **metales pesados** en pequeñas dosis pueden ser beneficiosos para los organismos vivos y de hecho son utilizados como micronutrientes, pero pasado un umbral se convierten



en elementos nocivos para la salud. Proceden de productos químicos utilizados en agricultura y de lodos residuales, de actividades de minería y fundición, de desechos domésticos, y de actividades industriales sin olvidar su origen natural, como son las emisiones volcánicas o la existencia en un tipo de suelo determinado de concentraciones altas de estos tipos de metales

Las **partículas ácidas atmosféricas** en suspensión proceden generalmente de la industria, del tráfico rodado, abonos nitrogenados que sufren el proceso de desnitrificación. Como consecuencia de esta contaminación se disminuye el pH del suelo con lo que se puede superar la capacidad tampón y liberar elementos de las estructuras cristalinas que a esos pH pueden solubilizarse y son altamente tóxicos para animales y plantas.

Los productos utilizados para combatir los parásitos y enfermedades de las plantas, proteger a los cultivos de los agentes dañinos, aunque no sean parásitos (malas hierbas, algas.) y mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción también pueden producir la contaminación de los suelos.

Al introducirlos en el medio ambiente pueden seguir diversos caminos: atmósfera, suelo y agua, pudiendo intercambiarse de un sistema a otro formando un ciclo.

Dentro de estos productos están los plaguicidas, herbicidas y fertilizantes.

- Ø Plaguicidas. Son sustancias o compuestos químicos que sirven para combatir los parásitos de los cultivos, del ganado, de los animales domésticos, del hombre y su ambiente.
- Ø Herbicidas. Son sustancias que evitan el desarrollo de determinadas plantas no deseables.
- Ø Fertilizantes. Son productos químicos que aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. Contienen metales pesados además de producir contaminación por fosfatos (eutrofización en lagos) y nitratos.

### **13.3.- INVENTARIO DE SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN ANDALUCÍA.**

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, define "suelo contaminado" como todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno.

Por su parte, la Comunidad Autónoma de Andalucía elabora la Ley 7/1994 de 18 de mayo, de Protección Ambiental, en la que se establecen las condiciones en que se han de llevar a cabo las distintas operaciones y se articula la intervención pública.



En febrero de 1995 se aprueban el "Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000)" y el "Plan de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2000)", en el que se contempla la identificación, caracterización, actuaciones de rehabilitación, control y vigilancia de los emplazamientos hasta su completa recuperación.

En ese mismo año, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía publica el Decreto 283/95 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el "Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía" que regula específicamente el tema de los residuos, dentro de la Ley 7/1994 de Protección Ambiental.

En 1996 se firman Convenios Marco de colaboración entre el MOPTMA y las distintas Comunidades Autónomas, entre ellas Andalucía, para actuaciones en materia de recuperación de suelos contaminados.

Por último, en 1998, las Cortes Generales aprueban la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, que regula los Suelos Contaminados, para a partir de ahí, priorizar las actuaciones según el riesgo que presenta cada ubicación.

Al objeto de seguir avanzando en el conocimiento de posibles zonas contaminadas en Andalucía, la Consejería de Medio Ambiente ha seguido abordando durante el año 1999, las labores para la realización del "Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados de Andalucía".

Este inventario tiene por objeto la identificación de todos los suelos andaluces que pueden estar contaminados, reflejando las características, situación y gravedad de los mismos. Partiendo de este planteamiento, se han censado establecimientos industriales en activo y abandonados, que por su consumo y/o almacenamiento de sustancias, procesos productivos o generación de residuos, puedan ser potencialmente generadores de suelos contaminados, y aquellos vertederos en los que no esté garantizado que la procedencia de los vertidos sea exclusivamente urbana. Igualmente, se han censado estaciones de servicio, unidades de suministro y grandes centros de almacenamiento de combustibles.

En síntesis, los objetivos perseguidos por el inventario son:

- Ø Identificar, definir y localizar todos los emplazamientos potencialmente contaminados de Andalucía, su naturaleza y situación.
- Ø Establecer un listado de actividades potencialmente contaminantes de suelos.
- Ø Recopilar la información más relevante de cada uno de los emplazamientos supuestamente contaminados.
- Ø Localizar sobre el terreno los emplazamientos previamente seleccionados, valorando los tipos de residuos depositados y/o materias primas almacenadas.



- Ø Registrar de forma estructurada la información recopilada en una base de datos, que mediante una aplicación informática, permita un manejo ágil y efectivo de la información.
- Ø Jerarquizar los emplazamientos inventariados según un sistema informático diseñado específicamente.
- Ø Definir las tecnologías y sistemas de tratamiento más idóneos tanto desde el punto de vista medioambiental, como técnico y económico.

#### **13.4.- SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN CARMONA.**

En la actualidad los suelos que componen el término municipal de Carmona, están sufriendo las consecuencias de la actividad humana principalmente por los siguientes motivos:

- Ø **Explotaciones de extracción de arenas y gravas** que suponen una eliminación constante de suelo, lo que favorece la erosión.
- Ø **Agricultura**, donde se produce un lixiviado al suelo de los excedentes de los productos fitosanitarios y de los abonos, lo que provoca la contaminación, no sólo del suelo, sino también de las aguas subterráneas.
- Ø **Instalaciones ganaderas**, que tienen un efecto parecido al de la agricultura, sólo que este caso lo que se infiltra son los purines y los excrementos de los animales.
- Ø **Ocupación del suelo**, que si no se hace de una manera controlada, puede destruir sus propiedades, sobre todo si se edifica en zonas no adecuadas por sus características edáficas.
- Ø **Vertidos sin un tratamiento previo**, que es lo que sucede porque no esta todavía construida la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.), de modo que las aguas residuales del Municipio llegan a los cauces de los arroyos circundantes y al suelo cargada de contaminantes.
- Ø **Talleres mecánicos**, habría que hacer un estudio de cuales gestionan de forma correcta los aceites usados de los vehículos.
- Ø **Estaciones de servicio** que acumulan bajo el subsuelo el gasóleo y la gasolina, lo que supone un problema si existe alguna fisura en los tanques contenedores, ya que pueden acabar contaminando la zona.



### **13.5.- EFECTOS DE LOS SUELOS CONTAMINADOS.**

Los suelos contaminados pueden tener efectos muy diversos, desde riesgo tóxico para la salud humana hasta pérdidas de recursos naturales y económicos. Los principales peligros que puede suponer un suelo contaminado son:

- Ø Peligro toxicológico para la salud humana:
  - Por inhalación: problemas alérgicos y respiratorios.
  - Por ingestión, por desconocimiento al cultivarse suelos contaminados.
  - Por contacto directo con la piel, alergias y problemas cutáneos en trabajadores que manipulan este tipo de suelos.
- Ø Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y, por tanto, también de los cultivos y animales de granja por utilización de dichas aguas para regadío y en las granjas.
- Ø Volatilización de determinados compuestos, con la consiguiente contaminación atmosférica y riesgo para la salud.
- Ø Peligros físicos, como explosión o fuego, corrosión de estructuras o alteración en las propiedades mecánicas del suelo.
- Ø Degradación paisajística: Provocada por el vertido indiscriminado de residuos sólidos agrícolas.

Las consecuencias y peligros potenciales de los suelos contaminados pueden tardar en manifestarse, tardando en ocasiones incluso décadas.

### **13.6.- INTERACCIÓN CON OTROS FACTORES.**

En la siguiente tabla, se indica la interacción de los Suelos Contaminados con otros factores sometidos a estudio en el presente diagnóstico.

Grado de Interacción:	
Alto	
Medio	
Bajo	



FACTOR DE ESTUDIO: Suelos Contaminados.		
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN	
Geología		Alto
Residuos		Alto
Actividades económicas		Muy Alto
Ciclo del agua		Alto
Riesgos ambientales		Alto
Zonas verdes		Bajo
Vegetación y Fauna		Bajo
Paisaje Urbano		Bajo

### **13.7.- CONCLUSIONES Y CUADROS DAFO.**

- Ø El suelo es muy importante porque participa en el ciclo del agua, carbono, nitrógeno y fósforo, además sirve como soporte en parte de las transformaciones de la energía y de la materia de los ecosistemas.
- Ø Puede renovarse, pero lo hace a un ritmo más lento de lo que se destruye, por lo que para los humanos se convierte en un recurso no renovable.
- Ø La contaminación del suelo puede deberse a varias causas: mala gestión de residuos, problemas industriales, accidentes con la manipulación de productos químicos, empleo incorrecto de fitosanitarios, etc.
- Ø Del mismo modo, los efectos de un suelo contaminado varían entre afectar a la salud humana, a los animales que beben las aguas contaminadas, al paisaje que rodea a una zona afectada, etc.
- Ø Los agentes contaminantes del suelo son muy diversos y proceden generalmente de las actividades desarrolladas por el hombre. Destacan, por su especial incidencia sobre la calidad del suelo, los hidrocarburos, los metales pesados, las partículas ácidas en suspensión, el agua de riego salina y los fitosanitarios.
- Ø Ante los problemas que generan la contaminación de los suelos, se ha redactado una amplia legislación: La Ley 10/1998 de Residuos, la Ley 7/1994 de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza, el "Plan Nacional de Residuos Peligrosos de 1995 y el "Plan de Recuperación de Suelos Contaminados, etc.



- Ø El "Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados de Andalucía", quiere identificar los suelos contaminados y reflejar su situación.
- Ø La contaminación de los suelos de Carmona se basa en su mayoría en la actuación de los seres humanos.
- Ø Los principales problemas provienen de: Explotaciones de extracción de arenas, Agricultura, Ganadería, Ocupación del suelo, Vertidos sin tratamiento, Talleres mecánicos y Estaciones de Servicio.

MEMORIA DEL DIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL DE LA AGENDA 21 LOCAL  
EN EL MUNICIPIO DE CARMONA (SEVILLA)



<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ EXISTENCIA EN EL MUNICIPIO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS.</li> <li>§ NO SE DISPONE DE DATOS DE SUELOS CONTAMINADOS.</li> <li>§ FALTA DE UNA E.D.A.R. QUE TRATE LAS AGUAS RESIDUALES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ ESCASA CONTAMINACIÓN DE SUELOS POR DESARROLLO INDUSTRIAL YA QUE ESTE ES BAJO.</li> </ul>	<b>FORTALEZAS</b>
<b>CONTAMINACIÓN DE SUELOS</b>			
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ CONTAMINACIÓN MASIVA DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO EXHAUSTIVO DE LOS SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS.</li> <li>§ CONTROL DE LAS ACTIVIDADES CONTAMINANTES DE SUELOS.</li> <li>§ PROMOVER LA REDACCIÓN DE UNA ORDENANZA SOBRE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO.</li> <li>§ INSTALACIÓN DE LA E.D.A.R.</li> <li>§ INCLUSIÓN DE CARMONA EN EL "INVENTARIO DE SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS DE ANDALUCÍA".</li> <li>§ POTENCIAR AGRICULTURA ECOLÓGICA Y PRODUCCIÓN INTEGRADA.</li> </ul>	<b>OPORTUNIDADES</b>

**Debilidades:** Enumeran aquellos aspectos en los que el sistema resulta deficiente para atender a objetivos de mejora. **Fortalezas:** Ponen de relieve aspectos en los que el sistema resulta competitivo. **Amenazas:** Suponen una retrospectiva de futuro basada en las tendencias observadas y en las previsiones observadas a partir de las debilidades. **Oportunidades:** Identifican aspectos de los que puede beneficiarse el sistema.



### **13.8.- RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS PARA LA SOSTENIBILIDAD**

Para conformar una estrategia encaminada a alcanzar el desarrollo sostenible en relación a los suelos contaminados se establecen las siguientes recomendaciones y propuestas:

- Ø Realización de un estudio exhaustivo acerca de los suelos que podrían estar contaminados en Carmona.
- Ø Solicitud e Incentivación de grupos de investigación sobre edafología y contaminación edáfica.
- Ø Control de actividades potencialmente contaminantes de suelos.