



1.- DEFINICION DEL PROBLEMA.

Ningún problema de higiene ambiental ha tenido nunca tanta importancia en el curso de los siglos como el de la evacuación de los desechos sólidos.

En la actualidad el medio ambiente se está contaminando, más que nunca, por la acumulación de desechos sólidos. Ello representa una carga abrumadora engendrada por la prosperidad, favorecida por el crecimiento demográfico, reforzado por la tecnología y pero menos que ignorada por la sociedad. El hombre ya no consume sino que sólo utiliza; es decir que los productos que compra, ya se trate de periódicos o de automóviles, no se destruyen sino que se desechan. La forma de desprenderse de esos desechos contribuye a la contaminación del agua y del suelo, es decir del medio en general.

Tal vez no haya ninguna otra actividad relacionada con el medio en la que la actitud del público tenga tanta importancia como en la evacuación de los desechos sólidos. Esta actividad durante mucho tiempo ha estado relegada en el orden de prioridades de las obras públicas. Además, los recursos y las actividades profesionales dedicados a la solución de estos problemas, han sido insuficientes.

En la actualidad incluso cuando algunos sectores del público empiezan a exigir métodos y prácticas mejores de evacuación de desechos sólidos, se observa una resistencia general al emplazamiento de instalaciones de tratamiento o evacuación de esos desechos en las cercanías de las zonas residenciales.

El problema tocante al manejo de desechos sólidos es netamente urbano. En las últimas décadas, la población urbana se ha visto incrementada con el traslado paulatino y creciente de la población rural hacia las ciudades. A esto se debe agregar el crecimiento acelerado de la población urbana en sí, la que ha alcanzado altas densidades en áreas relativamente pequeñas. Este hecho hace aumentar el problema de acumulación de desechos sólidos.

Se puede decir de un modo general que el manejo de desechos sólidos en Chile así como en la gran mayoría de los países latinoamericanos es inadecuado y anticuado; los empleados reciben salarios, entrenamiento y beneficios marginales, además de tener que trabajar en condiciones inseguras.

A modo de reflexión final, se puede decir que el problema de la contaminación del suelo y del deterioro del medio ambiente causado por los desechos sólidos, es el resultado de: descuido y sobre estimación de la capacidad del medio ambiente para disipar o asimilar los desechos producidos y depositados en forma indiscriminada.

- Un público mal informado y/o desinteresado en realizar esfuerzo, tecnología y recursos económicos suficientes para el manejo apropiado de sus desechos.
- Insensibilidad hacia el deterioro estético de bellezas naturales, destrucción y deterioro de recursos naturales y lugares de esparcimiento.

2.- LOS DESECHOS SÓLIDOS. DEFINICIONES, TIPO Y CLASIFICACION.

2.1.- Definiciones y Glosario Técnico.

A continuación se incluye un breve glosario técnico cuyo objeto es definir algunos términos muy corrientes en el tema que nos preocupa.

a.- Desechos Sólidos.

Conjunto heterogéneo de todos los residuos sólidos y semi sólidos, putrescibles y no putrescibles provenientes de las actividades de la comunidad en general. No se incluye las excretas humanas. Comprende la basura doméstica y la no doméstica incluyendo la proveniente del barrido de calles y las industrias.

b.- Basural o Botadero. Punto de disposición final, en el cual se deja la basura sin ningún recubrimiento

ni protección sanitaria que defienda la salud de la población. (Disponer la basura en un basural o botadero no es recomendable).

- c.- "Cachureo" o "Cirujeo". Labor consistente en buscar, entre la basura, elementos recuperables, tales como huesos, papel, metales, etc., por individuos de muy bajo nivel económico y social. Esta faena la realizan en los tiestos ubicados en las calles y en los botaderos o en rellenos sanitarios mal explotados.
- d.- Compactación. Reducción del volumen de los desechos, con el consiguiente aumento de su peso específico, provocada en forma artificial en los vehículos recolectores que poseen mecanismos ad-hoc o por la acción de la maquinaria utilizada en relleno sanitario una vez enterrada la basura.
- e.- Compost. Humus artificial que se prepara por descomposición bacteriana de los desechos orgánicos, que se destinan al acondicionamiento de suelos o como complemento de los abonos corrientes.
- d.- Composting. Método para la disposición de los desechos orgánicos. Consiste en la descomposición bacteriana de los desechos orgánicos, mediante procesos generalmente aeróbicos, con el fin de obtener un material estable (compost) que puede ser usado como acondicionador de suelo o como complemento de los abonos corrientes.
- e.- Cuadrilla recolectora. Tripulación de hombres que acompaña a un vehículo recolector. Los componentes de las cuadrillas recolectoras son los que realizan las faenas de recogida, desde las casas o calles, de los desechos y su vertimiento en los vehículos recolectores.
- f.- Descarga. Vaciamiento de los desechos en algún lugar tal como relleno sanitario, o en un campo abierto, botadero o basural.

- g.- Disposición Final de Desechos. Acto de dar un destino final a los desechos, cualquiera sea el método empleado.
- h.- Domiciliario. Relativo a vivienda o lugar de residencia.
- i.- Empréstitos. Material necesario para rellenar, no existente en el lugar deseado, siendo necesario su acarreo desde otro sitio.
- j.- Frecuencia de la recolección. Número de veces en un período determinado de tiempo, que se recoge los desechos en un mismo sector.
- k.- Grado de compactación. Relación entre el volumen de los desechos recibidos y el volumen obtenido después de la operación de compactación.
- l.- Humus: a) Materia orgánica que ha alcanzado un estado avanzado, o más o menos estable, de descomposición. Usualmente se caracteriza por su color oscuro, por su contenido considerable de Nitrógeno y su razón Carbono/Nitrógeno alrededor de 10/1.
- b) Residuos vegetales y animales en el suelo que han sufrido un grado considerable de descomposición.
- m.- Incineración: Combustión completa de las materias inflamables.

Método de disposición parcial de los desechos. Consiste en quemar los residuos en un aparato especialmente concebido y construido para su fin.

No es un procedimiento completo de eliminación de los desechos ya que al final del proceso quedan cenizas que también es preciso eliminar.

- n.- Incinerador. Cámara de acero o de ladrillos refractarios cuyo propósito es destruir los desechos mediante la combustión.
- ñ.- Máquinas para relleno sanitario. Equipo rodante para efectuar las labores propias de relleno sanitario que son: excavación, esparcido de desechos y recubrimiento con tierra, estas dos últimas con apisonado enérgico. Maquinaria típica para relleno sanitario es: Bulldozer montado en tractor con orugas o con ruedas neumáticas, traillas, etc.
- o.- Población Servida. Número de habitantes que reside en una comuna o ciudad y que es atendido por el servicio de recolección domiciliaria de desechos.
- p.- Receptáculos o recipientes. Tacho o tiesto destinado a contener desechos acumulados en el punto de origen.
- q.- Recolección de desechos. Operación consistente en recoger los desechos desde las casas o desde las calles hasta los vehículos recolectores.
- r.- Recorrido. Itinerario que cumple un vehículo recolector, en la operación de recogida de los desechos desde las casas o de la calle.
- s.- Recubrimiento final. Última capa o estrato de tierra que se coloca en un relleno sanitario para cubrir superficialmente los desechos.
- t.- Recubrimiento lateral. Capas de tierra que se colocan en los costados de un relleno sanitario, cuando se realiza por el método de área.

- u.- Relleno sanitario. Método para la disposición final de los desechos. Fundamentalmente consiste en:
- 1) Depositar los desechos de una manera planeada y controlada.
 - 2) Esparcirla y apisonarla en capas delgadas para reducir su volumen.
 - 3) Cubrir el material con una capa de tierra.
 - 4) Apisonar la cubierta de tierra.
- v.- Tolva: Caja basculante que puede montarse sobre un camión u otro vehículo y que sirve para contener tierra u otros materiales sueltos.
- x.- Triturador. Dispositivos mecánicos destinados a moler finamente los desechos para poder descargar la red de alcantarillado.
- y.- Vehículo recolector. Móvil de carga, generalmente camión o carro de arrastre, que se emplea para recoger desechos. Existen vehículos recolectores abiertos y cerrados, con o sin compactación.
- z.- Zonificación. División de una ciudad o comuna en sectores según la categoría de sus viviendas y según la actividad de sus moradores.

2.2.- Clasificación de los Desechos Sólidos.

Podemos clasificar los Desechos Sólidos en dos grandes grupos:

- i) Domiciliarios
- ii) Provenientes del barrido de calles.

Los desechos domiciliarios engloban los domésticos y provenientes de establecimientos públicos y colectivos tales como: colegios, hospitales, regimientos, universidades, hoteles, restaurantes, oficinas, negocios, locales comerciales, mercados, etc., así como también fábricas, industrias, y en general, toda la que provenga de cualquier establecimiento que funcione en algún domicilio y que reciba atención del servicio recolector municipal.

Los desechos provenientes del barrido de calles, engloba todos aquellos desechos que se originan y se acumulan en la vía pública, jardines públicos, parques, ferias libres, y en general, en todos los sitios al aire libre.

A manera de información complementaria, se da a continuación la clasificación que se ha considerado como tradicional y que ha sido dada por la Asociación de Servicios Públicos (American Public Works Association). Esta clasificación no se ajusta a la realidad nacional ya que la recolección en nuestro país es de dos tipos: Domiciliaria y la que se efectúa en la vía pública, de modo que cualquier mayor clasificación de la basura estaría de más.

La A.P.W.A. dice que basura es el conjunto de todos los residuos sólidos y semisólidos putrescibles y no putrescibles, exceptuando las excretas humanas. Incluye desperdicios, desechos, cenizas, basura de barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios, de mercados y ferias etc. A su vez cada uno de estos componentes pueden ser definido de la siguiente forma:

- Desperdicios: Son los residuos sólidos o semisólidos de origen animal o vegetal, sujetos a putrefacción provenientes del manipuleo, preparación y consumo de los alimentos.
- Desechos. Son las materias de carácter no putrescibles, exceptuando las cenizas. Se dividen en dos categorías:
- Combustibles: papeles, cartones, hojas, madera, etc.

- No Combustibles: arenas, piedras, ladrillos, vidrios, metales, etc.
- Cenizas. Son los productos finales de la combustión de sustancias tales como el cartón, maderas, coque y otros utilizados en las viviendas e industrias.
- Basuras del barrido de calles. Son las que proceden del barrido de calles, parques, plazas, etc., y se componen especialmente de polvo, hojas secas, pasto y otros elementos.
- Basuras especiales: Son las provenientes de hospitales, clínicas y sitios donde puedan existir individuos enfermos o de las industrias en que se manipulean sustancias tóxicas o peligrosas. Por lo general estas son basuras que se disponen en el lugar en que se producen y por quienes las producen.
- Animales muertos: Incluye a todos aquellos que mueren naturalmente o por enfermedad o son accidentalmente muertos. Los animales o partes de animales decomisados en los mataderos y frigoríficos no están incluidos en este grupo.

2.3.- Producción de Desechos Sólidos.

Corresponde a los desechos que se originan y acumulan en viviendas, oficinas, etc., debida a la actividad humana.

La cantidad de desechos producidos per cápita, es variable y está sujeta a los mismos factores que influyen en la variación de su composición, esto es: estación del año, nivel socio económico de la población, actividad de la población, etc. Se puede expresar en kg/hab/día, Kg. hab/año, lt/hab/día, etc.

En la estimación de la cantidad de desechos por habitante nos concretamos únicamente al medio urbano, que es donde el problema de su determinación es de gran interés; en el medio rural este problema no tiene gran importancia.

El conocimiento de la producción de desechos es de gran importancia ya que éste es un dato básico de diseño en los problemas de recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos.

Damos a continuación algunos valores de producción de desechos, según datos recolectados de diversas fuentes: Cabe hacer notar aquí que las cifras que entregamos tanto en este punto como en los siguientes corresponden a valores locales para las ciudades que se indica. De ninguna manera nuestro propósito es entregarlas como representativas para emplearlas en cálculos o adoptarlas como definitivas. Sólo nos mueve el afán de que con ellas se pueda establecer comparaciones entre ciudades y países y situarse en órdenes de magnitud para cada parámetro analizado.

1.- Datos nacionales. Según estudio de encuestas hecha por el Servicio Nacional de Salud en 1963, en ciudades chilenas con más de 30.000 habitantes, se ha encontrado los siguientes valores:

Ciudad	Prod. Desechos (lt/hab día)	Población Servida (habitantes)
Antofagasta	0,9	150.000
La Serena	1,4	66.000
Valparaíso	0,8	325.000
Quilpué	1,05	53.000
Rancagua	2,5	80.000
Curicó	2,0	42.000
Talca	1,7	90.000
Linares	1,1	40.000
Chillán	1,6	66.771
Concepción	1,5	180.000
Talcahuano	1,4	150.000
Lota	0,8	63.626

Ciudad	Prod. Desechos (lt/hab día)	Población Servida (habitantes)
Temuco	4,0	94.755
Osorno	1,2	60.000
Puerto Montt	1,2	63.000
Santiago	1,55	776.200
Barrancas	1,5	130.741
Quinta Normal	1,0	175.176
Nuñoa	1,7	236.454
La Reina	0,6	45.000
Providencia	1,5	96.711
Las Condes	1,3	134.454
Melipilla	3,0	20.000
Cartagena	1,2	10.000
Conchalí	2,0	234.295
Renca	1,0	74.500
San Miguel	0,9	336.200
Cisterna	1,0	255.600
La Granja	1,0	131.300
Peñaflor, Padre Hurtado y Malleco.	0,7	50.000

Estas cifras nos ofrecen los siguientes valores, para la producción de desechos en Chile.

Valor Máximo 4,0 lt/hab. día.
1,17 Kg/hab. día suponiendo peso específico 293 kg/m³.

Valor Mínimo 0,6 lt/hab. día
0,18 Kg/hab. día suponiendo peso específico 293 kg/m³.

Valor Medio 1,52 lt/hab. día.
0,45 Kg/hab. día suponiendo peso específico 293 kg/m³.

En el estudio para el AMV efectuado en 1974 por la Comisión Especial de Saneamiento se obtuvieron los siguientes valores:

Valparaíso	2,0	lt/hab x día
Viña del Mar	2,6	lt/hab x día
Quilpué	1,1	lt/hab x día
Villa Alemana	0,8	lt/hab x día

El S.N.S. recomienda tomar 1,6 lt/hab/día, la producción de basura en Chile.

2.- Datos de Otros Países Latino-americanos. En la literatura consultada se ha encontrado los siguientes valores para los países que se indican:

a) Argentina

Mendoza:

Sector residencial	0,59 kg/hab·día
Sector residencial más sector comercial.	0,51 "
Sector industrial más sector popular.	0,59 "

b) Brasil (valores medios)

Río de Janeiro	0,70 kg/hab·día
Sao Paulo	0,57 "
Porto Alegre	0,20 "
Recife	0,55 "
Belo Horizonte	0,23 "

c) Perú (valores medios)

Lima Metropolitano	0,56 kg/hab·día
Miraflores	0,25 "

Previsión futura.

1970 : 1,28 lt/hab · día	0,64 kg/hab·día
2000 : 2,06 "	1,03 "

d) Venezuela (valor medio)

Caracas 0,51 lt/hab/día

0,194 kg/hab·día

3.- Estados Unidos.

Para algunas ciudades, los datos disponibles indican los siguientes valores:

Nueva York	1.47 : 1.65	kg/hab·día	
St. Petersbourg	2.10	"	
Los Angeles	2.10	"	
Washington	1.98	"	
Chandler	1.98	"	
Garden City	1.79	"	
Hortford	1.79	"	
Seattle	1.79	"	
Omaha	1.70	"	
Atlanta	1.56	"	
Cincinnati	1.37	"	
San Francisco (California)	0.99	"	
Bakersfield	1.36	"	(42.000 hab)
Berkeley 0,57 (kg/hab·día)	1.25	lt.hab·día	(113.217 hab)
Fresno 1,84 "	1.52	"	(90.618 hab)
Lodi	1.95	"	
Oroville	1.62	"	
Palo Alto	1.70	"	
Sacramento 0,47 "	1.03	"	(135.761 hab)
Santa Rosa	1.63	"	
Stockton 0,62 "	1.36	"	(71.660 hab)
Bakersfield	3.01	"	
Riverside 0,86 "	1.90	"	(46.399 hab)
Watsonville	1.55	"	
Burbank	1.84	kg/hab·día	(78.318 hab)
Long Beach	1.88	"	(244.072)

La cantidad de desechos recolectada en 85 ciudades de EE.UU., expresada en kg/hab·año., se señala en la página siguiente.

	Total	Orgánica y Combustible	No Combusti- ble	Cenizas y Otros
Mínima	225	120	25	240
Media	375	205	75	285
Máxima	670	575	225	405

Expresada en m³/hab · año.

	Total	Orgánica y Combustible	No Combusti- ble	Cenizas y Otros
Mínima	0,34	0,87	0,83	0,37
Media	1,58	1,23	0,32	1,12
Máxima	7,95	2,45	1,05	1,44

Valores medios generales para las 85 ciudades.

En peso: 500 kg/hab·año basura recolectada
En volumen: 2.1 m³/hab·año basura recolectada.

4.- Europa.

Consideramos interesante presentar los siguientes valores para distintos países europeos.

a) Alemania.

Frankfort (valor medio)	0,845 kg/hab·día
Berlín	0,38 "

b) Bélgica.

Bruselas 0,83 kg/hab·día

c) Francia (valores medios)

París 0,77 kg/hab·día

Lille 0,63 "

Nancy 0,80 "

d) Holanda

Basaum 0,94 kg/hab·día

La Haya 0,75 "

e) Inglaterra

Westminster 2,43 kg/hab·día

Londres 0,83 "

f) Suecia

Estocolmo 8.712 kg/hab·día

g) Suiza

Ginebra 0.485 kg/hab·día

5.- Asia.

Disponemos de los siguientes datos:

India

Bombay 0.680 kg/hab·año

Calcuta 1.060 "

Resumen.

Considerando las cifras ya expuestas, podemos confeccionar la tabla que acompañamos, donde aparecen los valores medios de la producción de desechos, expresada en kg/hab.día. Estas cifras únicamente están basadas de los datos mencionados en este punto.

	kg/hab.día
1.- Chile (varias ciudades)	0,41
2.- Latino America	
Argentina (Mendoza)	0,55
Brasil (varias ciudades)	0,45
Perú (Lima)	0,56
Venezuela (Caracas)	0,194
3.- Estados Unidos (85 ciudades)	1,36
4.- Europa	
Alemania (Frankfort)	0,845
Bélgica (Bruselas)	0,83
Francia (París)	0,77
Holanda (La Haya)	0,75
Inglaterra (Londres)	0,83
Suecia (Estocolmo)	0,712
Suiza (Ginebra)	0,485
5.- Asia	
India (2 ciudades)	0,87

De estos valores se puede concluir que la producción de desechos es menor en Latinoamérica, incluyendo Chile, comparado con Europa, Asia y EE. UU.

2.4.- Peso Específico de los Desechos Sólidos.

El peso específico de los desechos es un dato de gran interés para el estudio de la recolección, transporte y disposición final.

Está ligado a la composición de los desechos y por lo tanto varía de acuerdo con los mismos factores que intervienen en la variación de su composición.

El peso específico de los desechos de ciudades de veraneo es menor que el de las ciudades industriales. En caudales de clima frío, el peso específico de las basuras es mayor. Cuanto más alto es el nivel de vida de los habitantes, tiende a aumentar la cantidad de papel y plástico en la basura y a disminuir la materia orgánica putrescible, redundando en una disminución del peso específico. El uso de la recolección única, que incluye todos los tipos de desechos, inclusive ciertos residuos industriales, residuos de los mercados, del barrido de calles, etc., implica el agregado de material de peso específico mayor que el de los desechos exclusivamente domiciliarios.

Damos a continuación algunos valores de peso específico de los desechos como dato ilustrativo.

- 1) Valores Nacionales. Según estudio del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad de Chile (período Nov. 1950-Oct 1951) Informe Kressa).

Santiago	Valor medio	293 kg/m ³
	Valor máximo	341 "
	Valor mínimo	215 "

- 2) Valores de otros países latinoamericanos.

a) Argentina:

Buenos Aires:	en recipientes	250 kg/m ³
	en vehículos	347 "
	en silos	515 "

Mendoza: (sin compactación)

Valor medio	438	kg/m ³
Por sectores: Residencial	525	"
Comercial + Residencial	345	"
Popular + Industrial	430	"

b) Brasil.

Sao Paulo: periodo sequias	300 kg/m ³
periodo lluvias	
intensas	360 "

Puerto Alegre: basuras sin compactar	365 kg/m ³
basuras compactadas.	580 "

Rio de Janeiro: valor medio	215	"
-----------------------------	-----	---

с) Перу.

Lima: (datos preparados por
el Ing. A. Vines)
basura compactada 500 kg/m^3

d) Venezuela.

Caracas. Valor medio 380 kg/m^3

3) Estados Unidos de N.A.

i) Estudios de la U. de California

Basura sin compactación	470 + 590	kg/m ³
orgánica	117 + 235	"
combustible	117 + 295	"
combustible y no combustible		

ii) Promedio de 85 ciudades

Valor medio sin compactación.	240	Kg/m ³
-------------------------------	-----	-------------------

iii) Valor por ciudades:		
Dacien (Connecticut)	400	kg/m ³
St. Petersburg (Florida)	234	"
Mont Clair (Nueva Jersey)	230	"
San Francisco (California)	214	"
Seattle (Washington)	206	"
El Paso (Texas)	203	"
Fort Worth (Texas)	180	"

4) Ciudades Europeas.

Alemania: Para ciudades con la población que se indica.
(Según Ing. José Alvarado: Curso Basuras Panamá 1970).

Población (en miles de habitantes)	Peso Específico kg/m ³
1.000	246
500 - 1.000	294
200 - 500	334
100 - 200	356
50 - 100	370
20 - 50	451
10 - 20	451
Promedio	339

Resumen:

Con las cifras que se han anotado en este punto hemos confeccionado la tabla que se acompaña:

	kg/m ³ V. Medio
1.- Chile (Stgo)	293
2.- Latinoamérica	
Argentina (Bs.As.)	347 (en vehículos)
(Mendoza)	438 (sin compactar)
Brasil (Río)	215
Perú (Lima)	500 (compactada)
Venezuela (Caracas)	380

	kg/m ³ V. Medio
3.- Estados Unidos (85 ciudades)	240 (sin compactación)
4.- Europa Alemania	339

2.5.- Composición de los Desechos Sólidos.

Una de las características fundamentales de los desechos, es la heterogeneidad de su composición. La composición de los desechos dependen de múltiples factores entre los cuales cabe destacar: la ubicación geográfica de la ciudad o comuna, el grado de cultura de sus habitantes, la situación económica, la estación del año, la actividad de los habitantes (industrial, comercial, residencial), factores climáticos de la ciudad (temperatura, lluvias, etc.).

Para dar un panorama más claro relativo a la composición de los desechos, enumeramos los elementos más comúnmente encontrados en los desechos domiciliarios urbanos. Entre otros, los más frecuentes, son:

Envases de cartón
Botellas
Materiales de metales ferrosos
Materiales de metales no ferrosos
Trapos
Papeles
Plásticos, acero, gomas
Madera, aserrín
Materia orgánica (verdura), pastos, hojas
ladrillos, piedras, cenizas, arenas,
huesos, cueros, etc.

Es interesante destacar que el porcentaje que en cada uno de los elementos de la lista anterior se encuentra en los desechos es una medida indi

recta del nivel socio económico y de desarrollo de la comunidad. Es así como en países como EE.UU y otros europeos, encontramos en los desechos altos porcentajes de papel y casi nulo contenido de materias orgánicas. Por el contrario, en países latinoamericanos la "fracción verduras" alcanza porcentajes altos y el papel se encuentra en poca cantidad.

Damos a continuación la comparación de los desechos de algunas ciudades latinoamericanas, con EE.UU y Europa.

I.- Datos Nacionales.

Se señalan los valores medidos en análisis practicados en diversas ocasiones en Chile.

1.- Santiago.

Estudio del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la U. de Chile, en 1950-1951.

Componentes	Valor medio %	Valor Máx. %	Valor Mín %
No Combustible	8.3	12.4	5.4
Papel	14.9	21.3	10.0
Cueros y Goma	0.9	2.7	0.1
Maderas	1.9	7.9	0.3
Huesos	1.7	2.7	0.8
Verduras	69.7	79.5	53.4
Trapos	2.6	4.2	1.1
Total	100.0		

2.- Antofagasta.

Según estudio realizado por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la U. Técnica del Estado, Sede Antofagasta. (1969).

Componentes	Valor medio %
Fierro, latas	2.7
Papel y Cartón	16.6
Cueros	0.8
Maderas	0.9
Huesos	3.0
Materia orgánica	67.5 (incl. pasto, fino, verduras, etc.)
Trapos y lanas	1.9
Plásticos	0.6
Vidrios	3.1
Piedras	2.9
Total	100.0

3.- Santiago.

Según análisis realizado en la Sección Ingeniería Sanitaria de la U. de Chile de Santiago con desechos obtenidos desde edificios de departamentos (1973).

Componentes	Valor medio %	Valor máx. %	Valor mín %
Fierro, latas	1.8	4.1	0.6
Papel y cartón	24.1	32.9	13.5
Cueros y gomas	0.1	0.4	0.0
Maderas	0.1	0.6	0.0
Hueso	0.9	2.0	0.2
Materia orgánica	69.4	79.5	60.9
Trapos	1.5	5.1	0.5
Plásticos	1.1	1.7	0.5
Vidrios y verduras	0.9	1.8	0.0
Piedras	0.1	1.0	0.0
Total	100%		

4.- Valparaíso.

Según análisis realizado en la Comisión Especial de Saneamiento de Valparaíso en 1974.

Componentes	Valor Medio %	Valor Máx. %	Valor Mín. %
Metales	2,5	6,2	0,0
Papel y cartón	13,1	49,2	3,5
Cueros, Gomas y Maderas	1,9	5,3	0,0
Huesos y Verduras	76,0	93,1	41,0
Trapos	1,6	10,2	0,0
Plásticos	0,6	2,2	0,0
Vidrio y porcelanas	1,1	2,8	0,0
Piedras, Tierra	3,1	7,9	0,0
Otros	0,1	2,0	0,0

II.- Datos de Otros Países Latinoamericanos.

a) Argentina.

Buenos Aires. Clasificación de los desechos de Buenos Aires según Luis U. Jáuregui y Raúl Tonap. Curso Basuras Uruguay 1967.

- Papeles	17,8	
- Huesos	9,6	
- Vidrios	3,9	
- Metales	0,9	
- Pan	1,9	
- Trapos	0,6	
- Verduras	13,4	
- No Clasificados	51,9	(restos de comida materia orgánica)

Mendoza. Datos obtenidos de un estudio de recolección en la ciudad de Mendoza (1965).

	Peso (kg)	%
- Papeles	520	4.96
- Trapos	91	0.87
- Goma	10	0.10
- Cuero	19	0.18
- Vidrio	186,3	1.78
- Latas	155	1.48
- Huesos	177,5	1.12
- Madera	28,0	0.27
- Loza y Plásticos	10,0	0.10
- Materia orgánica		
- (Sólidos volátiles)	2.900	27.67
- Cenizas y Minerales	2.474	23.60
- No Clasificados	3.969,2	37.87
Total	10.480 Kg	100,0 %

Brasil. Composición de los desechos urbanos (domiciliarios) en diversas ciudades de Brasil. Según Profesor Julio Rubbo 1965, Revista D.A.E. Diciembre 1969.

	Río	Sao	Recife	Belo	P. Alegre
		Paulo		Hori zonte	(%)
Papeles	20.1%	16.8%	3.5%	7.6%	5.2
Latas y					
Metales	3.5	2.2	1.7	1.6	2.5
Trapos	2.8	2.4	0.8	1.6	0.8
Vidrios	1.6	1.5	0.7	1.1	1.5
Cueros	0.7	0.7	1.3	0.8	0.8
Huesos	0.1	0.1	0.5	1.9	0.3
Materia					
Orgánica	69.0	76.0	83.0	83.0	88.0
	(71.2)	(76.3)	(91.5)	(85.4)	(88.9)

Uruguay. Composición de la basura de algunas ciudades de Uruguay (1960). Datos Ing. Henryk Weitzenfeld. Curso Basuras Uruguay (1967).

	Montevideo	Paysandú	Rivera	Tacua rambú	Artigas
Papeles	23%		50%		
y Trapos					
Materia					
Orgánica		28%	10%		5%
Latas y Vi					
drios			20%		
Hojas			10%		
Cenizas				30%	
Arenas			10%		
Desechos				25%	80%
Desperdicios				35%	
Barrido de					
calles				10%	
Tierra ver-					
duras	53%				15%
Materias					
útiles	24%				
Residuos Com					
bustibles		22%			
Humedad Me					
día	60%				

Venezuela.

(Caracas)

Materia orgánica fermentable	35,7%
Materia Combustible	37,3%
Excrementos humanoas	6,56%
Otros compuestos	64,3%

III.- Estados Unidos de N.A.

Ciudad de Filadelfia.

Papeles	54,4 %
Trapos	2,6 %
Madera	2,4 %
Goma	0,9 %
Plásticos	0,2 %
Cueros	0,6 %
Orgánica	5,0 %

Nueve estudios separados (aproximadamente 300 muestras) llevadas a cabo por el Servicio Norteamericano de Salud Pública y la Asociación Americana de Salud Pública, a través de todos los Estados Unidos durante la década del 60.

Tabla adaptada de "Basic Technical Information Related to Solid Wastes for Standardized Use" preparada por John C. Kennedy, Servicio (Federal) de Salud Pública Departamento de Salubridad, Educación y Asistencia de los Estados Unidos de América.

TIPOS	PESO HUMEDO Kg	%	PESO SECO Kg	HUMEDAD
<u>Combustibles</u>				
Papel	21,7	48,3	16,0	5,7
Desperdicios	7,3	16,1	3,6	3,7
Hojas y Hierba	4,1	9,1	2,3	1,8
Madera	0,9	1,9	0,7	0,2
Sintéticos	0,9	1,9	0,9	0,0
Tela	0,45	1,0	0,23	0,22
TOTAL	35,35	78,3	23,73	11,62

TIPOS	PESO HUMEDO Kg	%	PESO SECO Kg	HUMEDAD
<u>No Combustibles</u>				
Vidrio	2,7	5,9	2,7	0,0
Metal	3,6	7,9	2,7	0,0
Otros &	3,6	7,9	2,7	0,9
TOTAL	9,9	21,7	9,0	0,9

& Cenizas, piedras, polvo, etc.

IV.- Europa.

a) Variación en la composición de los desechos en el Reino Unido.

(% en peso)			
	1926	1967	1982 (estimado)
Polvo fino y ceniza	54,82	19,64	13,0
Verduras y Putrescibles	14,70	19,38	14,0
Papel y Cartón	15,05	32,88	43,0
Fierro y Otros metales	5,61	10,69	11,0
Trapos y Lanas	1,78	2,64	2,0
Vidrios	3,00	11,08	12,0
No clasificados	7,05	2,48	2,0
Plásticos	0,00	1,21	3,0
Densidad Media (kg/m ³)	432	149	113

(Fuente: Journal of The Institution of Public Health Engineers Vol. LXIX Part. 3 July 1970. pág. 152).

b) Algunos datos de composición de la basura de países Europeos (Fuente: Ing. Dante Muñoz).

	Austria	Holanda	Alemania	Inglaterra	Italia
Basura fina	37%	25%	40,0%	27.2%	-
Verduras	15,7	5,0	18,0	14,5	67,5%
Papel	12,0	12,0	30,0	12,0	8,3%
Madera	1,0	2,0	2,0	4,6	-
Textiles	1,7	1,7	2,0	1,8	1,2
Cenizas	14,0	2,0	16,0	25,0	-
Metales	3,3	2,0	4,0	3,7	1,1
Vidrios	3,3	2,0	2,0	3,0	0,9
Frascos	6,0	5,0	3,0	2,7	-
Animales Muertos	1,0	4,0	1,0	1,0	0,6
Residuos de jardín	6,0	20,0	-	-	20,0

2.6.- Análisis de los Desechos Sólidos.

Los análisis de los desechos se justifican bajo dos puntos de vista. Son necesarios, en primer lugar, para tener un antecedente que permita elegir el método de disposición final más adecuado. Por otro lado, si existe una sola forma de disponer los desechos es útil hacer estos análisis para determinar el posible comportamiento de los desechos frente al método de disposición empleado y el rendimiento que puede esperarse.

2.6.1.- Análisis para relleno sanitario.

En el caso en que el método de disposición final de los desechos sea el relleno sanitario, no es tan importante conocer la composición física y química de los mismos, como sería por ejemplo en el caso de incineración y composting.

Uno de los factores que ha hecho más atractivo el Relleno Sanitario es la flexibilidad que este método ofrece para absorber las variaciones de la calidad y cantidad de desechos.

Los dos factores más importantes, que es recomendable determinar, son:

- a) La cantidad de materiales susceptibles de ser descompuestos biológicamente y la velocidad de tal proceso.
- b) El peso específico de los desechos compactados antes y después de la descomposición.

2.6.2.- Análisis para composting.

El composting requiere de análisis completos de los desechos. Particularmente es importante conocer su composición química.

Considerando que el composting se emplea generalmente como acondicionador

del suelo es conveniente determinar el contenido de Nitrógeno, Potasio, Calcio, Hierro, Nutrientes, etc.

2.6.3.- Análisis para incineración.

Es necesario conocer el poder calorífico específico de los desechos.

Es recomendable conocer la composición de los desechos y estudiar la posibilidad de hacer separación por fracciones antes de incinerar, desestimando aquella que no sea combustible.

7.- Bibliografía.

(1) AMERICAN PUBLIC WORKS ASSOCIATION. "Refuse Collection Practice" APWA., Research Foundation Project Number 101-2° Edition, 1958. Estados Unidos de N.A.

(2) CHLEBNICEK, TOMAS. "Estudio de Aspectos Técnicos y Económicos de la Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales".

Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil, Escuela de Ingeniería, de la Universidad de Chile, Santiago de Chile de 1969.

(3) UNIVERSIDAD DE CHILE. Facultad de Medicina. Escuela de Salubridad Cátedra de Ingeniería Sanitaria. Manual del Curso. "Recolección, Transporte y Disposición Final de Basuras Urbanas, Santiago de Chile 1966.

3.- CARACTERISTICA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS (SERVICIO DE ASEO).

El manejo de los desechos sólidos requiere el cumplimiento de un conjunto de etapas relacionadas entre sí y, en algunos casos, de ocurrencia simultánea.

Un diagrama de flujo típico de un sistema de manejo de residuos sólidos sería el que aparece en la página N° 30.

En este diagrama se advierte que es posible definir los siguientes tipos de sistemas de manejo de los residuos sólidos:

- a.- Acopio domiciliario; Limpieza de calles y sitios públicos; Recolección; Transporte, Disposición Final.
- b.- Acopio domiciliario; Limpieza de calles y sitios públicos; Recolección, Transporte, Transferencia, Transporte, Disposición Final.
- c.- Acopio domiciliario; Limpieza de calles y Sitios Públicos; Recolección, Transporte, Transferencia, Reducción de Volumen, Recuperación de Elementos y/o Reciclaje; Venta de Elementos; Transporte, Disposición Final.
- d.- Acopio domiciliario; Limpieza de Calles y Sitios Públicos; Recolección, Transporte, Transferencia, Reducción de Volumen, Recuperación de Elementos y/o Reciclaje; Venta de Elementos, Tratamiento, Venta de Sub Productos; Energía, Compost u otros; Transporte, Disposición Final.
- e.- Acopio domiciliario; Limpieza de Calles y Sitios Públicos; Recolección, Transporte, Reducción de Volumen; Transporte, Disposición Final.
- f.- Limpieza de Calles y Sitios Públicos; Recolección, Transporte, Reducción de Volumen, Recuperación de Elementos y/o Reciclaje; Venta de Elementos, Transporte, Disposición Final.

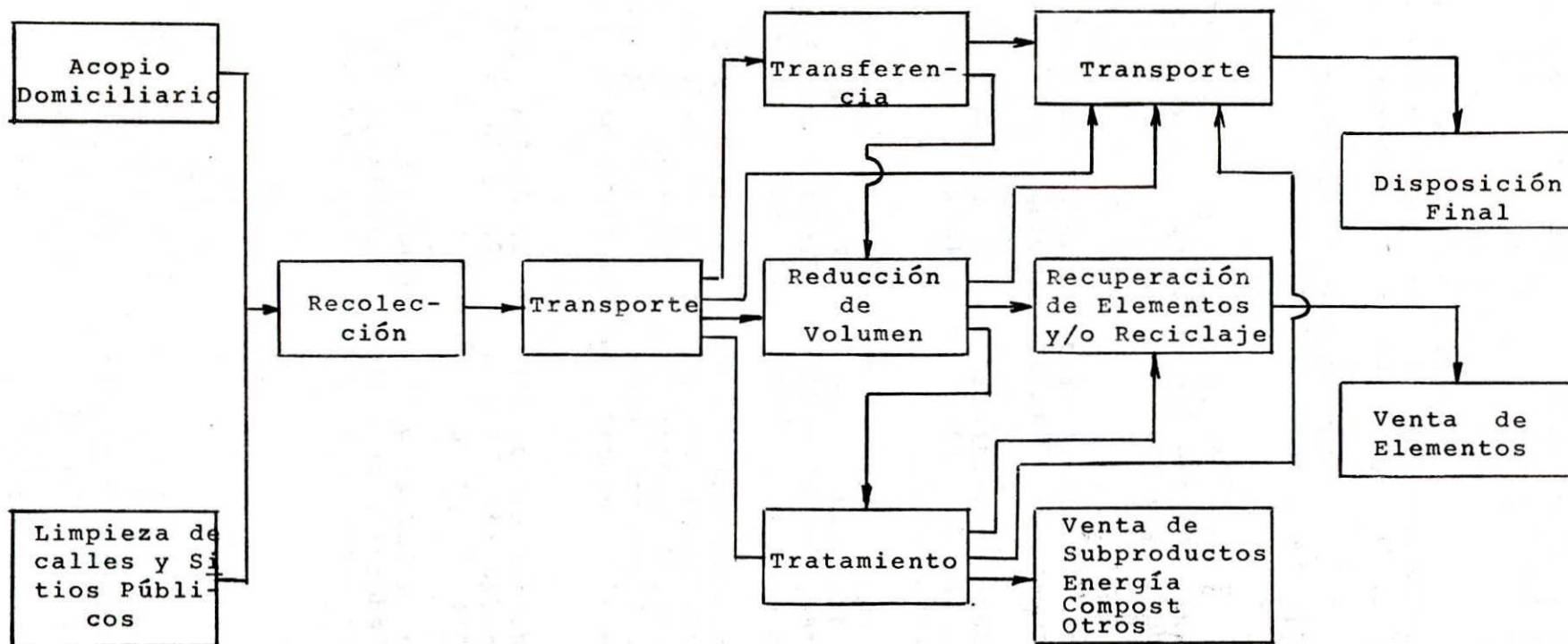


DIAGRAMA N° 1

- g.- Acopio domiciliario: Limpieza de Calles y Sitios Públicos, Recolección, Transporte, Reducción de Volumen; Recuperación de Elementos y/o reciclaje; venta de elementos, tratamiento, venta de sub productos: Energía, compost u otros; transporte y disposición final.
- h.- Acopio domiciliario: Limpieza de calles y sitios públicos; recolección, transporte, tratamiento. Recuperación de Elementos y/o reciclaje; venta de elementos transporte, disposición final.
- i.- Acopio domiciliario: Limpieza de calles y sitios públicos; recolección, transporte, tratamiento, recuperación de elementos y/o reciclaje; venta de elementos; venta de sub productos: Energía, compost, u otros; transporte, disposición final.
- j.- Acopio domiciliario: limpieza de calles y sitios Públicos; transporte, tratamiento, venta de sub productos: energía, compost, u otros; transporte, disposición final.

De todas las operaciones señaladas en el diagrama de flujo, el Acopio Domiciliario escapa del control del Servicio de Aseo Municipal. El almacenamiento de los residuos depende de cada servicio atendido y por la heterogeneidad de costumbres, hábitos, nivel socio-económico, cultural, etc., sus modalidades son muy dispares.

La limpieza de calles y sitios públicos es un servicio complementario del aseo de la ciudad. Su diseño y operación depende de una serie de factores y condiciones propias del área y de sus habitantes. Cabe destacar entre otros las características topográficas, la calidad y tipo de pavimento, las condiciones climáticas, etc. También aquí juega un papel importante las características de los habitantes que se han señalado en el párrafo anterior ya que el aseo público será riguroso en la medida en que la ciudad se ensucie.

La recolección es una operación común a los servicios domiciliarios y públicos. Consiste en la recogida de los residuos desde los lugares de producción. La recolección se debe planificar cuidadosamente de modo de minimizar los tiempos y los costos, maximizando los rendimientos. El diseño de las rutas de recorrido se proyectan para cada caso, tomando en cuenta los diversos factores que intervienen, sentido de las calles, densidad de población, rendimiento de los obreros, capacidad de los vehículos recolectores, etc.

El transporte consiste en el alejamiento de los desechos desde la ciudad hasta la siguiente operación que puede ser transferencia, disposición final, reducción de volumen o tratamiento. Las rutas de salida de la ciudad dependen de la ubicación geográfica del establecimiento siguiente: estación de transferencia, relleno sanitario, planta compactadora, usina incineradora, planta compostificadora, etc.

La distancia desde la ciudad hasta la ubicación de estos sitios condicionará la elección de uno u otro método.

Las estaciones de transferencia, consistentes en sitios en los que los vehículos convencionales de recolección descargan sus residuos a otros de mayor tamaño con capacidad de 5 ó más carros recolectores, son una solución que conviene considerar cuando la distancia a los sitios de disposición final es tal que resulta antieconómico el transporte.

La reducción de volumen de los residuos sólidos es una operación que tiende al mejor aprovechamiento del volumen disponible de transporte y un aumento de la vida útil de los sitios destinados a la disposición final. Los métodos de reducción de volumen están basados en trituración y compactación principalmente.

El tratamiento de los residuos sólidos tiene por objeto la obtención de un sub producto y además de reducción de los volúmenes de residuos que se deben manejar. Generalmente previo a los procesos de tratamiento se instalan plantas separadoras de los materiales que tengan valor comercial y que a su vez no intervienen en los procesos de transformación que se producen en el tratamiento. Dentro de esta denominación se engloba el compost y la incineración, que son dos métodos de tratamiento de residuos que operan principalmente con la fracción de residuos orgánicos y combustibles respectivamente.

La recuperación de elementos y/o reciclaje de materiales así como la venta de sub productos son beneficios que se logran de algunos métodos de reducción de colección y de tratamiento. En este estudio se analizarán algunas soluciones en este sentido, con el fin de comprobar sus ventajas y posibilidades de empleo en esta área.

El último paso en este sistema lo constituye la disposición final de los residuos. Dentro de esta operación se involucra el depósito de los residuos en tierra o relleno sanitario y el vaciado al mar. En base a características propias de cada zona se deberán estudiar las ventajas, desventajas y posibilidades de uso de estos dos sistemas.

4.- NORMAS Y DISPOSICIONES LEGALES.*

4.1.- Autoridades y Organismos relacionados con el manejo de desechos sólidos.

En Chile corresponde a las Municipalidades las labores de recolección, transporte y eliminación de desechos sólidos, dentro de su territorio jurisdiccional.

En el cumplimiento de esta obligación, la Municipalidad debe ceñirse a las instrucciones que al efecto sean impartidas por el Servicio Nacional de Salud, a quién le han sido encomendadas todas las materias relacionadas con la salud pública y el bienestar higiénico del país.

En términos generales, se puede afirmar que en este problema, intervienen:

- El Servicio Nacional de Salud, a quién corresponde la dictación de las normas referentes a la acumulación, industrialización, comercio y disposición final de los residuos sólidos; y
- La Municipalidad, organismo encargado de ejecutar las labores de recolección, transporte y disposición final de "basuras y desperdicios" conforme a las normas impartidas por el Servicio Nacional de Salud.

* Fuente : Estudio del Manejo Integral de los Desechos Sólidos del Area Metropolitana del Gran Valparaíso.
Capítulo preparado por el Abogado Sr. Marcos Schmitt.

4.1.1.- Servicio Nacional de Salud.

El Servicio Nacional de Salud, es un Organismo de administración autónoma, con personalidad jurídica de derecho público, creado por la ley 10.383. Depende del Ministerio de Salud.

La ley, al crear este servicio indicó que debe ser el "encargado" de la protección de la salud por medio de acciones sanitarias y de asistencia social y atenciones médicas preventivas y curativas.

De entre las numerosas funciones que le han sido encomendadas al S.N.S., podemos señalar que se relacionan directa o indirectamente con el tema de nuestro estudio, las siguientes:

- Atender a todas las materias relacionadas con la salud pública y el bienestar higiénico del país.
- Determinar los métodos adecuados que deberán adoptar las Municipalidades, sobre la recolección, transporte y eliminación de "basuras", residuos y desperdicios".
- Reglamentar y dictar normas sobre la forma en que las Municipalidades deben ejercer las funciones sanitarias que les corresponden.
- Velar por la eliminación y control de los elementos o agentes del medio ambiente, que puedan afectar el bienestar, la salud o la seguridad de los habitantes.
- Aprobar los proyectos relativos a construcciones o modificación de las obras públicas o privadas que se destinen al tratamiento y disposición final de residuos provenientes de las actividades industriales o mineras como igualmente los proyectos de plantas de tratamientos de residuos sólidos.

- Autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento del (o de) los lugares que se destinen a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios.
- Determinar los requisitos que deben cumplir los sistemas de transportes de residuos y desperdicios, y ejercer vigilancia sanitaria sobre ellos.
- Fijar las condiciones de seguridad que deben adoptarse en la disposición y eliminación de residuos radioactivos que pueda afectar la salud o seguridad de los seres humanos.

(Arts. 3-4-11-12-13-14-15-47-71-78-79-80-81-82 y 90 del Código Sanitario; Arts. 62 y 63 de Ley 10.383 y Art. 1º del Reglamento 856 del 21 de Abril de 1953, Ministerio de Salud).

Para el cumplimiento de los fines que le han sido encomendados, el Servicio está organizado en Dirección General, Subdirecciones, Departamentos, Subdepartamentos, Secciones, Zonas de Salud, Centros y Servicios Especializados.

La Dirección General de este Servicio está a cargo de un Director General, sin perjuicio de las facultades que la ley encomienda al Consejo Nacional.

4.1.2.- La Municipalidad.

Corresponde analizar la Municipalidad, desde el punto de vista del cumplimiento de sus obligaciones sanitarias, que corresponde controlar o supervigilar al S.N.S.

El control sanitario del S.N.S. sobre la Municipalidad, es ejercido por la Dirección Zonal de Salud, a cargo de un Director Médico.

Funciones Específicas en el Tratamiento y Eliminación de los Residuos Sólidos.

En los aspectos relacionados con el tratamiento y eliminación de los residuos sólidos, corresponden a la Municipalidad:

- a) Cuidar de la policía de Salubridad.
- b) Proveer a la limpieza y seguridad de los sitios públicos de tránsito y recreo;
- c) Reglamentar el uso y construcción de desagües, acequias, impidiendo arrojar en ellos basuras y desperdicios.
- d) Determinar las condiciones de limpieza, a que deben someterse la instalación de corrales, fábricas o industrias insalubres;
- e) Recolectar, transportar y eliminar (por métodos adecuados a juicio del S.N.S.), las basuras, residuos y desperdicios que se depositan o producen en la vía urbana;
- f) Velar por el cumplimiento de las disposiciones relativas a higiene y salubridad, establecidas en la Ordenanza de Construcción y Urbanización;
- g) Reglamentar y controlar las condiciones de limpieza y conservación exterior de los locales y edificios públicos y privados;
- h) Fijar tarifas para el costo de la extracción de basuras en el servicio domiciliario urbano y suburbano de su comuna, modificar, eliminar o establecer precios especiales, en dichos servicios.

(Arts. 4-11-12-13-78 del Código Sanitario; Arts. 50 y 51 Ley 11.860, arts. 13° a 16 de Ley 11.704 y 74 Ley 10.383).

4.1.3.- Las juntas de vecinos.

Si pretendemos efectuar un somero análisis sobre las autoridades que participan en el proceso de tratamiento y eliminación de residuos sólidos, no podemos dejar de mencionar a las juntas de vecinos, cuya personalidad jurídica fue reconocida por la Ley 16.880.

La ley referida, reconoce a las juntas de vecinos, como una entidad colaboradora de la autoridad del Estado y de la Municipalidad. El mismo texto legal se ha encargado de definir las como "Organizaciones Territoriales, representativas de las personas que viven en una misma Unidad Vecinal" (territorio jurisdiccional de una Junta).

Dentro de sus múltiples finalidades y funciones, nos interesa destacar:

- Promover el progreso urbanístico de la respectiva Unidad Vecinal.
- Cautelar los intereses de la Comunidad, de acuerdo con los organismos municipales y públicos respectivos.
- Colaborar en la fiscalización de la extracción de basuras.
- Promover la colaboración de los vecinos para asegurar la más adecuada prestación de los servi - cios de utilidad pública, sea colaborando en su fiscalización, como aportando iniciativas, recursos humanos y materiales para la mayor eficien-cia de los mismos.

La ley 16.880, posibilitó tam - bién la creación de organizaciones que agruparan a las diversas Juntas de Vecinos, con lo que dio na - cimiento a las: Agrupaciones, Uniones Comunales, Fe - deraciones Provinciales y Confederación Nacional de Juntas de Vecinos.

Dentro de las funciones de estos Organismos está el promover la unión y desarrollo de ellas, prestarles asesoría técnica, económica y de otra índole; velar por la correcta administración de sus fondos y por la observación de la ley, el reglamento y los Estatutos, representar y defender sus intereses a nivel de autoridades provinciales y nacionales, etc.

(Arts, 1-2-3-7-8-14-22 y 44 de la Ley 16.880; Reglamento de la Ley de Juntas de Vecinos).

4.2.- Recolección, Transporte y Disposición Final.

4.2.1.- La Recolección de los Desechos.

Corresponde a la Municipalidad la recolección de basuras y desperdicios y la limpieza de los lugares de uso público, por mé todos adecuados, que calificará el S.N.S.

A este proceso de recolección se refiere el Decreto de Interior N° 4740 de 1947. Se exige a los particulares hacer entrega de las basuras a los servicios de recolección.

La autoridad Municipal debe de terminar el número, capacidad, forma y material de los depósitos que se emplean para contener los residuos, determinando las horas más apropiadas para las labores de recolección.

Para los edificios colectivos de más de tres pisos, se contempla la obligatoriedad de contar con ductos verticales, construidos con material contra incendio, sin salientes y que permita a las basuras caer libremente en forma vertical a recipientes fijados a nivel del suelo o subterráneos.

Se establece las condiciones de higiene y seguridad que debe tener la cámara de recolección y las condiciones de operación y

traslado de los recipientes a vehículos municipales.

Se establece la prohibición de seleccionar o extraer parte alguna de las basuras, como igualmente se prohíbe la quema o incineración de residuos en cualquier sitio o instalación del inmueble en que se produzcan.

4.2.2.- El Transporte de los Desechos.

La labor de trasladar los residuos sólidos calificados como "domésticos y viales", recae sobre la Municipalidad. Respecto a los residuos "Industriales", corresponde al Municipio reglamentar la forma en que ellos deben ser trasladados a lugares de disposición final.

En general, las exigencias son reglamentarias y se orientan a los siguientes aspectos:

- El transporte debe realizarse en vehículos impermeables.
- Dichos vehículos deberán estar dotados de tapas que se mantendrán cerradas;
- El personal deberá usar trajes adecuados cuyo modelo standard será confeccionado por la Dirección de Salud;
- La Municipalidad deberá contar con la cantidad de baños necesarios, puesto que el personal deberá bañarse al término de la labor diaria;
- Las ropas de trabajo deberán ser desinfectadas diariamente;

(Arts. 11.b. y 81 del Código Sanitario; Reglamento del Interior N° 4740 del año 1947).

4.2.3.- Disposición Final de los Desechos.

Al igual que respecto de la recolección y transporte de desperdicios, la ley ha encargado a la Municipalidad las funciones de "eliminación" o "disposición final" de los residuos sólidos.

El Código Sanitario trata someramente esta materia la que está Reglamentada por el Decreto del Interior N° 4740 del año 1947.

Este texto establece las diversas formas que puede revestir la disposición final de los residuos sólidos.

a) Depósitos en tierra.

En el caso que los residuos sean depositados en "zanjas, terrenos bajos o depresiones naturales del suelo", estos deben:

- Estar ubicados fuera de los límites urbanos y a sotavento de los vientos reinantes, es decir, en lugar despoblado y al lado de la ciudad hacia el cual sopla el viento;
- Estar situado a más de 500 m., de cualquier lugar habitado aislado y a más de 1.000 m. de toda población, de cualquier establecimiento de elaboración, tratamiento o comercio de productos alimenticios o de la ribera de toda fuente de producción de agua;
- Ser completamente seco; no estar expuesto a inundaciones o filtraciones o tener sistemas necesarios para impedir el lavado y arrastre de las basuras hacia cualquier curso o masa de agua;
- Estar a una distancia superior de los 500 m. del alcance mayor que hayan tenido las aguas de los mares, ríos, lagos, pozos, canales de regadío o cualquier fuente de abastecimiento de agua cercana;

- Circundarse por cierros de material resistente a roedores, infranqueables en toda su extensión y de una altura mínima de 3m.

El Reglamento obliga a que los de sechos sean cubiertos, dentro de las cuatro horas siguientes a su llegada, por una capa de tierra no inferior a 20 cm. de espesor, apisonada. Al dejar de utilizar el recinto, esta capa deberá ser de 40 cm. de espesor, apisonada y regada.

Ciertas normas de carácter prohivitivo son:

- Prohibir la selección o cachureo de los desechos;
- Prohibir el acceso de menores y personas extrañas al basural;
- Prohibir la mantención de aves o animales.
- Prohibir la construcción sobre dicho sitio, hasta 30 años después de su total relleno.

b) Vaciamiento en Masas de Agua.

Otra de las formas de deposiciones final autorizadas por el legislador es la de usar como botaderos de basuras los grandes lagos, y el mar. Al igual que en el punto anterior, se exige el cumplimiento de normas de carácter técnico jurídico, que son las siguientes:

- Los botaderos deben quedar situados fuera de la rada, bahía o ensenada del puerto y a sotavento de éste;
- Ubicarse a más de 10 Km. del litoral en los puertos lacustres, cuando se depositan los de sechos en las proximidades de la costa;
- El depósito de desechos en las playas está prohibido.

- Los botaderos deberán situarse a más de 2 Km. de los bancos o criaderos de moluscos que suelen consumirse crudos;
- El depósito de desechos, sólo podrá efectuar se dentro de las tres primeras horas del movimiento de descenso de las mareas;
- Los botaderos deberán estar situados en aguas profundas y en lugar abierto.
- Su ubicación se determinará cuidando que las corrientes marinas permanentes, arrastren los desperdicios mar afuera.

c) Incineración de Desechos Sólidos.

La cremación de residuos hospitalarios debe efectuarse en recintos aislados de las dependencias del establecimiento y convenientemente ventilados; sus hornos deben producir la combustión necesaria para eliminar por completo las materias orgánicas. Tratándose de otros residuos, se establece la necesidad de que los hornos crematorios sean construídos a una distancia mínima de la población, con un cierre exterior de material sólido en toda la extensión de la planta; deben contar con temperatura constante que produzca la combustión completa de la sustancia orgánica.

d) Explotación de los Desechos Sólidos.

Como otro sistema de disposición final, se contempla su explotación, que puede efectuarse con fines agrícolas, comerciales o fabriles.

Para ellos se exigen los siguientes requisitos:

- Debe realizarse por la Municipalidad o conce sionarios de ésta;

- La explotación debe hacerse en plantas industriales autorizadas por el Servicio Nacional de Salud;

Dichas plantas deberán contar con las exigencias que se indican:

- Tener crematorios, cámaras sépticas o botaderos donde se deposite los residuos de la explotación;
- El local debe estar aislado y disponer de pabellones separados de recolección, desinfección, almacenamiento, con pisos y zócalos impermeables;
- No podrá retirarse material alguno de la planta sin su desinfección previa, cuando no se destine al horno, cámara séptica o botadero.
- Los materiales putrescibles deberán ser tratados dentro de las 48 horas, quedando prohibido su extracción.

4.3.- Conclusiones.

Puede concluirse: El problema de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos está entregado al Servicio Nacional de Salud y a las Municipalidades.

Corresponde al S.N.S., la determinación de los métodos o la aprobación de los planes y programas a utilizarse por la Municipalidad en el problema que nos preocupa; debe también dictar las normas y reglamentos que sean necesarios.

Por su parte, la Municipalidad es la encargada, dentro de su territorio jurisdiccional, de efectuar las labores de recolección, transporte y disposición final, contando para ello con personal y medios económicos propios.

No obstante que la intención del legislador, (manifestada en el Código Sanitario), fue la de reglamentar acuciosamente todo el proceso de recolección y transporte como igualmente lo relativo a la industrialización, comercio y eliminación de los residuos sólidos, encontramos que no existen reglamentos adecuados.

Esta falta de reglamentación, acarrea una notoria desuniformidad en los procesos empleados por los diversos Municipios.

Esta falta de reglamentación sobre la materia, produce también una falta de control en el cumplimiento de disposiciones sanitarias mínimas y condiciones higiénicas que deben observar los organismos municipales; sea por desconocimiento de las funciones fiscalizadoras del S.N.S. o por falta de elementos.

Pero existen ciertas ventajas derivadas de esta situación, principalmente en lo que respecta a la posibilidad de crear sistemas de eliminación de residuos, tratamiento, usos comerciales, etc., los que no están sujetos a normas rígidas señaladas por el Legislador.

Las funciones de recolección, transporte y eliminación de los residuos sólidos pueden ser realizadas en forma directa por la Municipalidad, a través de su Departamento de Aseo, como igualmente mediante una acción intermunicipal conjunta, o entregando estas labores en concesión a un particular.

La atención directa, es la norma general imperante en los Municipios; consiste en la prestación de servicios usando de los recursos financieros y materiales con que cuenta la propia Municipalidad.

La acción intermunicipal conjunta puede llevarse a efecto, por estar permitida en la propia ley orgánica de Municipalidades. Los Convenios para una acción conjunta pueden ser adoptados en común o separadamente.

Los fondos que se produzcan son administrados por una Junta integrada por los Alcaldes de las respectivas Municipalidades; esta Junta tiene personalidad jurídica, pudiendo ser representada judicial y extrajudicialmente.

