

Residuos Sólidos

En su sentido más amplio, el término residuos sólidos incluye todos los materiales sólidos desechados de actividades municipales, industriales, hospitalares o agrícolas, por lo cual su caracterización es muy diversa. Los efectos de los residuos dispuestos de forma no apropiada en el medio ambiente y la salud de los seres humanos dependen de sus características particulares en términos de toxicidad, biodegradabilidad, radioactividad, capacidad de transmitir infecciones, inflamabilidad, etc.

En la investigación de la contaminación por procesamiento ilícito de Residuos Sólidos es de extrema relevancia la identificación y caracterización de los residuos envueltos para determinar la gravedad del hecho. Por esta razón, en este capítulo se incluyen algunas consideraciones técnicas sobre residuos sólidos para auxiliar en el relevamiento de evidencias.

Legislación Penal

En el ámbito penal, los Artículos 200 y 201 de la **Ley 1160/97** - Código Penal - criminalizan la contaminación del medio ambiente por el procesamiento ilícito de desechos y el ingreso de sustancias nocivas en el territorio nacional.



Ley 1160/97 Código Penal Artículos 200 y 201

Artículo 200.- Procesamiento ilícito de desechos.

1° El que tratara, almacenara, arrojara, evacuara o de otra forma echara desechos:

1. fuera de las instalaciones previstas para ello; o
2. apartándose considerablemente de los tratamientos prescritos o autorizados por disposiciones legales o administrativas,

será castigado con pena privativa de libertad de hasta cinco años o con multa.

2° Se entenderán como desechos en el sentido del inciso anterior las sustancias que sean:

1. venenosas o capaces de causar enfermedades infecto-contagiosas a seres humanos o animales;
2. explosivas, inflamables, o, en grado no bagatelario, radioactivas; o

3. por su género, cualidades o cuantía capaces de contaminar gravemente las aguas, el aire o el suelo.

3° En estos casos, será castigada también la tentativa.

4° El que realizara el hecho mediante una conducta culposa, será castigado con pena privativa de libertad de hasta dos años o con multa.

5° El hecho no será punible cuando un efecto nocivo sobre las aguas, el aire o los suelos esté evidentemente excluido por la mínima cuantía de los desechos.

Artículo 201.- Ingreso de sustancias nocivas en el territorio nacional

1° El que en el territorio nacional:

1. ingresara residuos o desechos peligrosos o basuras tóxicas o radioactivas; o
2. recibiera, depositara, utilizara o distribuyera dichas sustancias,

será castigado con pena privativa de libertad de hasta cinco años o con multa.

2° En estos casos, será castigada también la tentativa.

3° Cuando el autor actuara con la intención de enriquecerse, la pena privativa de libertad podrá ser aumentada hasta diez años.

La **Ley 42/90** - Que Prohíbe la Importación, Depósito, Utilización de Productos Clasificados como Residuos Industriales Peligrosos o Basuras Tóxicas y Establece las Penas Correspondientes por su Incumplimiento - establece como delito la importación de residuos peligrosos. Esta Ley ha sido derogada por la Ley 1160/97, pero su reglamento establecido en el **Decreto 18.969/97** continua válido para completar el tipo del artículo 201 del Código Penal.

📖 Consulte el Decreto 18.969 en el Anexo 10.

La **Ley 716/96** – Que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente - en su artículo 12 establece que “los que depositen o incineren basuras u otros desperdicios de cualquier tipo, en las rutas, camino o calles, cursos de agua o sus adyacencias, serán sancionados con multa de 100 (cien) a 1.000 (mil) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas”.

Legislación Administrativa

La **Ley 836/80** - Código Sanitario – en sus Artículos 82, 83, 90 y 91 prohíbe la descarga de desechos en el ambiente y regula el manejo de los residuos sólidos.



Ley 836/80 Código Sanitario Artículos 82, 83, 90 y 91

Artículo 82.- Se prohíbe descargar desechos industriales en la atmósfera, canales, cursos de aguas superficiales o subterráneas, que causen o puedan causar contaminación o polución del suelo, del aire o

de las aguas, sin previo tratamiento que los convierta en inofensivos para la salud de la población o que impida sus efectos perniciosos.

Artículo 83.- Se prohíbe arrojar en las aguas de uso doméstico y de aprovechamiento industrial, agrícola o recreativo, sustancias que produzcan su contaminación o polución y que puedan perjudicar, de cualquier modo, la salud del hombre y de los animales.

Artículo 90.- El Ministerio determinará las normas sanitarias que deberán observarse para una adecuada disposición y tratamiento de basuras.

Artículo 91.- Estarán sujetos a las medidas sanitarias que dicte el Ministerio, todos los vehículos que se dediquen al transporte en la vía pública.

La **Resolución 548/95** – Por el cual se Establece Normas Técnicas Que Reglamenta el Manejo de los Desechos Sólidos - establece los parámetros que completan el tipo del artículo 200 del Código Penal y reglamenta los artículos 90 y 91 del Código Sanitario.

Para fines de investigación de procesamiento ilícito de desechos sólidos, se destacan algunos artículos de la Resolución 548/95. El artículo 10 “prohíbe la disposición, abandono o quema de desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, en vías o áreas públicas, en lotes de terrenos públicos o privados, en cuerpos de aguas superficiales (arroyos, ríos, lagos, esterales, canales de desagüe pluvial, etc.) o en forma que afecte de manera directa o indirecta las aguas subterráneas”.

📖 Consulte la Res. 548/95 en el Anexo 11.

“Se prohíbe la incineración de basuras de cualquier tipo, en lugares de alta concentración poblacional no debiendo existir actividad humana en un radio de cincuenta (50) metros a la redonda”, conforme el artículo 28.

Sobre los residuos hospitalarios, el artículo 31 determina que “es obligatorio la eliminación de los desechos sólidos infecciosos generados en los Centros Asistenciales por el método de la incineración u otro método autorizado por la autoridad sanitaria”.

El artículo 37 establece que “el manejo de basuras en lugares donde no exista servicio de aseo, estará a cargo de sus generadores quienes deberán cumplir las disposiciones del presente Reglamento y todas aquellas relacionadas con la protección del medio ambiente”.

Los requisitos para los sitios de disposición final sanitaria de residuos municipales son establecidos en el artículo 125: “Todo sitio para disposición final sanitaria de los desechos provenientes del servicio ordinario, deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos: a.) Estar aislado, por lo menos cinco kilómetros del radio urbano y quinientos metros de cualquier asentamiento humano, para así garantizar la no interferencia con actividades distintas de las allí realizadas y así evitar efectos nocivos a la salud de las personas y su medio ambiente inmediato. [...] h) Ejercer control sobre los líquidos percolados que se originan en el relleno, de manera que los efluentes cumplan con las medidas establecidas por el SENASA en materia de control de descargas a cuerpos de aguas superficiales o subterráneas.”

El artículo 159 establece que “los residuos de material radiactivo que pudieran producirse, sólo serán manejados por personal experto y autorizado por el Departamento de Protección Radiológica y

Seguridad Nuclear del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y/o la Comisión Nacional de Energía Atómica”.

Ya el artículo 175 es de extrema relevancia debido a que establece que “el generador de residuos sólidos industriales es responsable de su almacenamiento, transporte y disposición final, que estarán a su exclusiva responsabilidad, aún siendo contratado el servicio”.

La Resolución 548/95 también establece que todas las actividades de manejo y procesamiento de residuos urbanos y/o industriales, sean recolección, tratamiento (trituration, compactación, compostaje, recuperación, transferencia, reciclaje), incineración o disposición final, deben contar con la Autorización Sanitaria de Funcionamiento expedida por el SENASA, incluyendo el registro del personal técnico de operación y mantenimiento. Establece además que las industrias deben contar con Declaración de Impacto Ambiental y con un plan de manejo de residuos sólidos aprobado.

La **Ley 294/93** - Evaluación de Impacto Ambiental - declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental de para la implantación de cualquier proyecto público o privado de recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales. El Estudio de Impacto Ambiental de un emprendimiento de este tipo debe proveer datos sobre las características y los volúmenes de los residuos envueltos, las medidas de control de contaminación ambiental de la instalación, entre otras informaciones acerca de los impactos ambientales de la actividad que pueden resultar de utilidad en la investigación de un caso de contaminación por procesamiento ilícito de desechos sólidos.

En lo que respecta al transporte internacional de residuos sólidos, el mismo está reglamentado por la **Ley 567/95** - Que Aprueba el Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación - y la **Ley 1262/98** – Que Aprueba la Enmienda al Convenio de Basilea [...] -.

Autoridades de Aplicación

La autoridad de aplicación del Código Sanitario Ley 836/80 y de la Resolución 548/95 es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS), a través del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).

La autoridad de aplicación de la Ley 294/93 y de la Resolución 222/02 es la Secretaría del Ambiente (SEAM), dependiente de la Presidencia de la República.

Otras autoridades a las cuales se puede recurrir en una investigación por procesamiento ilícito de Residuo Sólidos son las Municipalidades, el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), dependiendo del tipo de actividad o rubro industrial que se investigue. Estas instituciones poseen datos referentes a la operación de las industrias y/o establecimientos, como por ejemplo hace cuanto tiempo se encuentran en operación, las sustancias producidas o utilizadas, el volumen de producción, estado de las habilitaciones, etc. En el caso de residuos radiactivos, recurrir a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

Relevamiento de Evidencias

Consideraciones técnicas sobre residuos sólidos

Por su grado de riesgo, los residuos sólidos se clasifican en *residuos sólidos no peligrosos* y *residuos sólidos peligrosos*. Estos últimos engloban a los residuos que cualquier origen que por sus características podrían ser dañinos a la salud de los seres humanos y de otros seres vivos o al ambiente.

Los residuos sólidos se clasifican también por su origen en tres clases principales: *residuos sólidos municipales* o domiciliarios (comúnmente denominados *basuras*), *residuos sólidos industriales* y *residuos sólidos hospitalarios* (también denominados patológicos o infecciosos). Estas clases de residuos pueden ser peligrosos o no.

Si bien las basuras municipales no son comúnmente consideradas peligrosas, algunos componentes de las mismas, como por ejemplo pilas o baterías vencidas, envases de plaguicidas domésticos y lámparas fluorescentes, poseen componentes tóxicos que cuando mal manejados pueden contaminar el suelo, las aguas subterráneas y afectar la salud de las personas. Además, en condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en focos de multiplicación de organismos causantes de enfermedades.

La descomposición de las basuras genera un líquido denominado lixiviado o percolado, el cual posee una alta carga contaminante. Valores típicos de composición de lixiviados de rellenos sanitarios de basuras municipales se presentan en la tabla a seguir. Al volumen de humedad generada por los residuos se le suman los aportes de precipitaciones y líquidos de infiltración, y se le restan las pérdidas filtración, evaporación y evapotranspiración.

Tabla 4.1. Características promedio de lixiviados de rellenos sanitarios

Parámetro (mg/L)*	Relleno nuevo (<2 años)	Relleno viejo (>10 años)
DQO	18.000	300
DBO₅	10.000	150
Orgánicos Totales	6.000	120
Sólidos Suspendidos	500	250
Nitrógeno Total	400	150
Fósforo Total	30	7,5
Hierro	60	110
Plomo	2	0,255
Zinc	50	0,55
pH	6	7,05

* excepto pH

Fuente: Adaptado de Tchobanoglous *et al.*,1993.

Estudios realizados por SENASA y JICA en el año 1994, encontraron en lixiviados del vertedero de Cateura DQO de 530-2.200 mg/L, DBO₅ de 142-890 mg/L, Nitrógeno Total de 60-900 mg/L y pH de 7,2-8,5. Fuente: OPS/OMS, 2001.

Estas características de los lixiviados demuestran su alto poder de contaminación de los niveles freáticos y cursos de agua cercanos a los sitios de disposición de basuras. Los rellenos sanitarios deben poseer un revestimiento impermeable en el fondo y colectores de lixiviados para proteger el suelos y las aguas de la contaminación. Los lixiviados colectados deben ser tratados y deben cumplir con la legislación correspondiente a efluentes líquidos para su disposición final.

La descomposición de las basuras genera también la producción de gas metano y otros gases que pueden contaminar el aire. Para evitar accidentes, los rellenos sanitarios deben contar con drenajes de gases, los cuales pueden ser quemados para aprovechar su contenido energético. En la figura a seguir se presenta un esquema simple de relleno sanitario.

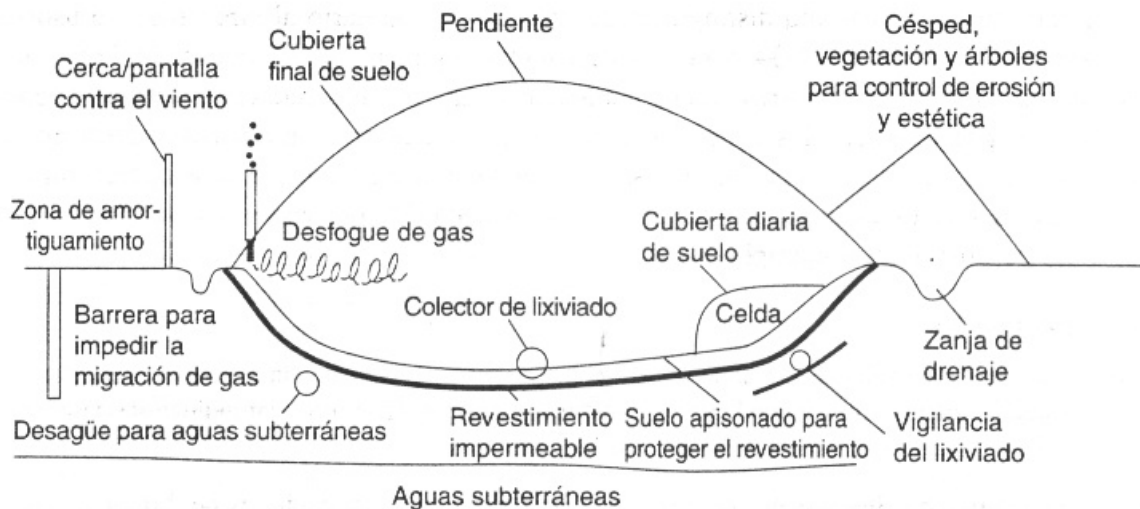


Figura 4.1. Corte transversal de un relleno sanitario.

Las mismas consideraciones hechas sobre las basuras municipales se aplican a los residuos industriales no peligrosos. En el caso de los residuos peligrosos, los riesgos son mayores y las exigencias para su correcta disposición final son mayores aunque básicamente los mismos.

Las condiciones para la correcta disposición de los residuos sólidos peligrosos varía según sus características particulares. Los residuos radiactivos deben ser confinados en sitios protegidos con gruesas paredes de concreto y acero. Los residuos hospitalarios infecciosos deben ser incinerados en condiciones especiales.

Cabe aclarar que la incineración no es lo mismo que la quema, sino que muy por el contrario. Los incineradores poseen características especiales que deben garantizar la eliminación de los residuos sin causar contaminación del ambiente, mientras que la quema es una práctica que causa un gran impacto y la cual está prohibida. Los residuos sólidos no peligrosos pueden ser quemados en equipos industriales para aprovechar su contenido energético, pero nunca a cielo abierto en el suelo para su eliminación, como es una práctica común en nuestro país.

En la figura a seguir se presenta un esquema simple de vertedero industrial para residuos peligrosos.

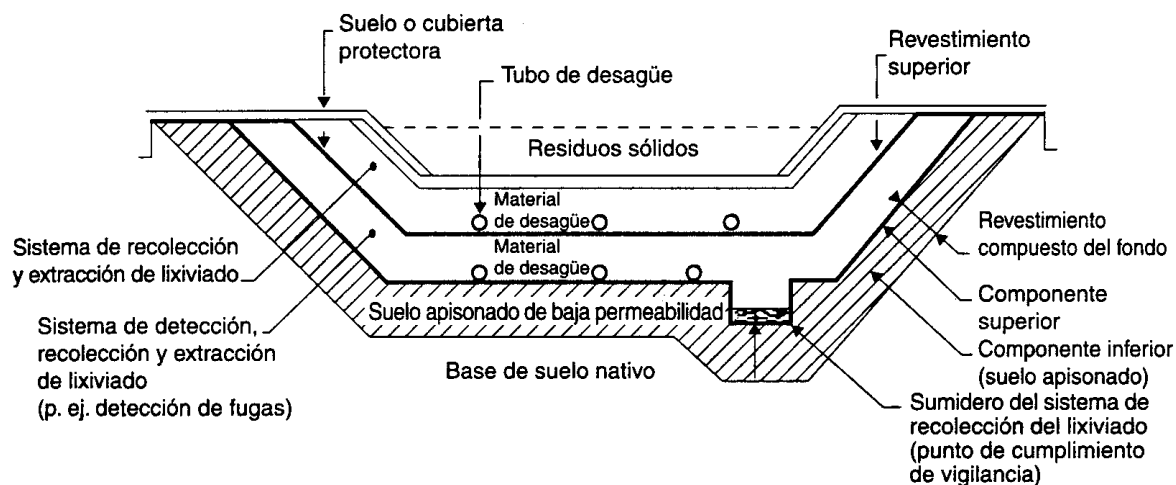


Figura 4.2. Corte transversal de un vertedero industrial para residuos peligrosos.

Las características de los residuos sólidos industriales varían considerablemente de rubro en rubro. En la tabla a continuación se presenta una relación de los principales contaminantes encontrados en los desechos de industrias nacionales, por rubro.

Tabla 4.2. Relación de desechos por rubro industrial

Rubro	Contaminantes
Textil	Textiles contaminados, lodos, hipoclorito de sodio, anhídrido sulfúrico, materia orgánica.
Curtiembre	Cromo, cueros con cromo, recortes de pieles, sales, sulfatos, materiales particulados, ácido sulfúrico, materia orgánica y tanino.
Acería	Escorias salinas, escorias de fundición, cenizas de encestes, polvos de filtro de los metales, cloruros y sulfuros con metales pesados.
Procesamiento de petróleo y derivados	Residuos sólidos contaminados con aceites, grasas y ceras, fenoles, mercaptanos, glicerina, naftaleno, antraceno, cianuro, amoníaco, cromo.
Farmacéutica	Benceno, tolueno, cianuros, metales pesados y otros compuestos orgánicos.
Agroalimenticia	Aceites y grasas, materia orgánica, conservantes.
Alimentos	Amoníaco, metales pesados, anhídrido carbónico.
Aceitera y jabonería	Residuos de ácidos grasos, emulsiones de aceites y grasas, fósforo, nitrógeno, tensoactivos.
Destilería	Bagazo, vinaza*, solventes, anhídrido carbónico.
Faena de ganado	Sangre, residuos verdes, vómito de la res, grasas, huesos.

* La vinaza puede ser utilizada como mejorador de suelos, pero cuando vertida en cursos de agua su efecto contaminante es muy elevado.
 Fuente: Adaptado de OPS/OMS, 2001.

LISTA F – INTERVENCIÓN POR PROCESAMIENTO ILÍCITO DE RESIDUOS SÓLIDOS

	Información	Verificación
1	Registre la fecha y la hora	<input type="checkbox"/>
2	Registre el sitio o establecimiento intervenido	<input type="checkbox"/>
3	Registre la localización del sitio o establecimiento	<input type="checkbox"/>
4	Registre el nombre del encargado, cargo y N° de Cédula de Identidad	<input type="checkbox"/>
5	Registre el nombre o razón social del propietario del establecimiento o responsable	<input type="checkbox"/>
6	Registre la actividad o rubro industrial	<input type="checkbox"/>
7	¿Posee habilitación Municipal?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8	¿Posee habilitación de la Secretaría del Ambiente (Declaración de Impacto Ambiental)?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9	¿Posee otras habilitaciones sanitarias para operación (MSPBS)?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10	¿Se verifica el tratamiento, almacenamiento o vertido de residuos sólidos fuera de las instalaciones previstas o apartándose considerablemente de los tratamientos prescritos por la Ley?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11	¿Los residuos son tóxicos o venenosos o patológicos (capaces de causar enfermedades infecto-contagiosas a seres humanos o animales)?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12	¿Los residuos son explosivos, inflamables, o, en grado no bagatelario, radioactivos?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
13	Por su género, cualidades o cuantía, ¿los residuos son capaces de contaminar gravemente las aguas, el aire o el suelo?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
14	Registre el medio afectado por los residuos	<input type="checkbox"/>
15	Caracterice el(los) residuo(s)	<input type="checkbox"/>
16	¿Se verifica que el hecho es accidental?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
17	¿El hecho aparenta causar una contaminación grave del medio afectado?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
18	¿El establecimiento/responsable ha tomado medidas de remediación y prevención de riesgos ambientales y a la salud de las personas?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
19	¿Existen vecinos próximos al local que son afectados por los residuos?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
20	¿El hecho se ha ocultado o disimulado?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
21	¿Se verifica la importación de residuos peligrosos?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
22	¿Se verifica que el hecho ha sido realizado con intención de enriquecimiento?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
23	¿Son colectadas muestras de los lixiviados, residuos y/o suelo contaminados?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
24	Indique el N° de Registro de Muestreo y los Códigos de Identificación de Muestras	<input type="checkbox"/>

Acta del Procedimiento

En el Anexo 4 se adjuntan formatos generales para la redacción del Acta de Procedimiento y del Informe, los cuales deberán ser completados y adaptados según las características particulares de cada caso investigado. En el mismo Anexo se incluyen breves indicaciones para su llenado que son válidas para todos los capítulos, mientras que se adjuntan además formatos en blanco para su fotocopiado y completado en campo.

☞ Utilice los formatos de Acta de Procedimiento y de Informe del Anexo 4.