



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FCE
FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

Carrera: Licenciatura en Administración

¿PUEDE LA ARGENTINA APOSTAR A UNA CORRECTA GESTION DE LOS RSU?

Trabajo de investigación

Por:

Sebastián Daniel Vetere

Profesor tutor:

Hugo Ocaña

Mendoza-2016

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I: CONCEPTUALIZACION DE LOS RESIDUOS.....	4
1) Introducción.....	4
2) Formulación del problema.....	7
3) Objetivos Generales y Específicos.....	8
4) Justificación.....	9
5) Marco Referencial.....	10
6) Metodología.....	14
7) Análisis de Estados Unidos.....	14
8) Análisis de Europa.....	23
CAPITULO II: LA GESTION DE RESIDUOS EN LA UE.....	30
1) Generación total de residuos.....	31
2) Generación de residuos no minerales.....	33
3) Tratamiento de residuos.....	35
4) La protección ambiental en la UE.....	36
5) Programas ambientales de la UE.....	38
6) Planes de acción para lograr el éxito.....	45
7) Conclusión a la gestión ambiental en la UE.....	56
CAPITULO III LA ARGENTINA Y SUS RESIDUOS.....	59
1) Introducción.....	59
2) Realidad de la Argentina.....	60
3) Recolección, transferencia y transporte.....	64
4) Aspectos sobre la disposición de residuos en la Argentina.....	71

CAPITULO IV: ALEMANIA VERSUS ARGENTINA.....	88
1) Introducción.....	88
2) La educación ambiental en Alemania.....	88
3) La importancia de los factores ambientales en la política alemana.....	90
4) Ley de ciclo económico y de responsabilidad ambiental de los residuos.....	92
5) Tratamiento de los envases contemplados en las legislaciones alemanas.....	93
6) Sistema integrado de gestión de residuos de Alemania.....	93
7) Situación actual de la gestión de residuos en Alemania.....	95
8) Situación en la Argentina.....	101
9) Aplicación del ENGIRSU en Argentina.....	106
10) Conclusión.....	117
CONCLUSION.....	119
1) Plano económico.....	119
2) Plano político-legal.....	121
3) Plano cultural.....	123
4) Conclusión final.....	124
FUENTES.....	127
1) Bibliografía y artículos.....	127
2) Páginas Web.....	128

INTRODUCCION

Hemos visto como en las ultimas 5 décadas se produjo un crecimiento exponencial a nivel mundial en varios aspectos como el económico, demográfico, comunicacional y sin lugar a dudas esto llevo aparejado un aumento considerable en la cantidad de residuos de diversos tipos. Estos residuos no son otra cosa que los desechos producidos por nuestro nuevo estilo de vida creado a partir de una sociedad de consumo indiscriminado que hasta hace 3 décadas no consideraba las consecuencias de sus acciones y el impacto de las mismas en el planeta.

Para exponer estos aumentos demográficos con mayor claridad podemos decir que a principio del siglo XX la población mundial se encontraba alrededor de los 1.700 millones de habitantes, en 1960 la población creció hasta llegar a los 2500 millones pero ese crecimiento exponencial lejos de detenerse continuo a un ritmo alarmante al llegar a superar los 5500 millones en el año 2000 y se espera que para el 2050 la población mundial ronde los 9000 millones. Sumando estos aumentos demográficos al estilo de vida capitalista que se adoptó a nivel mundial en el cual cada artículo debe ser cada vez más llamativo en cuanto a su “*packaging*” pero costoso, más productivo pero de corta vida útil para mantener tasas de rotación activa de los productos, más fácil de usar y por ende de descartar, han generado un notorio aumento de los residuos a nivel mundial que hacen pensar que para evitar daños irreparables en un futuro no tan lejano debemos realizar cambios drásticos en nuestro estilo de vida y por sobre todo en nuestra forma de encarar el tratamiento de lo que hasta hace poco tiempo se conocía como simple “basura”.

Hasta principios de 1970 no se realizaba una distinción clara entre el término “basura” y “residuo” pero a partir de un análisis de la situación global actual y a futuro lo que en las sociedades más tradicionales de la época se consideraba basura fue redefinido por las sociedades modernas como residuo. Básicamente se determinaron así a los productos que una vez desechados pueden ser reutilizados en algún proceso productivo, durante la investigación nos referiremos como residuos a todos aquellos productos que han sido desechados en las casas o industrias pero que pueden volver a utilizarse.

Dentro de lo que son los residuos domésticos tenemos los “residuos voluminosos” (colchones, electrodomésticos y todos aquellos productos que no pueden ser procesados por el servicio normal de recolección), “residuos tóxicos y químicos” (pilas, restos de pinturas, solventes, materiales de hospitales y clínicas, etc.), “residuos orgánicos” y por ultimo “residuos inertes” (plásticos, metales, vidrio, madera, papel).

Nuestro trabajo de investigación pondrá foco en el análisis del tratamiento a nivel global, europeo y nacional que se les da a los residuos orgánicos e inertes, al definir esto debemos aclarar que más del 70% de dichos residuos corresponde a envases, la mayoría de los mismos son de materiales que no pueden ser eliminados ni reciclados de forma natural (como sí sucede con los residuos orgánicos), para dar algunos unos ejemplos claros de la problemática actual podemos ver que una lata de gaseosa tarda en su descomposición natural entre 8 y 12 años dependiendo de la humedad ambiental, una botella de plástico entre 100 y 1000 años, una botella de vidrio alrededor de 4000 años y una típica bolsa de supermercado tardaría 150 años.

Actualmente la Argentina presenta serias dificultades para poder afrontar la problemática del manejo de residuos, haciendo foco en los residuos urbanos podemos decir que se producen alrededor de 1.25 kg de basura diarios promedio por habitante los cuales son distribuidos en su mayoría en 130 predios a nivel nacional y en basurales a cielo abierto, para sumar otra complicación más al manejo de dichos residuos se sabe que alrededor del 50% de dichos predios se producen actividades de “*cirujeo*”, las cuales son el principal sustento de vida de la gente que las realiza, esto dificulta el cierre de los mismos dado que sería una pérdida del principal sustento de vida de dichas personas.

Este tema será analizado más en profundidad en el desarrollo de la investigación pero para brindar ciertos datos concretos que permitan entender la alarmante situación tenemos que actualmente en la Argentina se producen 13.352.000 toneladas de basura al año, siendo Buenos Aires (con 5.255.000 toneladas al año) la provincia que mayor aporta y Tierra del Fuego (con 26.000 toneladas al año) la que menos. Sumado a esto según un análisis de la Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable de la Nación se produce un aumento anual del 3% de nivel de residuos generados a nivel nacional, esto nos lleva que para el año 2025 se estarán produciendo en promedio más de 1.5 kg de basura diaria por persona en nuestro país.

Este trabajo de investigación está compuesto por 4 capítulos, contando además con una conclusión que sustentada en los mismos nos permita resolver la hipótesis planteada. En *el capítulo 1* se realizara un análisis a nivel mundial de la situación actual y una breve introducción de cómo se realiza la gestión de residuos tanto en Estados Unidos como en Europa, aclarando a su vez la terminología y marco conceptual de la investigación, se planteara la formulación del problema a investigar con su respectiva pregunta de investigación, una justificación en relación a dicha pregunta y un conjunto de objetivos que se desglosaran entre el objetivo general de la investigación y un conjunto de objetivos específicos a cumplir que faciliten el logro del objetivo general. En *el capítulo 2* tomaremos el caso del principal de la Unión Europea, realizaremos una análisis desde sus inicios de gestión de residuos, los cuales arrancaron por la década del 70', y analizaremos cuales fueron

los distintos puntos que le fueron permitiendo lograr una mejora constante y un cambio cultural duradero para fomentar la correcta gestión de sus residuos. A su vez analizaremos ciertas legislaciones y programas que permitieron dar apoyo a todo ese proceso.

En el *capítulo 3* observaremos en profundidad el caso de la Argentina en materia de reciclado de residuos urbanos, analizando la evolución del reciclado hasta llegar a la actualidad, dificultades económicas, sociales y culturales como barreras para un eficiente tratado de residuos. Se detallaran los distintos tipos de procesos a aplicar a los residuos en cuestión y las distintas etapas del proceso para poder tener los conocimientos necesarios para determinar la mejor estrategia posible. Por ultimo en el *capítulo 4* realizaremos un análisis de ciertos factores claves que determinaron el éxito de Alemania en su política ambiental y analizaremos aspectos puntuales de la situación Argentina y desarrollaremos el ENGIRSU, el primer plan a nivel nacional, provincial y municipal, para revertir la situación actual de nuestro país en cuanto a la gestión de RSU.

CAPITULO I: Conceptualización de los residuos

1) INTRODUCCION

Como ya se mencionó el problema de los residuos es a nivel mundial, dicha problemática va aumentando exponencialmente. Para poder contrarrestar esa tendencia se iniciaron hace varias décadas programas a nivel mundial para el manejo de residuos, ya sea para su reciclado como para mejorar su forma de manejo y almacenamiento, buscando contrarrestar el daño social y ambiental que se venía produciendo.

Recientemente el Banco Mundial introdujo un artículo llamado “*what a waste*” en el cual explicaba la problemática actual y cuál será el futuro del mundo en cuanto a los residuos en general en la próxima década. Según el artículo mencionado anteriormente a nivel mundial se produjeron 3.5 millones de toneladas por día de residuos en 2012 pero lo preocupante es que dicho estudio vaticina que en el año 2025 se producirán alrededor de 6 millones de toneladas al día. A partir de mediados del siglo pasado cuando la población mundial empezó a crecer radicalmente y se volvió cada vez más urbana la producción de residuos se multiplicó por diez con respecto a finales de la década del 20'. Este fenómeno se dio por los grandes avances que se produjeron principalmente en el uso de plásticos, la importancia actual del “*packing*” y la reducción de la vida útil de los artículos para aumentar el consumo y rotación de productos. Hoy en día en Estados Unidos (principal productor de residuos de las ultimas 5 décadas) una persona promedio produce su peso corporal en residuos por mes, debido a esto la gestión de los residuos sólidos en dicho país es uno de los mayores gastos gubernamentales.

Si observamos el mapa de residuos a nivel mundial presentado por el Banco Mundial en el año 2012 veremos claramente que los países más desarrollados son los principales productores de residuos, dicho ranking hoy en día se encuentra liderado por Estados Unidos.

Según las estadísticas publicadas en la página oficial del Banco Mundial los principales productores de residuos urbanos por día fueron:

1) **Estados unidos:** *Población Urbana:* 305.091.000 de personas, *residuos promedio por día por persona:* 2.3 kg, *residuos generados por día:* 702.349 toneladas

2) **China:** *Población Urbana:* 511.722.970 de personas, *residuos promedio por día por persona:* 1.02 kg, *residuos generados por día:* 520.685 toneladas

3) **Brasil:** *Población urbana:* 147.517.115 de personas, *residuos promedio por día:* 1.03 kg, *residuos generados por día:* 149.755 toneladas

4) **Alemania:** Población Urbana: 60.533.238 de personas, residuos promedio por día por persona: 2.11 kg, residuos generados por día: 127.865 toneladas

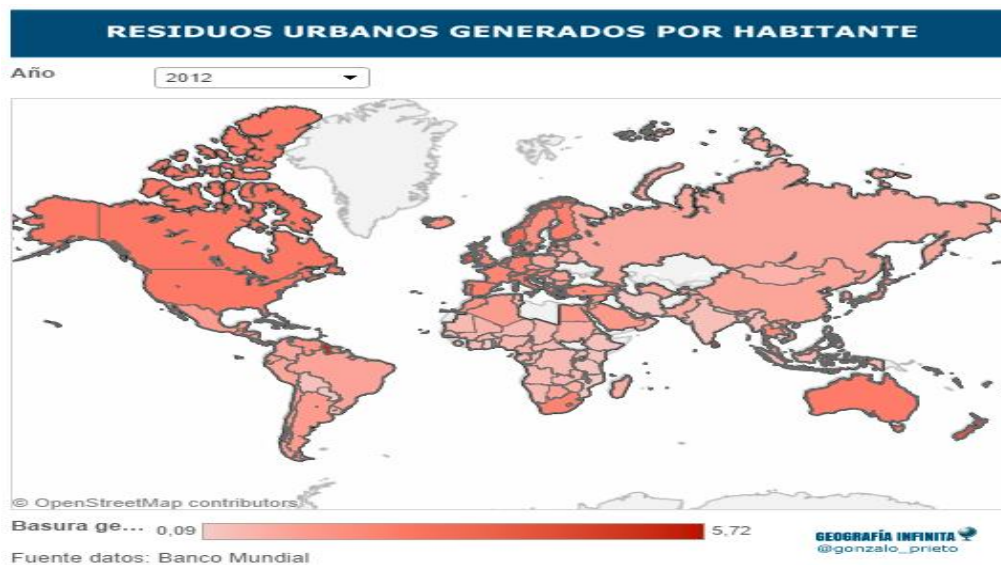
5) **Reino Unido:** Población urbana: 59.738.000 de personas, residuos promedio por día por persona: 1.85 kg, residuos generados por día: 110.384 toneladas

6) **India:** Población urbana: 321.637.218 de personas, residuos promedio por día por persona: 0.34 kg, residuos generados por día: 109.358 toneladas

A su vez en nuestro país los datos fueron los siguientes:

- **Argentina:** Población urbana: 33.681.145 de personas, residuos promedio por día por persona: 1.22 kg, residuos generados por día: 41.271 toneladas

Imagen 1



Fuente: www.bancomundial.org

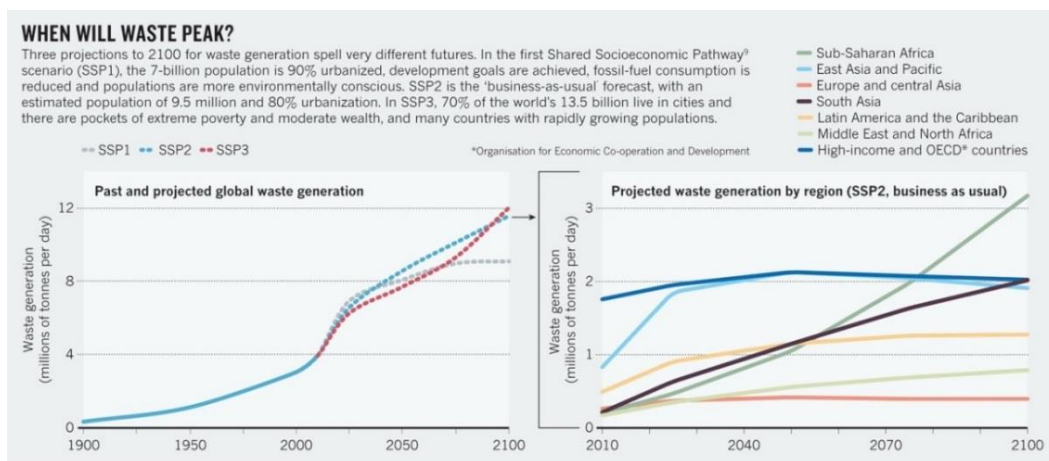
Como podemos ver la cantidad de residuos diarios no es tan elevada si realizamos una comparación con países desarrollados como Estados Unidos o los pertenecientes a la unión europea, pero lo que sí es alarmante es que nuestro promedio de residuos generado por habitante por día se encuentra entre los más altos del mundo. Esto quiere decir que hay una clara falta de conciencia colectiva sobre la problemática actual en relación al manejo de residuos y las consecuencia irreparables que dichas acciones tendrán en un futuro, a su vez la recolección, manejo y reciclado de residuos en nuestro país no es muy eficiente ni cuenta con tecnologías avanzadas para llevar a cabo el correcto manejo de los mismos.

Pero no todos los aspectos son desfavorables, debido a las tendencias y concientización social que se produjeron a nivel global en las ultimas 3 décadas, de que si no cambiamos nuestro estilo de vida el planeta no aguantará, vemos que si bien el aumento de

los residuos viene en forma exponencial, las sociedades más desarrolladas llegaran a un límite de residuos que se alcanzará alrededor del 2050 (Estados unidos y Europa principalmente) mientras que los principales países asiáticos alcanzarán este límite alrededor del 2075, en cambio las sociedades menos desarrolladas cultural y socialmente como ciertos países del Medio oriente y África tendrán un aumento ascendente hasta el 2100.

La explicación a estos datos radica en que el aumento de los residuos se dará por un aumento natural de la población urbana (población que vive en ciudades) que genera el 85% de los residuos a nivel mundial, para el año 2075 se espera que la población mundial crezca hasta superar los 8.000 millones de personas y que se produzcan 11.000 toneladas de residuos diarios, unas 3 veces más de lo que se producen hoy en día, pero que siguiendo las tendencias actual los principales países del mundo logran reutilizar casi el 100% de los residuos que generen, estos factores se verán apoyados en la conciencia colectiva y la educación de la sociedad. Sin embargo en ciertos territorios subdesarrollados el aumento de los residuos seguirá creciendo exponencialmente debido a la falta de recursos necesarios para un correcto manejo de los residuos (principalmente en África). Cabe destacar que actualmente la gestión de residuos cuesta a nivel mundial desde 205.000 millones de dólares a 310.000 millones de dólares por año.

Grafico 1: Proyeccion de crecimiento de residuos hasta 2100



Fuente: www.nature.com

Pero el aumento del reciclaje no solamente permite disminuir la cantidad de basura que tenemos a nivel mundial y reutilizar los productos sino que también tiene un impacto positivo en disminuir el efecto invernadero. La principal consultora medioambiental a nivel mundial “Nature” explica que las principales ventajas del reciclaje encontramos:

- Reducir las emisiones del consumo de energía ya que el reciclaje ahorra energía. Los bienes elaborados de materiales reciclados típicamente requieren menos energía que la producción de bienes de materias primas vírgenes. Cuando las personas vuelven a utilizar los bienes o cuando los productos son elaborados con menos material, se necesita menos energía para extraer, transportar y procesar las materias primas y manufacturar los productos. Cuando la demanda de la energía disminuye, se queman menos combustibles fósiles y se emite menos dióxido de carbón a la atmósfera.

- Reducir las emisiones de incineradores. El reciclaje y la prevención de desecho desvía materiales de los incineradores y por consiguiente reduce las emisiones de gases de invernadero originados por la combustión de desecho.

- Reducir las emisiones de metano de los vertederos. La prevención de desecho y reciclaje (incluyendo el compostaje) desvía desechos orgánicos de los vertederos, reduce el metano que sería liberado al descomponerse estos materiales en un vertedero.

- Aumentar el almacenaje de carbón en los bosques. Los árboles absorben dióxido de carbono de la atmósfera y lo almacenan en la madera en un proceso llamado “secuestro del carbón”. La prevención de desecho y el reciclaje de productos de papel permiten que más árboles permanezcan en los bosques donde continuarán removiendo el dióxido de carbono de la atmósfera.

2) FORMULACION DEL PROBLEMA

- *¿Es posible en la Argentina llevar a cabo una gestión de residuos sustentable en el largo plazo que permita utilizar dichos residuos como materia prima para futuros procesos productivos?*

2.1) Preguntas de investigación

Considerando el contexto planteado en la introducción y en la primer parte del capítulo, se plantean ciertas preguntas que facilitarían resolver el problema planteado, estas son:

- ¿Cuenta la Argentina con la infraestructura necesaria como para llevar a cabo programas de gestión de residuos como los que tiene planteados la Unión Europea?

- ¿Qué técnicas de reciclado están siendo utilizadas actualmente en la Argentina?

- ¿Es rentable para el país establecer estos programas, son realmente costeables con la situación económica actual?

- ¿Tiene Argentina la cultura social que permita llevar a cabo estos programas a gran escala?

- Por los volúmenes de basura generados a nivel nacional, ¿Justifica llevar a cabo estos costosos programas de gestión de residuos?

- ¿Cómo afecta el sistema de gestión de residuos actual a la sociedad en su conjunto?

3) OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS

3.1) Objetivo General

Determinar la viabilidad de establecer programas de gestión de residuos como los establecidos en la Unión Europea en los últimos 20 años dada la situación económica y social actual en la Argentina.

3.2) Objetivos específicos:

- Evaluar si el volumen de residuos generado en la Argentina justifica el establecimiento de dichos programas

- Determinar si una vez reciclados los productos tendrán una real salida económica posterior

- Evaluar la situación social y económica en la Argentina para determinar la real cultura de reciclaje que actualmente tiene la sociedad

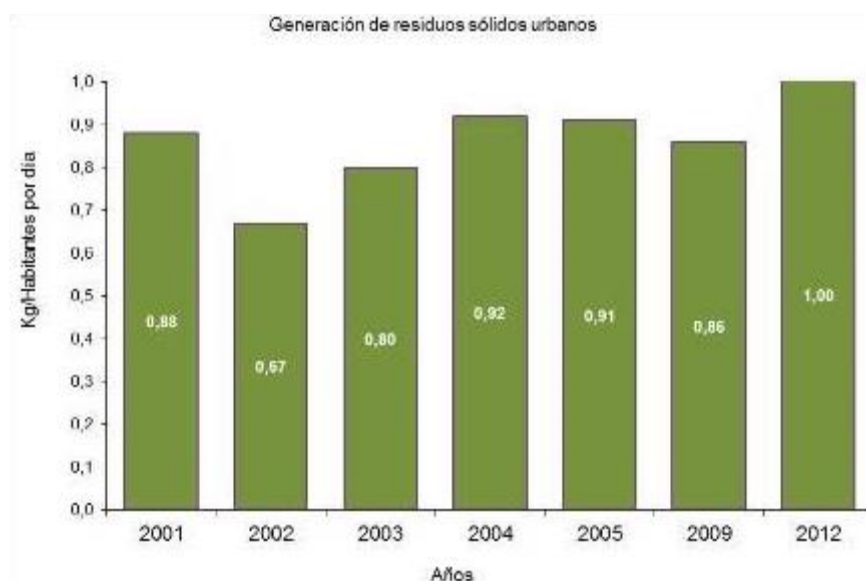
- Evaluar el impacto ambiental y social que tiene la mala gestión de residuos en la Argentina

4) JUSTIFICACION

A partir del año 2012 tuve la posibilidad de ir a trabajar a los Estados Unidos y por dicha razón viajar a ciertos lugares del mundo como Europa y Asia y de interiorizarme con sus cultura, forma de vivir y hábitos de consumo, ahí fue cuando me pregunte *¿Cómo hacen estas sociedades para consumir de esta manera sin que esto tenga un impacto ambiental tan grande?*, entonces fue cuando se despertó en mi un interés sobre el reciclado y los increíbles sistemas de gestión de residuos que habían en dichos países. Cuando viaje a Europa pude observar que en los países de la Unión Europea las regulaciones sobre gestión de residuos eran aún más fuertes que en Estados Unidos llegando al punto en el cual hoy en día Suecia tiene tan correctamente gestionado sus sistema de residuos que recicla el 100% de su basura y a partir de noviembre del 2014 empezó a importar toneladas de basura (concretamente plástico, metales y vidrio) de otros países de la UE para poder seguir reciclando.

Luego de haber visto y leído todo esto se me ocurrió pensar porque no se podía hacer lo mismo en la Argentina, siendo un país que no produce tantos residuos como los nombrados anteriormente y aprovechando que nuestra gestión de residuos es bastante pobre si la comparamos con países de la región como Colombia, Chile o Uruguay. De esta manera pude ver que actualmente en nuestro país cada persona produce alrededor de 1 kg de basura diaria, visto desde el punto de vista global, en la Argentina se producen 40 millones de kg de basura diarios y cómo podemos ver en el siguiente grafico ese número tuvo un aumento importante desde el año 2001.

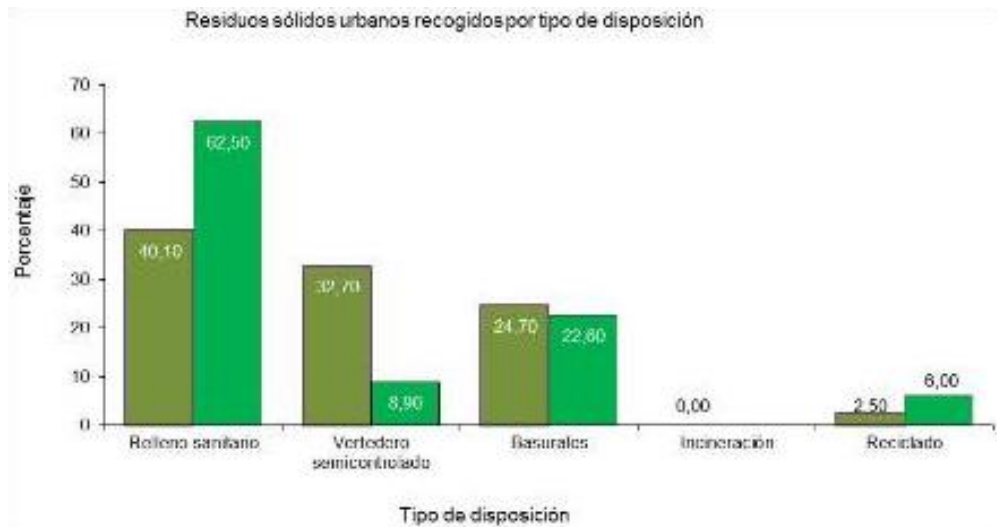
Grafico N°2



Fuente: Secretaria de ambiente y desarrollo de la Nación

Pero si vemos este número en forma aislada no parecen tan importantes en relación a la cantidad generada en países como China, Estados Unidos, India o la UE. Lo que sí es preocupante es el mínimo porcentaje que hoy en día se está reciclando del total de residuos generados el cual no supera el 6% del total.

Grafico N° 3



Fuente: Secretaria de ambiente y desarrollo de la Nación

De esta manera podemos ver que no solo estamos utilizando técnicas antiguas y perjudiciales para el ambiente y la sociedad como el relleno sanitario o los basurales a cielo abierto sino que también estamos dejando pasar la posibilidad de reintroducir residuos que se convertirían en materias primas para futuros procesos productivos, permitiéndonos ahorrar no solamente recursos valiosos sino que también perdiendo la posibilidad de generar nuevas industrias, nuevos puestos de trabajo y un ambiente menos contaminado para la sociedad.

5) MARCO REFERENCIAL

5.1) Marco geográfico

El marco geográfico en el cual se da el análisis se divide en 2 partes, por un lado tenemos un análisis a nivel global haciendo énfasis en países de la Unión Europea y Estados Unidos. Por otro lado se realiza un análisis a nivel nacional de la gestión de residuos

5.2) Marco conceptual

A principios de la década del 70', luego de una conferencia en Estocolmo y de informes realizados por el Club de Roma se estableció el primer concepto de *desarrollo sostenible*. Luego a través de un informe de Brundland se definió claramente dicho concepto el cual consistía en el acuerdo entre los países desarrollados del mundo para poder establecer sistemas de convivencia mundial que permitieran satisfacer las necesidades humanas basándose en 2 objetivos, por un lado el ecológico estableciendo que la tierra es el único planeta que el hombre tiene y se deben establecer estilos de vida que permitan su conservación en el largo plazo y por otro lado un objetivo moral en el cual se establece que se debía renunciar al estilo de vida de consumo al cual no todas las personas del mundo podían aspirar.

En este trabajo utilizaremos dicho concepto como guía fundamental ya que lo que se busca demostrar es la capacidad de nuestro país para poder modificar su gestión de residuos actual a fin de poder disminuir el impacto ecológico, económico y social que hoy en día tiene dicha mala gestión.

Dentro de nuestro trabajo uno de los términos claves que utilizaremos será la palabra *residuos*, lo cual es todo elemento en estado sólido que se abandona, tira o rechaza. De esta manera vemos que el residuo es el remanente de algo que ya utilizamos, hasta los años ochenta eso era considerado simplemente basura sin ningún valor pero al introducir el reciclado la simple basura paso a considerarse residuo lo cual mediante un proceso previo puede ser utilizado nuevamente en procesos productivos, ya sea para ser utilizado según su cometido original o con un nuevo fin.

Según la Subsecretaria de Ambiente de la Nación en su programa ENGIRSU los residuos podemos clasificarlos de distinta manera, por su estado, composición física, origen y tipo de manejo, según su estado podemos clasificarlos en sólidos, líquidos o gaseosos. Según su composición física pueden ser:

- Orgánicos: Son desechos provenientes de animales y plantas principalmente que por diferentes razón se produce su descomposición química con el tiempo
- Inorgánicos: Son los desechos que provienen de elementos minerales y que no sufren descomposición química o dicha descomposición se produce en periodos muy largos de tiempo.

A su vez también pueden ser clasificados en según su origen, esto se refiere a la fuente que los genera, los cuales pueden ser:

- Residenciales o domésticos: Son los residuos generados en las viviendas o establecimientos donde el hombre actúa (restaurantes, hoteles, etc), este tipo por lo general tienen un alto contenido de residuos orgánicos.
- Comerciales: Son los tipos de residuos generados principalmente en almacenes y depósitos, tienden a tener en su mayoría papeles, cartones, vidrios y plásticos.
- Industriales: Son los generados en distintos procesos productivos en las industrias, su composición depende del tipo de industria en análisis, muchos de estos residuos requieren procesos de almacenamiento y reciclaje especiales por su alto grado de contaminación.
- Especiales: Son residuos que se generan en situaciones no cotidianas como presentaciones deportivas, recitales u otro tipo de actividades no periódicas, por lo general tienden a tener un alto contenido de papel, cartón, desechos orgánico y plástico.

De acuerdo al tipo de manejo que se le da a los residuos podemos clasificarlos en 2 tipos que son:

- Residuos peligrosos: Son residuos que por su naturaleza o composición química pueden presentar un riesgo inherente a la salud humana o para el medio ambiente y que presentan dificultades a la hora de llevar a cabo su manejo, su mal manejo puede generar enfermedades, heridas o daños ambientales.
- Residuos Inertes: Tipo de residuos que no producen efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente y los cuales son de manejo cotidiano, por lo general gran parte de los residuos comerciales y domésticos son de este tipo.

En el mismo trabajo (ENGIRSU), la Subsecretaria de Ambiente establece el concepto de “proceso de manejo de residuos”, el mismo tiene 5 etapas, las cuales son:

1) Generación: Es la primer etapa del proceso y consiste en el conjunto de materiales que no tienen hasta ese momento ningún tipo de valor, son los desperdicios que se producen de las actividades cotidianas de las personas o industrias, esta es un tipo de actividad poco controlable ya se produce sin ningún tipo de vigilancia de los organismos encargados de llevar a cabo las actividades posteriores.

2) Recogida: Es la segunda etapa del proceso que consiste en que una vez que la población produjo los residuos y los almaceno, son almacenados temporalmente en camiones hasta depositarlos en las plantas de reciclaje, relleno sanitario, plantas de transferencia o basurales.

3) Manipulación, separación y almacenamiento: La manipulación y separación consisten en las actividades del proceso de gestión de residuos hasta que son colocados en los contenedores de almacenamiento de recogida. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de separación y almacenamiento. La separación consiste en disgregar los distintos residuos en cartón, plásticos, vidrio, materia orgánica y metales, a su vez dentro de cada uno de estos (en los plásticos y metales principalmente) se dividen en sub categorías. El almacenamiento consiste en que una vez separados se ponen en contenedores especiales para su procesamiento.

4) Procesamiento y transformación: Esta etapa se da luego de que los materiales son separados y clasificados, consiste en el proceso de transformar esos residuos sin valor en nuevos productos con valor o nuevas materias primas que serán utilizadas en futuros procesos productivos, no todos los residuos pueden ser reciclados, parte de ellos son incinerados generando valorización energética y otros son descompuestos químicamente a través del compostaje anaeróbico, por otro lado aquellos que no pueden ser eliminados por este medio son almacenados en vertederos controlados.

5) Transferencia y transporte: Esta es la última etapa del proceso y se refiere que cuando ya no existe posibilidad de llevar a cabo el proceso de reciclado o eliminación de dichos residuos, los mismos son transportados a lugares donde son almacenados tales como vertederos controlados o lugares donde son utilizados para rellenos sanitarios, dichas técnicas si no son controladas rigurosamente pueden ser muy nocivas para la salud ambiental y de la población que vive en las cercanías, contaminando napas fluviales, produciendo olores desagradables e incluso teniendo otro tipo de consecuencias como atraer plagas, infecciones, enfermedades, etc.

6) METODOLOGIA

El tipo de investigación que llevaremos a cabo será de tipo descriptiva ya que mediante una comparación desarrollaremos una descripción, análisis e interpretación del problema ambiental en nuestro país relacionado con la gestión de recursos, permitiendo determinar causas y consecuencias del mal manejo de residuos a nivel nacional.

El trabajo se encuentra orientado a determinar las falencias en nuestro sistema al comparar él mismo con el sistema de recolección de residuos en los principales países desarrollados. Una vez determinadas estas diferencias se planteara la capacidad de nuestro país de poder afrontar el desafío de establecer una correcta política de reciclaje a nivel nacional. De esta manera podemos ver que la mayor parte del trabajo intentara probar la hipótesis de una manera cualitativa mediante comparación y análisis de información y que el último capítulo probara las reales posibilidades de la Argentina de llevar a cabo este desafío según nuestra situación, económica, cultural y política.

7) ANALISIS DE ESTADOS UNIDOS

Según lo expuesto por Maatern De Kadts en su artículo “La gestión de los residuos sólidos en los Estados Unidos en la encrucijada” Estados Unidos de América es el país que mayor cantidad de residuos produce en nuestro continente y el segundo mayor productor a nivel mundial (después de China) pero es el principal generador de residuos per cápita del mundo. Debido a su cultura se lo considera el país más consumista del mundo y esto tiene sus consecuencias en cuanto a residuos generados. Una persona promedio en dicho país produce su peso en residuos al año, sin contar la cantidad producida a nivel industrial se producen alrededor de 700.000 toneladas diarias.

Este número no pasó inadvertido por los especialistas en cuidado del medio ambiente, y aunque su estilo de vida los lleva a producir cada vez más y más residuos, es uno de los principales países en promover el cuidado del medio ambiente, el mejoramiento constante de los sistemas de recolección y reciclado.

A mediados de 1970 se realizó un profundo estudio por parte de la Secretaria de Comercio de los Estados Unidos en colaboración con la Secretaria de Ambiente de dicho país que determinó que el trabajo que se estaba realizando con lo que hasta ese momento era tratado simplemente como basura era totalmente erróneo, este estudio concluía que la forma de tratar la basura hasta ese momento iba totalmente en contra de la cultura capitalista que

promulgaban las industrias de dicho país, y es que en definitiva parte de esa basura fue en su momento materia prima que las propias industrias habían tenido que comprar para realizar sus proceso productivo y entonces surgió la pregunta *¿Cómo convertimos eso que hasta hoy se conocía como basura en materiales reutilizables que permitan disminuir los costos de producción?*. A partir de dicha pregunta se empezaron a establecer numerosos estudios para efectivizar el reciclado de la basura, pasando está a llamarse “*residuo*”.

En este concepto se establecieron cuatro prioridades, la *primera* fue obligar a las industrias a disminuir la cantidad de residuos generados mediante trabas fiscales y multas, la *segunda* fue establecer programas de concientización a nivel nacional para que el reciclado empezara en las casas, esto se refiere a que los propios ciudadanos tomaran conciencia de la gravedad del problema y colaboraran en el establecimiento de programas de disgregación de residuos para facilitar su posterior reciclado, la *tercera* consistía en que la incineración de basura (que hasta ese momento era la principal opción) solo se diera cuando los productos no podían ser reciclados, estableciendo ciertas reglas para la misma que consistían en la simple incineración de productos orgánicos. Por último la *cuarta* fue el almacenamiento de la basura no reciclable y no incinerable.

Luego de que se estableció que parte de esa basura sería reciclada y se empezaría a re utilizar se produjo un gran cambio a nivel nacional en cuanto al manejo de residuos, este cambio impulsado por los gobiernos de cada municipio y estados genero un cambio drástico en la forma de ver los residuos. Este cambio consistía en dejar de ver el reciclado como una simple actividad que tranquilizaba la conciencia colectiva a un negocio a escala nacional que movía millones de dólares. Esto atrajo la atención de las grandes empresas, luego de pocos años llegaron a cotizar en bolsa con lo que se llamaron las “acciones basura” (acciones de empresas que reciclaban basura), entre los años 1980 y 1996 se produjo la explosión de las empresas de reciclado en Estados Unidos, a principios de los ochenta solamente se reciclaba el 10% de las 137 millones de toneladas de basura generada pero para el año 1996 ya se estaba reciclando el 27% de las 210 millones de toneladas producidas anualmente. Además este cambio tuvo un impacto positivo en el empleo a nivel nacional, aproximadamente el 3.4% de las personas empleados en dicho país trabajan en la industrias de recolección y reciclado. Actualmente se estima que la industria de productos reciclados o productos que utilizan materia prima reciclada mueve unos 7.2 billones de dólares anuales.

Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos en su artículo “RCRA: Reduciendo el Riesgo de Residuos” se pueden dividir los residuos en dos grandes bloques que son:

7.1) Tipos de residuos

- **Orgánicos:** 21% (Alimentos 8,3%-Residuos de jardín 12.7%) Cabe destacar que este número es prácticamente la mitad de los residuos en cuanto a alimentos en porcentaje que se genera en Argentina debido al sistema de triturado en los lavaplatos y piletas domésticas.
- **Inorgánicos:** 79%

La misma agencia al desarrollar el artículo nombrado anteriormente estableció ciertos programas de acción para aumentar la participación social y permitir establecer con claridad las responsabilidades de la contaminación, los cuales fueron:

7.2) Programas difundidos para aumentar el compromiso social con el reciclado

- *Guías “drop-off”:* Son guías que explicaban la importancia de separar la basura en las casas y distribuirlas en distintas bolsas o recipientes para agilizar su individualización en las plantas
- *Educación a la comunidad sobre reciclado de plástico:* Son programas que consisten en folletos e imágenes por televisión y anuncios por radio en el que enseñan a la sociedad a poder distinguir que tipo de productos plásticos pueden reciclarse y cuáles no, y a su vez ciertas técnicas caseras para la reutilización de los mismos.
- *Programa ¡Bueno....mejor....El mejor!:* Es un concurso promocionado por cada municipio en el cual cada comunidad o ciudad que recolectaba más botellas de plástico se le entregaba a una escuela designada artículos gratuitos producidos con materiales plásticos reciclados.
- *Programa ¡Fíjate el cuello!:* Programa destinado a informar en detalle a la sociedad que toda botella que tuviera la parte del cuello de la botella más pequeño que su base podían ser reciclados, de esta manera se pudieron introducir al reciclado envases que antes la gente no pensaba que lo fueran como ciertos artículos de uso personal, cosmética, aseo de la casa, etc.

A su vez informo acerca de ciertas técnicas de manejo de residuos para realizar reciclado de los mismos, ya fuera a nivel industrial como a nivel particular:

7.3) Técnicas de reciclaje aplicadas

Actualmente en Estados Unidos se están utilizando principalmente 3 grandes categorías de reciclado, la primera se la conoce como el *tratamiento de residuos*, la segunda se la conoce como la *valorización energética* y por ultimo tenemos los *vertederos sanitariamente controlados*.

1.3.1) Tratamiento de residuos

Este proceso consiste en convertir productos que se los considera residuos en materias primas para futuros usos, los distintos tipos de residuos a los cuales se les aplica el tratamiento de reciclado son materiales orgánicos, plástico, vidrio, papeles, cartón y metales

A. Tratamiento de los materiales orgánicos

Los materiales orgánicos se someten a 2 tipos de procesos los cuales son la biometanización y el Compostaje. El primero de ellos también conocido como digestión anaeróbica consiste en un proceso biológico acelerado artificialmente, que tiene lugar en condiciones muy pobres de oxígeno o en su ausencia total, sobre substratos orgánicos. Como resultado se obtiene una mezcla de gases formada por un 99% de metano y dióxido de carbono y un 1% de amoníaco y ácido sulfhídrico. El gas combustible, metano, permite obtener energía que luego es utilizada en posteriores procesos productivos.

El segundo proceso llamado compostaje consiste en la transformación biológica de la materia orgánica en productos húmicos conocidos como compost y que se emplean como fertilizante. Se realiza en presencia de oxígeno y en condiciones de humedad, PH y temperatura controladas, dicho proceso utiliza residuos domésticos y residuos de jardín, se debe dar suma importancia a realizar un correcto filtrado de los residuos para evitar introducir elementos que no sean orgánicos como metales o vidrios en el proceso.

B. Tratamiento de plástico

Los plásticos en Estados Unidos se someten a 3 tipos de procesos que pueden ser reciclado mecánico, reciclado químico, valorización energética.

El primero de los procesos consiste en introducir una los plásticos ya separados en una máquina que mediante temperaturas elevadas (alrededor de los 85 grados centígrados) derrite los plásticos para luego ser remodelados en nuevos artículos, las principales desventajas de este proceso es que una vez que el producto es calentado pierde parte de sus propiedades en cuanto lo que es su dureza y resistencia, por esta razón debe ser utilizado en productos de menor exigencia en cuanto a impacto y temperatura en relación al producto original y la segunda desventaja es que se deben identificar correctamente los tipos de plásticos antes de iniciar el proceso, debido a que no todos los plásticos reaccionan igual a la misma temperatura y proceso de moldeado.

El segundo proceso se realiza cuando la vida útil remanente del plástico es muy poca o cuando es imposible aislarlo de la mezcla generada con otros plásticos, se realiza el proceso inverso a la polimerización para de esta manera obtener las materias primas fundamentales, según los distintos tipos de polímeros se pueden aplicar 2 tipos de procesos químicos, los cuales son:

- Polímeros por adición: por 2 subprocesos distintos los cuales son la vía térmica (Pirolisis, gasificación y cracking) o por vía catalítica (hidrogenación e hidrocracking)
- Polímeros de condensación: En esta se dan 3 subprocesos distintos que pueden hidrolisis, metanolisis y glicolisis.

C. Tratamiento del vidrio

Los envases de vidrio se pueden reciclar sin que el material pierda ninguna de sus propiedades. Una vez recogidos son triturados formando un polvo grueso denominado calcín, que sometido a altas temperaturas en un horno, se funde para ser moldeado nuevamente en forma de botellas, frascos, tarros, etc. que tienen exactamente las mismas cualidades que los objetos de que proceden. El proceso supone un ahorro de materias primas y de energía muy considerable ya que al reciclar dichos productos se reduce el uso de energía para realizar una nueva botella del mismo tipo que la original en un 95%.

D. Tratamiento de papel y cartón

Consiste en la recuperación de las fibras de celulosa mediante separación en soluciones acuosas a las que se incorporan sustancias tensioactivas con el fin de eliminar la tinta. La tinta queda en la superficie del baño y se puede separar con facilidad.

Una vez retirada la tinta, se somete la suspensión de las fibras a un secado sobre una superficie plana, para recuperarlas. Después se hace pasar las láminas por unos rodillos que las aplanan y compactan, saliendo finalmente la lámina de papel reciclado.

Actualmente es el proceso de reciclado más fácil de realizar y el que mayor eficiencia, ya que el 90% de los materiales recolectados pueden reciclarse.

E. Tratamiento de metales

Los envases de acero estañado, más conocidos como hojalata, son perfectamente reciclables, se emplean en la fabricación de otros envases o como chatarra en las fundiciones siderúrgicas después de haber sido desestañada la hojalata. Todo el acero recuperado se recicla por las necesidades de las acerías. El proceso de reciclado de la hojalata reduce el consumo energético de forma muy notable.

Los envases de aluminio se consideran materia prima en los mercados internacionales. Su reciclado supone un elevado ahorro energético y los materiales obtenidos mantienen sus propiedades al fundirse repetidas veces. Para separarlos del resto se utiliza un mecanismo denominado de corrientes inducidas de Foucault que proyecta hacia fuera de la cinta transportadora los envases de aluminio, pega a ésta los férricos y deja igual a los demás. En combinación con sistemas de electroimanes sirve para completar la separación de los metales.

El aluminio, aunque es muy cuantioso en nuestro planeta, tiene unos altos costes de extracción, especialmente energéticos. Reciclando aluminio, se ahorra hasta un 94% de ese coste energético.

1.3.2) Valorización energética

La incineración de basuras en Estados Unidos solamente se realiza en el 16% del total recolectado, este proceso consiste en la oxidación total de los residuos en exceso de aire y a temperaturas superiores a 850°C según la normativa de dicho país. Se realiza en hornos apropiados con aprovechamiento de la energía producida en cuyo caso se habla de valorización energética.

Algunas ventajas de este proceso son que reduce la basura en un 90%. Mediante la incineración se puede obtener energía y que las cenizas son residuos más maleables que los residuos originales.

Sin embargo este proceso también tiene sus desventajas desde el punto de vista ambiental y sanitario los cuales se producen por la combustión indiscriminada de la basura sin separación, esto tiene efectos muy tóxicos. La presencia de PVC en la mezcla, aporta a los gases de combustión ácido clorhídrico que en presencia de materia orgánica puede originar productos tóxicos.

Las cenizas producto de la combustión contienen metales pesados, tales como el Cadmio en cantidades consideradas peligrosas y deben recibir un tratamiento especial como residuos peligrosos. Como consecuencia de los dos puntos anteriores es necesario hacer cuantiosas inversiones tecnológicas. Si se incineran materiales reciclables por otros procedimientos se produce un consumo de recursos valiosos.

Como respuesta a estos problemas la tecnología de la incineración se ha desarrollado mucho en los últimos años con el fin de reducir las emisiones de gases y humos. Las incineradoras operan a temperaturas elevadas con el fin de destruir dioxinas y furanos, normalmente se requieren temperaturas cercanas a los 1000°C. Por otro lado para garantizar la descomposición tóxica de los gases emitidos incorporan unidades de lavado y filtros adecuados. Todos estos elementos son regulados por una estricta normativa tanto de Estados Unidos como a nivel mundial.

Como se explica la empresa Plastivida en su boletín oficial N° 13 “Gestión de los residuos domiciliarios en la Argentina, Estados Unidos y Europa” existen varias tecnologías dentro del proceso para reducir el impacto ambiental de la misma que son la parrilla, lecho fluidizado y plasma. El objetivo de todas ellas es conseguir la combustión total y emitir a la atmósfera tan sólo dióxido de carbono y agua, después de haber quedado retenidos los metales pesados, gases ácidos y partículas generadas durante el proceso de combustión. De todas ellas la tecnología del lecho fluidizado permite emisiones por debajo de los límites establecidos. Se emplea un buen contacto en una cámara de postcombustión del comburente con un lecho de arena calentado a 850°C en presencia de un porcentaje superior al 6% de oxígeno en un periodo de al menos dos segundos.

1.3.3) Vertederos sanitariamente controlados

Una vez realizados todos los tratamientos anteriores todavía persiste una fracción de los residuos denominada rechazo, que no se ha podido reciclar o valorizar y cuyo destino final es el vertedero controlado. Un vertedero se considera sanitariamente controlado cuando se toman las medidas necesarias para evitar que resulte nocivo, molesto o cause deterioro al medio ambiente.

Consiste en una depresión del terreno natural o artificial en la que se vierten, compactan y recubren con tierra diariamente los residuos acumulados. En el fondo se trata de un tratamiento biológico de los desechos. En ausencia de oxígeno se produce una descomposición anaerobia de los mismos que degrada la materia orgánica a formas más estables y da lugar a la formación de biogás, mezcla de gases entre los que destaca el metano. En función de cómo se dispongan los residuos y la tierra de cubrición, de lo que resulta el grado de compactación, se distinguen tres tipos de vertederos que son de alta densidad, de densidad media y de baja densidad.

En los primeros los residuos se extienden y compactan en capas de 1,5 a 2,5 m de espesor que se cubren con una capa de tierra diaria de 20-30 cm. Es necesaria la cubrición diaria. En los de densidad media, las capas de residuos tienen espesores inferiores a los de baja densidad y no necesitan una cubrición tan frecuente. El espesor de las capas de residuos en los de alta densidad es aún más pequeño que en los dos casos anteriores, en este proceso se suelen utilizar compactadores hidráulicos potentes.

En la planificación de un vertedero se deben tener en cuenta varios aspectos como la ubicación, la naturaleza hidrogeológica y topografía del terreno, condiciones climáticas, distancia de la zona de recogida, presencia de población urbana cercana, sistemas de impermeabilización, sistemas de evacuación y tratamiento de gases liberados como el biogás, posibilidad de vallado de las instalaciones, control de ruidos molestos y malos olores, contaminación del aire, prevención de incendios y por último y muy importante un plan de recuperación del vertedero luego de terminado su vida útil.

No obstante siguen siendo muchos los inconvenientes los cuales son:

-Los vertederos ocupan grandes extensiones de terreno relativamente próximas a los núcleos urbanos. Según algunas estimaciones la basura producida por una población de 10.000 personas ocuparía en un año una superficie de una hectárea a 1,2 m de profundidad.

- A mayor distancia aumentan los costes de transporte proporcionalmente y aumentan las emisiones de gases de efecto invernadero producidos en el transporte.

-Se producen lixiviados, que son líquidos de composición variada producto de la descomposición y que se movilizan por la acción del agua de lluvia que se infiltra en el vertedero y deben ser evacuados y tratados para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

-En los vertederos controlados se produce metano fruto de la descomposición anaerobia de los materiales orgánicos, ya que los materiales están enterrados. Existe un riesgo

de explosión que debe ser evitado captando los gases resultantes. Además el metano es uno de los responsables del efecto invernadero.

-Muchas veces debido a la mala separación de la basura se produce derroche de recursos que podrían volver a entrar en el sistema productivo y cuya transformación supone un ahorro considerable en materias primas, energía e impacto medioambiental fruto de su extracción.

- Los vertederos generan un altísimo rechazo social. Son fuente de molestias de todo tipo para la población ruido, contaminación, impacto visual, etc.

Ciertas ventajas que pueden presentar los vertederos controlados son:

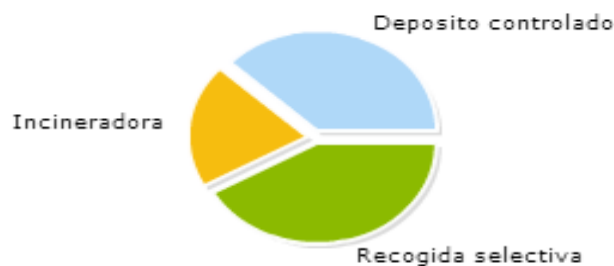
- La compactación de la basura puede reducir el coste energético y económico de su transporte y vertido. Con la tecnología actual se puede reducir la basura en volumen en un 60%.

-El biogás puede ser captado y aprovechado como fuente de energía, obteniéndose así ingresos suplementarios y evitándose emisiones indeseadas

- Con las medidas correctoras necesarias es posible recuperar medioambientalmente el espacio anteriormente ocupado por un vertedero

Para terminar hay que indicar que el vertido controlado se considera como la última posibilidad y la menos deseable de todas. Se ha eliminado por completo cualquier forma de vertido incontrolado o de vertido al mar. Éste se ha convertido con demasiada frecuencia en el receptor de vertidos de aguas residuales, residuos industriales, tóxicos y radioactivos. Centrándonos en la materia de nuestro estudio muchas ciudades costeras en el mundo optaron en el pasado por verter sus residuos en el mar.

Grafico N° 3: Porcentaje de técnicas de reciclado utilizadas en Estados Unidos hasta el 2001



Fuente: La gestión de los residuos sólidos de Estados Unidos en la Encrucijada, Maarten de Kadt, 2001

Estados Unidos es uno de los países que mayores dificultades presenta para poder manejar su producción de residuos debido a su cultura y estilo de vida. Solamente en el año 2010 dicho país produjo 250 millones de toneladas de residuos y aunque el reciclado aumento un 34% desde 1960, los especialistas aun consideran muy pobre su gestión de residuos en relación a la cantidad producida.

Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos la incineración en dicho país representa el 20,1% del total de residuos, la recogida selectiva (reciclado de materiales) el 41,8% del total y por último los depósitos controlados el 38,1% del total. Según estudios realizados en dicho país la incineración produce 35% menos de gases invernaderos y 10 veces más energía que enterrar los residuos y captar el metano producido por el proceso. Entonces ¿Por qué la principal economía del mundo sigue utilizando este sistema tan nocivo para el medio ambiente? La respuesta es sencilla, la incineración solo es redituable en grandes volúmenes de residuos, siendo dicho país tan grande, la población se encuentra muy repartida lo que hace en cierta manera no tan económico dicho sistema. De esta manera vemos que solo es conveniente (en cuanto a costos) en las grandes ciudades, por ende podemos concluir que el principal justificativo para seguir utilizando los vertederos controlados son los costos de sus operaciones.

8) ANALISIS DE EUROPA

Como explica el artículo “La UE apuesta por la gestión de residuos”, publicado en Luxemburgo en el año 2000 por la Comisión Europea de Medio Ambiente fue a partir de la década de los ochenta que la importancia que la Unión europea le dio al cuidado del medio ambiente ha ido aumentando sin cesar, por suerte la propia sociedad consciente del peligro latente del deterioro que se fue produciendo va exigiendo una mayor preocupación de los gobiernos por el cuidado del ecosistema, tanto a nivel nacional como a nivel europeo como conjunto.

A partir de esta preocupación colectiva (tanto de gobiernos como sociedad) se produjo un abanico muy grande de herramientas para luchas contra la generación de residuos, yendo desde legislaciones hasta instrumentos financieros que permitieran facilitar a ciertas empresas privadas su actuar. El tratado de Ámsterdam firmado el 2 de octubre de 1997, sirvió como punta pie inicial para que la unión europea pusiera el desarrollo sustentable del medio ambiente como una de sus máximas prioridades y no es para menos ya que dicha región produce 2000 millones de toneladas de residuos anuales, de las cuales 40 millones están

clasificadas como extremadamente peligrosos y en los últimos 6 años la cantidad de residuos fue aumentando 10 % cada año.

Actualmente en promedio un ciudadano europeo produce 1 kg de basura diario y si lo vemos en forma aislada no parece tanto pero si lo vemos en forma global, son 200 millones de toneladas en un año que deben ser recolectados y tratados para disminuir su impacto ambiental.

Las principales fuentes de generación de desperdicios son agricultura, construcción, zonas mineras y zonas urbanas, siendo los agrarios los mayores en términos cuantitativos y los industriales en términos de repercusión en el medio ambiente. Dentro de lo que son los residuos urbanos los 3 principales residuos son papel, cartón y plástico, para los 2 primeros se están realizando grandes avances en el reciclado de los mismos y en la actualidad países como Suecia, Dinamarca u Holanda están reciclando la gran mayoría de los mismos.

Las técnicas utilizadas en la Unión Europea son prácticamente las mismas que las utilizadas en Estados Unidos (explicadas anteriormente), la diferencia es que por más que la misma se la ve como un todo, culturalmente los países que la componen tienden a diferir, de esta manera vemos que países como Suecia llegan a un punto de concientización social tal que en el último trimestre del año 2014 tuvieron que importar basura para no romper su sistema de producción, dado que reciclan la gran mayoría de sus residuos y los mismos son utilizados como materias primas para futuras actividades industriales. Con este punto se quiere marcar que el desarrollo del reciclado en Europa no ha sido parejo, países como Alemania, Suecia, Holanda y Dinamarca van a la vanguardia de dicho proceso mientras que países como Francia, España e Italia todavía no pueden adoptar con total eficiencia dichos procesos por un tema cultural más que por falta de infraestructura o problemas financieros.

Uno de los grandes avances producidos por la Unión Europea en cuanto a reciclaje en relación al resto del mundo fue el énfasis que se puso en introducir en las sociedades que la componen el concepto de residuo como elemento reciclable y reutilizable en el proceso productivo intentando por un lado disminuir la cantidad de materia prima que se utiliza en la industria y reutilizar los residuos mediante procesos de reciclado. Esta etapa empezó en 1992 cuando se modificó el tratado inicial que se había realizado en la década del ochenta y se introdujeron fuertes normativas para lograr una gestión eficiente y sostenible de los envases. Estas normativas consideraban como prioritario la prevención en la utilización de envases y en segundo lugar la reutilización y reciclado de los mismos poniendo como última opción la valorización energética y la eliminación en vertederos controlados.

Dentro de lo que son las técnicas utilizadas todos tienen un cierto impacto ambiental, a continuación se describen sus desventajas con respecto a distintos aspectos:

Tabla N°1: Consecuencias de las distintas técnicas de manejo de residuos

	Vertederos	Compostaje	Incineración	Reciclado	Transporte
Aire	Emisión de CH ₄ y CO ₂ ; olores	Emisión de CO ₂ ; olores	Emisión de SO ₂ , NO _x , HCl, HF, COVDM, CO, CO ₂ , N ₂ O, dioxinas, dibenzofuranos, y metales pesados (Zn, Pb, Cu, As)	Emisión de polvo	Emisión de polvo, NO _x , SO ₂ , derrame accidental de sustancias peligrosas
Agua	Lixiviado de sales, metales pesados, compuestos orgánicos persistentes y biodegradables a la capa freática		Deposición de sustancias peligrosas en aguas de superficie	Vertido de aguas residuales	Riesgo de contaminación de las aguas de superficie y subterráneas por derrames accidentales
Suelos	Acumulación de sustancias peligrosas en el suelo		Depósito de escorias, cenizas y chatarra en vertederos	Depósito de los residuos finales en vertederos	Riesgo de contaminación del suelo por derrames accidentales
Paisajes	Ocupación de suelo; impide otros usos	Ocupación de suelo; impide otros usos	Intrusión visual; impide otros usos	Intrusión visual	Tráfico
Ecosistemas	Contaminación y acumulación de sustancias tóxicas en la cadena trófica		Contaminación y acumulación de sustancias tóxicas en la cadena trófica		Riesgo de contaminación por derrames accidentales
Zonas urbanas	Exposición a sustancias peligrosas		Exposición a sustancias peligrosas	Ruido	Riesgo de exposición a sustancias peligrosas por derrames accidentales; tráfico

Fuente: "la UE apuesta por una gestión de residuos sólidos" Comisión Europea de Medio Ambiente, Luxemburgo, 2000

La directiva 94/62/CE de dicho tratado se aplica a todos los envases utilizados en los países que componen la unión así como también a todos aquellos artículos desechables que han sido utilizados con esta misma función independientemente de los materiales que se han utilizado para su fabricación o de su país de procedencia.

Los envases a los que se refiere esta directiva expuesta por la Comisión Europea de Medio Ambiente pueden ser de 3 tipos, los cuales son:

1) Envases primarios o de venta: Todo envase que se exhibe en un punto de venta que será comprado o utilizado por un consumidor o usuario final.

2) Envase secundario o colectivo: Todo envase diseñado para constituir un punto de venta que permite agrupar un número de unidades de venta o productos a ser adquiridos por el

consumidor final, ya sea que este envase se vende junto con el producto final o simplemente sirve para agrupar dichos productos.

3) Envase terciario o de transporte: Todo envase diseñado para facilitar la manipulación o el transporte de varias unidades de venta o colectivas con el objetivo de facilitar el transporte de los mismos y evitar daños a los vehículos transportadores.

Una vez que se definieron correctamente los tipos de envases en cuestión se agregaron a la norma en el año 2001 ciertos objetivos de recuperación y reciclado en términos porcentuales, los cuales fueron:

1. Entre un 50% y un 65% de los residuos recolectados deberán ser valorizados
2. Dentro de los porcentajes anteriores entre como mínimo un 45% deberán ser reciclados para ser reutilizados como materias primas en futuros procesos productivos
3. El porcentaje mínimo de reciclado de cada material recolectado debe ser de 15%
4. En aplicación del principio de prevención se debe reducir mínimo un 10% del peso en los envases generados

Se debe tener en cuenta que esta norma establece porcentajes mínimos que cada país debe respetar pero dichos porcentajes pueden ser superados si sus posibilidades se lo permiten.

A su vez la norma aclara que esto no es un proceso aislado sino que la eficiencia a largo plazo de establecer procesos sustentables de recolección y reciclado depende de varios factores como la colaboración de los agentes económicos, consumidores y autoridades públicas, actividades que engloben el cuidado del medio ambiente, una distribución que garantice la devolución del producto ya consumido al productor, presentaciones e información útil en cuanto a reciclado para la sociedad. En definitiva lo que se establece es crear un ciclo de vida del producto que permita su fácil reciclado y reutilización.

Cabe destacar que el principal obstáculo para introducir eficientemente este ciclo de vida que permite cuidar el medio ambiente son los costos del mismo, para esto la Unión Europea se apoyó en firmes regulaciones económicas y de mercado que incluyen imposiciones de prohibiciones e impositivas, uno de esos instrumentos fue la internalización de los costos externos la cual consiste en pasar del antiguo sistema en el cual la gestión de

residuos solamente era gestionada y financiada por las autoridades públicas a dividir dicho gasto en 3 agentes: comerciantes y productores, consumidores y autoridades públicas.

A continuación se exponen los porcentajes de valorización y reciclado por países pertenecientes a la UE:

Tabla N° 2: Analisis del tipo de reciclaje realizado entre los paises de la UE

Entidad	Valorización	Reciclado	Reciclado por material	Papel y cartón	Aluminio	Acero	Vidrio	Plásticos	Mat. compuestos
Objetivo de la Directiva	50-65	25-45	15	15	15	15	15	15	15
Austria		25	15	90	95	95	93	40	40
Bélgica	80	50	15						
Dinamarca				55	15	15	65	15	
Finlandia	61	42		53-75	25	25	48	15-45	
Francia	50-65	25-45	15						
Alemania	65	45		70	60	70	75	36-60	60
Grecia	50-65	25-45	15						
Irlanda	50-65	25-45	15	31	25	5	45	10	
Italia	50-65	25-45	15	45	35	38	48	17-37	
Luxemburgo	55	45	15						
Países Bajos	65	45-65	15	85	80	80	90	27	
Portugal	25-50	25	15						
España	50-65	25-45	15						
Suecia				40-70	90	70	70	30	
Reino Unido	56	28	18	18	18	18	18	18	

Fuente: Análisis de las nuevas regulaciones y sistemas de gestión"-Unión de consumidores de España, año 2008

Para poder garantizar el éxito de los programas aplicados en la Unión Europea, se establecieron 4 principios básicos que deben ser tenidos en cuenta en cualquiera de las etapas del ciclo de vida de la empresa, empezando por la producción inicial del producto y terminando con el reciclado del mismo el cual genera la materia prima para el inicio del nuevo ciclo, estos principios son:

- *Principio de prevención:* Tiene como objetivo evitar o al menos reducir la utilización lo máximo posible de envases y la generación de residuos que derivan de su creación, de esta manera también se permite disminuir las sustancias perjudiciales que se producen en su producción y reciclado.

- *Principio de responsabilidad del productor*: Consiste en que los gastos producidos por la prevención y supresión de los efectos perjudiciales de la contaminación, así como todos aquellos gastos generados por evitar externalidades de contaminación y generados por la recogida, clasificación y reciclado o valorización energética corren por la parte del causante de la contaminación o de aquel que quiere realizar el proceso de reciclado.

- *Principio de “quien contamina paga”*: El total de los costos de la eliminación de la contaminación recaerá sobre todos aquellos agentes relacionados con dicha contaminación, ya sea productor, transportista o consumidor.

- *Principio de preocupación*: Se basa en establecer el correcto procedimiento para intentar minimizar los posibles inconvenientes e imprevistos que pudieran producirse en el proceso de producción, recogida, clasificación y reciclados de productos.

- *Principio de proximidad*: Establece que los lugares donde se realiza tanto el reciclado de productos como la valorización energética deben encontrarse en las cercanías de la zona donde se producen los residuos, de esta manera se disminuyen los costos de almacenamiento y transporte de los mismos.

La directiva da la posibilidad a cada país miembro de interponer el *principio de responsabilidad del productor* dentro de sus leyes como considere apropiado, considerando otros factores externos que son propios de cada país, a continuación se ilustra como los distintos países miembros gestionan tanto las operaciones como el financiamiento de la recolección y el reciclado como se muestra en la tabla N°3.

De esta manera vemos que por más que hay ciertos principios que permiten la unificación de pensamiento y de acción, la Unión Europea da a sus estados miembros la libertad de acción dentro de los límites de la directiva, algunos países como Suecia, Alemania o Bélgica conceden la total responsabilidad de las distintas partes del proceso productivo a la industria en general, la cual se encarga a su vez del total de su financiación por otra parte en países como España, Italia, Portugal o Francia los gastos de recolección y reciclado son compartidos entre las autoridades locales y la industria.

Tabla N° 3: Quién se encarga de financiar cada etapa del proceso

<i>País</i>	Operación		Financiación	
	<i>Recolección</i>	<i>Reciclado</i>	<i>Recolección</i>	<i>Reciclado</i>
Austria	Industria			
Bélgica	Autoridades locales	Industria	Industria	
Dinamarca	Autoridades locales			
Finlandia	Autoridades locales		Autoridades locales	Envasadores
Francia	Autoridades locales	Envasadores	Autoridades locales y la industria un costo extra por recolección diferenciada	Envasadores
Alemania	Fabricantes y distribuidores			
Grecia	Distribuidores y comerciantes		Envasadores	Productores
Irlanda	Autoridades locales	Industria	Autoridades locales	Costos adicionales industria: autoridades 3:1
Italia	Industria y autoridades locales			
Luxemburgo	Industria y autoridades locales		Envasadores, productores	Industria
Países Bajos	Autoridades locales		Autoridades locales	Industria
Portugal	Autoridades locales	Fabricantes de envases	Autoridades locales y envasadores un costo extra por recolección diferenciada	Fabricante de envases
España	Autoridades locales	Industria	Autoridades locales y la industria un costo extra por recolección diferenciada	Costo extra si se vende a precio negativo industria
Suecia	Industria			
Reino Unido	Autoridades locales			6% fab. material 11% fab. envases 36% envasadores 47% vendedores

Fuente: Análisis de las nuevas regulaciones y sistemas de gestión”-Unión de consumidores de España, año 2008

CAPITULO II: LA GESTION DE RESIDUOS EN LA UE

Según las estadísticas publicadas en el artículo “What a Waste” realizado por el Banco Mundial en el año 2010 en Europa se reciclo el 35% del total de residuos generados, lo que muestra una mejora significativa del 23% en el cual se encontraban en el año 2001, pero muchos países de la UE encuentran muy difícil acercarse a los objetivos planteados por las regulaciones generales de reciclado de la UE planteadas para el año 2020 que sería del 50% de sus residuos. Algunos países como Bulgaria o Rumania tienen tasas de reciclado de residuos sólidos tan bajas que para poder alcanzar el objetivo impuesto debería aumentar en un 4% por año su tasa de reciclado (algo que ningún país logro desde el año 2001 al 2010).

Dentro de los países que presentaron aumentos porcentuales significativos fueron el Reino Unido que aumento del 13% en el 2001 al 39% en el 2010, Irlanda que aumentó del 11% al 36% y a su vez Polonia, Eslovenia y Hungría también presentaron aumentos importantes. Pero los países que más aumentaron estos porcentajes y que ya se encuentran por arriba de los objetivos planteados para el año 2020 son Austria con un 64% de reciclado, Alemania con un 62%, Bélgica con un 58%, Holanda con un 52% y Suiza con un 51%.

De esta manera vemos que en un periodo de tiempo muy corto ciertos países de la UE lograron obtener rápidos crecimientos en materia de reciclaje gracias a una infraestructura adecuada pero por sobre todo fomentando una cultura de reciclaje mediante incentivos y campañas de sensibilización pública por otro lado vemos como países como Italia o España siguen un poco rezagados en ese sentido y desperdician enormes cantidades de recursos valiosos sin aprovechar las enormes oportunidades económicas que brinda el reciclado debido al constantes aumento de la demanda de materiales que sirven como materia prima para procesos productivos y que pueden ser obtenidos de correctos procesos de reciclado.

Pero el panorama no es para nada desalentador, desde el año 2001 hasta el 2010 se produjeron considerables mejoras en el manejo de residuos a nivel europeo, se redujo la cantidad de residuos enviados a vertederos controlados (aunque no al ritmo que requiere la legislación) y aumento la incineración, tratamientos para generar abono orgánico con ciertos residuos y el reciclado. Al mejorar los procesos de reciclado se disminuye el impacto de los residuos para disminuir el efecto invernadero, desde el año 2001 al 2010 se redujo la emisión de gases provenientes de residuos en un 56%, esto equivale a 38 millones de toneladas de CO₂. A su vez entre dichos años se disminuyó un 3,6% la cantidad de residuos sólidos generados per cápita en toda la UE.

1) GENERACION TOTAL DE RESIDUOS

Las políticas de gestión de residuos de la UE establecidas por la Comisión de Comunidades Europeas en su artículo “La UE apuesta por la gestión de residuos” aspiran a reducir el impacto ambiental y sanitario buscando mejorar la eficacia de los recursos de la UE. El objetivo de estas políticas a largo plazo es disminuir la cantidad de residuos generados y, cuando la generación de residuos sea inevitable, promover los residuos como un recurso y lograr niveles más elevados de reciclado y eliminación segura de los mismos.

Tabla N° 4: Generación total de residuos por país

	Desechos producidos por las actividades economicas		Agricultura	Industrias Extractivas	Industrias Manufactureras	Energia	Construccion	Actividades economicas	Residuos de Casas
	Total	No peligrosos							
UE-27 (1)	2,569,850	94,460	39,570	727,320	279,960	84,880	854,550	362,630	220,940
Belgica	44,256	1,992	277	465	9,789	1,243	3,224	24,461	4,798
Bulgaria	165,877	13,542	618	150,214	3,306	8,032	79	1,231	2,396
Rep. Checa	23,758	1,363	114	115	4,202	1,540	9,354	5,099	3,334
Dinamarca	14,033	1,338	77	25	1,215	213	2,104	7,009	3,390
Alemania	363,545	19,931	256	24,493	48,981	9,087	190,990	53,426	36,312
Estonia	19,000	8,962	110	6,453	3,716	6,534	436	1,320	430
Irlanda	19,808	1,972	101	2,196	3,259	334	1,610	10,578	1,730
Grecia	68,644	253	0	38,152	5,703	11,181	6,828	2,826	3,954
España	137,519	2,991	5,817	31,732	16,480	2,339	37,947	20,006	23,198
Francia	355,081	11,538	1,682	1,053	20,382	993	260,226	41,439	29,307
Italia	179,034	6,655	349	1,263	43,086	3,090	69,732	29,043	32,472
Chipre	2,373	37	129	382	132	3	1,068	198	461
Letonia	1,495	67	75	3	501	20	12	278	606
Lituania	5,583	110	456	7	2,653	68	357	782	1,261
Luxemburgo	10,440	379	3	18	498	2	8,731	803	385
Hungria	15,735	541	488	87	3,134	2,718	3,072	3,372	2,885
Malta	1,288	17	3	0	9	1	989	149	138
Holanda	119,142	4,565	3,948	184	14,179	1,156	78,331	12,253	9,091
Austria	34,883	1,473	550	269	2,958	453	9,010	17,019	4,623
Polonia	159,458	1,492	1,543	61,547	28,618	20,291	20,818	17,751	8,890
Portugal	38,347	1,625	193	1,206	9,766	456	11,071	10,193	5,464
Rumania	218,830	703	18,353	177,441	7,346	5,888	238	3,438	6,127
Eslovaquia	5,096	117	141	12	1,457	558	1,509	691	728
Eslovenia	10,545	437	526	166	2,712	878	1,786	2,759	1,719
Finlandia	104,337	2,559	2,772	54,851	15,211	1,445	24,645	3,732	1,681
Suiza	117,618	2,515	309	89,026	7,835	1,479	9,381	5,551	4,038
Reino Unido	334,127	7,285	681	85,963	22,837	4,885	100,999	87,223	31,539
Liechtenstein	62	2	0	12	15	0	0	35	0
Noruega	9,433	1,763	195	386	2,687	28	1,543	2,385	2,229
Croacia	688	45	0	1	154	1	2	509	0
Macedonia	2,328	150	0	855	1,017	4	0	0	451
Serbia	33,623	11,145	0	26,458	1,146	6,019	0	0	0
Turquia	64,765	1,018	0	0	10,735	25,525	0	50	28,454

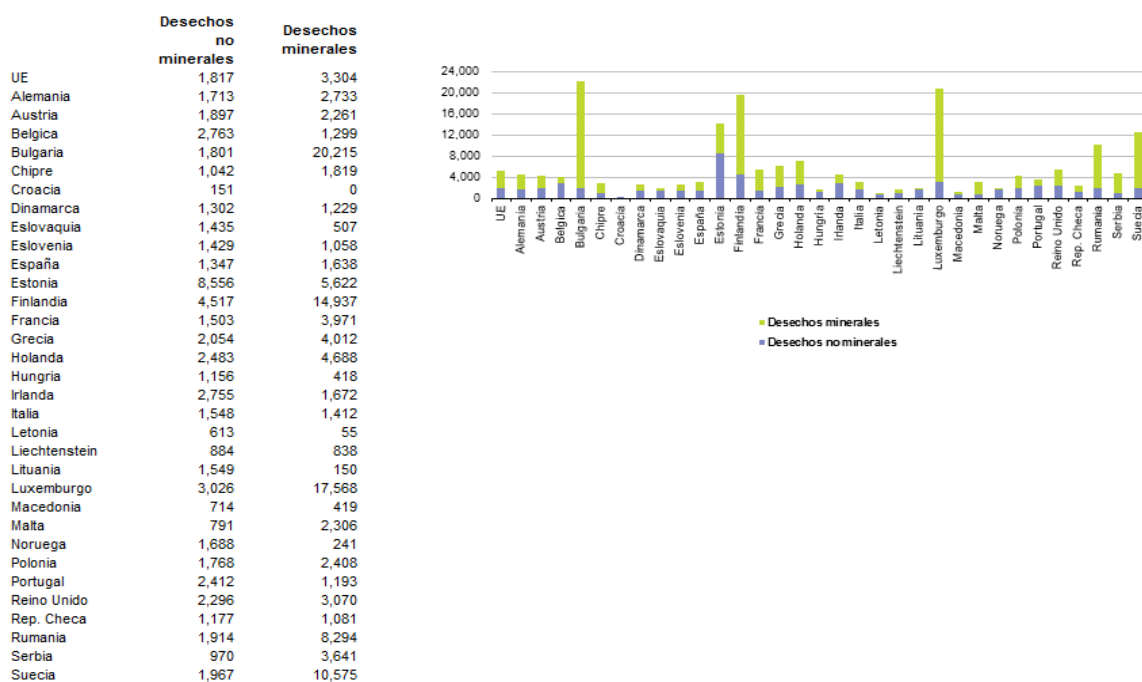
Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

En 2010, la generación total de residuos por parte de las actividades económicas y los hogares en la UE-27 ascendió a 2 570 millones de toneladas. Esta cifra fue ligeramente superior a la de 2008, pero inferior a las de 2004 y 2006. Las cifras relativamente bajas correspondientes a 2008 y 2010 pueden reflejar, al menos en parte, la desaceleración de la actividad económica como consecuencia de la crisis económica y financiera que se produjo en el año 2007 a nivel global pero que tuvo gran repercusión en la UE, sobre todo en países como España, Italia, Portugal, Grecia, Irlanda y Polonia.

Entre los residuos generados en la EU en 2010, unos 94,5 millones de toneladas se clasificaron como residuos peligrosos. Así, cada uno de los habitantes de la EU generó, por término medio, cerca de 5,1 toneladas de residuos, de los cuales 188 kg eran residuos peligrosos, estos segundos tipos de residuos pueden recibir un tratamiento especial y aunque se considera en promedio esa cantidad por lo general dichos residuos peligrosos no son generados en los hogares sino que las industrias especializadas.

Hubo dos actividades que generaron niveles de residuos especialmente altos en 2010: la construcción, responsable de 855 millones de toneladas (33,3 % del total) y las industrias extractivas que generaron 727 millones de toneladas (28,3 % del total). La gran mayoría de los residuos generados por estas actividades estaban compuestos por residuos minerales o de los suelos (tierra excavada, residuos de la construcción de carreteras, lodos de drenaje, rocas residuales, residuos mineros, etc.). Las industrias manufactureras generaron 280 millones de toneladas de residuos en 2010 (10,9 % del total), mientras que los hogares aportaron otros 221 millones de toneladas (8,6 %). Como podemos observar las actividades económicas a nivel europeo son las que generan la mayor cantidad de residuos.

Ilustración N° 2: Estadísticas sobre desechos minerales y no minerales en la UE



Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

Como se expone en las estadísticas oficiales de la Comisión Europea de Medio Ambiente veremos que luego del año 2009 los países de la UE que habían sido afectados por la crisis económica empezaron una leve recuperación de sus economías por ende se produjo un leve aumento de la

generación de residuos per cápita, dentro de los países que menos residuos no minerales produjeron encontramos a Croacia (con 151 kg), Letonia (con 613 kg), Macedonia (con 714 kg) y Malta (791 kg), por otro lado encabezan la lista de los países que más produjeron Estonia (con 8,56 kg), Finlandia (con 4.51 kg), Luxemburgo (con 3.026 kg), Bélgica e Irlanda (2.76 kg) y Holanda (con 2.46 kg).

Algunas de las grandes variación en cantidad en promedio entre países puede deberse a las actividades económicas que predominan en dichos países, vemos que en lo que son los residuos no minerales no hay grandes cambios entre países, pero cuando hablamos de residuos minerales estas cantidades cambian bastantes entre países en los cuales sus principales actividades involucran la explotación mineral con los que no.

2) GENERACION DE RESIDUOS NO MINERALES

En el año 2010 en la UE se generaron alrededor de 910 millones de toneladas de residuos no minerales, eso representa el 35% del total de residuos generados en toda la UE durante dicho año, esta cifra fue muy similar a la registrada en el año 2008 pero 39 millones de toneladas inferior a las generadas entre el año 2004 y 2007. De esta manera podemos apreciar que en promedio un habitante de la UE genera aproximadamente 1817 kg de residuos no minerales al año y que esa generación va desde los 615 kg (Letonia, el país que menos produce por habitante) a 8,6 toneladas (Estonia por la gran generación de residuos de combustión y residuos peligrosos).

Como podemos ver en la siguiente tabla y grafica hubieron ciertos cambios en el la generación de residuos no minerales en la UE a partir del año 2004 hasta el año 2010. Los residuos de la industria manufacturera bajaron considerablemente, dicha disminución fue aproximadamente del 21% entre el 2004 y el 2010. Por el contrario tenemos los residuos generados del tratamiento de agua aumentaron en un 60% desde el año 2004 al 2010, esto se debe a las nuevas técnicas aplicadas a partir del año 2005 impuestas mediante legislaciones para el reciclado de aguas potables debido a los problemas hídricos de la región.

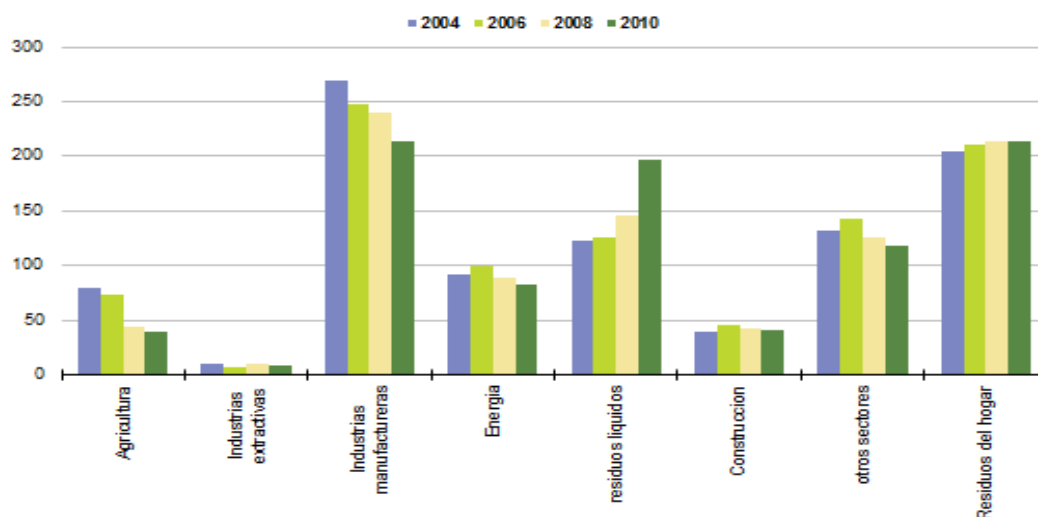
Si nos referimos a los residuos peligrosos, podemos decir en el año 2010 se generaron en la UE unas 95 millones de toneladas, número inferior a los años 2008 y 2007, la distribución de dichas cantidades no es simétrica en toda la UE ya que tenemos países como Estonia que presenta 6.7 toneladas por habitante y Grecia que tiene apenas 22 kg por habitante. Esta distribución depende principalmente de las principales actividades económicas de lleva a cabo el país.

Tabla N° 6: Generación de Residuos no minerales en la UE (En millones de toneladas)

Tipo	2004	2006	2008	2010
Agricultura	79.4	72.5	44.1	39.2
Industrias extractivas	10.4	7.1	10.3	8.0
Industrias manufactureras	269.2	248.4	240.5	213.9
Energia	91.6	99.5	88.7	82.6
residuos liquidos	123.3	126.1	146.4	196.5
Construccion	39.0	45.2	42.9	41.0
otros sectores	131.7	142.1	126.3	118.0
Residuos del hogar	205.0	210.8	213.6	212.9

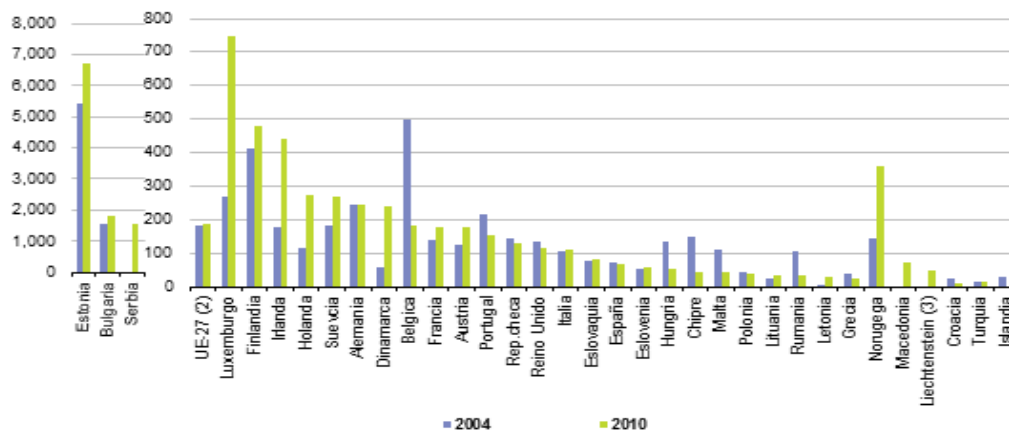
Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

Gráfico N° 4: Industrias generadoras de residuos no minerales (En millones de toneladas)



Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

Gráfico N°5: Generación de residuos no minerales por habitante



Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

3) TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Según la Comisión de Medio Ambiente de la UE año 2010 en la UE se trataron aproximadamente 2370 millones de toneladas de residuos, este número incluye el tratamiento de residuos que se importaron, casi la mitad de dichos residuos (48.2%) se sometieron a tratamientos distintos de la incineración, en el 46.3 % se aplicaron operaciones de valorización (excepto valorización energética) y por último en el 5.4 % se realiza incineración (con o sin valorización).

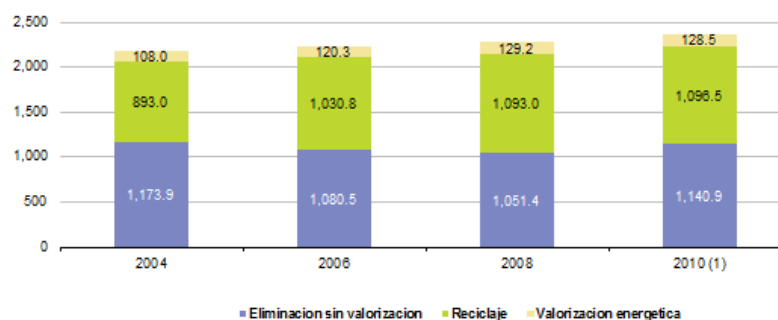
En el gráfico N°6 se muestra como fue la evolución de distintos tratamientos de residuos que se dieron en la UE desde entre el año 2004 al 2010, como podemos ver la eliminación de residuos registra una baja constante entre los años 2004 y el 2008, luego debido a mayores tratamientos de residuos de las actividades extractivas se vio un aumento hacia el año 2010, aun así la proporción de residuos eliminados en el año 2004 era aproximadamente del 54% y en el año 2010 fue del 48,2%. La cantidad de residuos reciclados en el año 2004 era de 891 millones de toneladas anuales y en el año 2010 fue de 1096 millones de toneladas, aunque vemos que hubo una desaceleración entre el 2008 y el 2010 que se había logrado entre los años 2004 y 2008, de esta manera vemos que en el año 2004 la valorización de residuos (excepto la valorización energética) representaba el 41.1% del total mientras que en el año 2010 represento un 46.6%. Por último vemos que la valorización energética mediante incineración aumento un 19.6% pasando del 2004 de 108 millones de toneladas a 129 millones de toneladas en el año 2010.

Tabla N° 7: Técnicas utilizadas entre 2004 y 2010 (en millones de toneladas)

Tipo	2004	2006	2008	2010 (1)
Eliminación sin valorización	1,173.9	1,080.5	1,051.4	1,140.9
Reciclaje	893.0	1,030.8	1,093.0	1,096.5
Valorización energética	108.0	120.3	129.2	128.5

Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

Gráfico N° 6: Técnicas utilizadas del año 2004 al 2010



Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

Tabla N°8: Técnicas aplicadas por país (en millones de toneladas)

	Total	Valorización Energética	Incineración sin valorización	Reciclaje	Eliminación sin valorización
UE-27	2,365,860	85,790	42,710	1,096,450	1,140,900
Alemania	349,564	28,423	12,646	241,563	66,932
Francia	336,396	14,241	7,809	201,053	113,294
Reino Unido	316,991	171	5,635	143,008	168,178
Rumania	197,376	1,524	242	6,638	188,973
Bulgaria	160,049	144	8	1,836	158,061
Polonia	146,580	3,804	369	109,695	32,712
España	132,688	2,523	412	80,289	49,464
Italia	127,894	2,459	5,157	87,826	32,452
Holanda	116,573	6,276	4,809	58,290	47,197
Suecia	110,476	6,261	87	16,587	87,541
Finlandia	105,630	9,847	389	31,999	63,395
Grecia	67,523	135	29	5,251	62,108
Turquia	60,230	143	81	14,627	45,380
Belgica	44,334	1,320	2,580	38,797	1,636
Serbia	33,059	26	1	565	32,466
Austria	29,751	1,364	1,649	14,982	11,756
Portugal	20,115	2,343	419	7,583	9,771
Rep.Checa	18,247	767	55	13,220	4,204
Estonia	17,953	336	0	5,956	11,661
Hungría	13,424	859	82	5,125	7,357
Luxemburgo	12,546	32	124	6,286	6,105
Irlanda	9,421	168	43	3,356	5,854
Dinamarca	8,793	2,120	0	5,870	803
Eslovaquia	8,387	255	109	4,210	3,812
Noruega	6,292	1,280	276	2,566	2,170
Eslovenia	5,638	282	35	3,816	1,504
Letonia	4,546	111	2	1,062	3,371
Chipre	2,371	7	7	1,381	976
Macedonia	2,106	0	1	331	1,775
Lituania	1,386	18	0	646	721
Malta	1,202	0	7	129	1,065
Croacia	31	18	3	3	6

Fuente: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_sta

4) LA PROTECCION AMBIENTAL EN LA UE

No es casualidad que la protección ambiental sea un aspecto muy importante en la UE, en las últimas décadas se vieron ataques importantes al medio ambiente que tienen consecuencias actuales pero sobre todo tendrán gran repercusión en el futuro y este aspecto contradice una de las principales enmiendas del Acta de la creación de la UE en la cual se especifica que uno de los principales objetivos de la creación de dicha unión es pugnar por el bienestar de los habitantes de la zona mediante el correcto uso de los recursos naturales y la explotación apropiada de los mismos para mejorar la calidad de vida y la salud de sus habitantes.

Como ya comentamos en la UE se producen alrededor de 2000 millones de toneladas de residuos anualmente, lo que nos lleva a un promedio de 550 kg por habitante. Según la agencia europea de medio ambiente (AEMA) esta cantidad está formada por cinco fuentes de residuos, las

cuales son residuos de fabricación (25%), residuos de minería y cantería (28%), residuos de construcción y demolición (22%), residuos municipales (16%) y residuos agrícolas y forestales (9%).

A comienzos de 1970 todavía la UE no había establecido normas específicas sobre el cuidado del medio ambiente y regulaciones para la explotación de los recursos naturales, pero fue la misma sociedad de la época que al ver la prosperidad que se vivía y la relación entre el nivel de vida, producción y agotamiento de recursos naturales el que encendió una alarma para la creación de dichas políticas, esta necesidad se vio reforzada debido a la llamada “crisis energética” de la época en la cual el precio del crudo (petróleo) se cuadruplico en pocas semanas dejando en evidencia que los recursos naturales no eran interminables y que se necesitaba una correcta gestión de los mismos. Esta crisis generó que los países más desarrollados empezaran a buscar nuevas alternativas a la generación de energías, especialmente buscando energías renovables y sostenibles en el largo plazo para poder terminar en algún momento con la oleo dependencia.

Fue recién en el año 1986 con la firma del “Acta Única Europea” cuando se estableció la primer legislación a nivel comunitario que presentaba una preocupación formar por la salud humana, establecía una serie de disposiciones relativas al medio ambiente y el uso prudente de los recursos naturales, como consecuencia de esto surge en el tratado de la Unión Europea nuevos títulos (VII) específicos sobre el medio ambiente que se encuentran comprendidos entre los artículos 130R al 130T en el cual se contemplan todos los aspectos relacionados con el cuidado del medio ambiente con una base jurídica y tributaria. Mediante estas políticas dejan de ser aceptadas todo tipo de acciones que generen un crecimiento económico, aun si mejoran la calidad de vida de la sociedad, pero que no contemplen como prioritario la protección del entorno. De esta manera se establecieron 3 objetivos básicos que resumen todas las disposiciones de las leyes ambientales de la UE, que son:

- Conservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente
- Contribuir a la protección de la salud de las personas
- Asegurar el uso prudente y racional de los recursos naturales

Uno de los aspectos que genero el éxito de las políticas ambientales establecidas por la UE fue su rigurosidad a la hora de aplicar tectitas que desmotivaran actividades que no cumplieran con los objetivos planteados anteriormente, como por ejemplo altos impuestos y multas para aquellas actividades que llevaban a cabo depósitos de residuos sobre tierra y que los mismos no eran controlados, de esta manera se incentivó el reciclado y la valorización energética.

Como mencionan Pedro Ibarra y Mario Zubiaga en su artículo “Desarrollo sostenible: un concepto polémico” publicado en el año 2000 en el año 1992 se estableció el tratado de Maastricht en el cual se introdujo formalmente el concepto de desarrollo sostenible como base fundamental de la política de la UE:

“La comunidad tiene por misión promover un desarrollo armónico y equilibrado de las actividades económicas en el conjunto de la comunidad, un crecimiento durable y no inflacionista respetando el medio ambiente”

Mediante estos tratados quedo establecido que los aspectos a considerar para lograr un desarrollo sostenible deben procurar una calidad de vida que garantice el acceso constante a recursos naturales pero evitando el daño permanente que se pueda producir en ellos por un mal manejo de los mismos.

Estos tratados buscan complementar el uso de los recursos no renovables con nuevas tecnologías renovables, para de esta manera evitar producir daños irreparables en el medio ambiente que deban afrontar generaciones futuras, para el logro de este aspecto la UE se plantearon dos actitudes:

- Obligar a introducir el aspecto del cuidado del medio ambiente en todos los aspectos de política de la UE
- Evitar una confrontación directa entre los gobiernos y los distintos agente que participan en los procesos productivos, buscando generar en vez de una choque, una sinergia en el cual cada actor entienda la importancia del cuidado del medio ambiente y actué en consecuencia.

Fue a partir del establecimiento por parte de los estados miembros de estas actitudes que se logró que se tomara consciencia del grave problema ambiental que se avecinaba y se incluyeran en todos los aspectos políticos, económicos y sociales una mirada en relación al medio ambiente, buscando solucionar los problemas cotidianos pero siempre poniendo como un aspectos fundamental y congruente el desarrollo sustentable. De esta manera se establecieron objetivos más enérgicos en la conservación, protección y mejora de la calidad del ambiente, protección para la salud de las personas, utilización prudente y racional de los recursos naturales y fomentar la expansión de dicha forma de pensar a nivel mundial para generar medidas a nivel internacional para hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente.

5) PROGRAMAS AMBIENTALES DE LA UE

A partir del año 1975 la UE empezó a establecer, dentro de sus políticas, el cuidado del medio ambiente y el reciclado como una de sus máximas prioridades. Todas sus consideraciones económicas y sociales tenían en cuenta los principios básicos de las directivas establecidas a partir de esos años. Actualmente las principales políticas en materia de medio ambiente se enfocan a la

reutilización de todo tipo de envases, estas actividades están reguladas por la Directiva 94/62/CE, en la misma se pone énfasis la jerarquía del tratamiento de residuos donde se pone principal énfasis en el reciclado y la reutilización y se basa en los principios de preservación, responsabilidad del productor y de quien contamina, paga.

Si repasamos la historia a nivel mundial en cuando a las distintas acciones del cuidado del medio ambiente veremos que la mayoría de ellas fueron acciones correctivas, dicho de otro modo acciones que se tomaron por ciertos problemas que dañaron el medio ambiente o la salud de las personas por la mala gestión de vertederos o vertederos no controlados, reciclado sin la capacidad técnica ni el control necesario o por emisiones no controladas de gases a la hora de llevar a cabo procesos de valorización. En su artículo “Hacia una estrategia temática para la prevención y el reciclado de residuos” publicado en el año 2000 por la Comunidad Europea se explica que la UE estableciendo programas para el cuidado del ambiente a partir del año 1973, dichos programas van del uno al quinto, en el cual cada uno fue agregando nuevas regulaciones y aspectos diferenciadores respecto del anterior, los cuales son:

5.1) Primer programa de acción (1973-1976): Fue el primero de los programas establecidos y buscaba fundamentalmente mejorar la calidad del medio ambiente y las condiciones de vida de las personas que vivían en territorio de la UE. Las principales acciones correctivas de dicho programa se orientaban a la descontaminación del suelo y la erradicación de los vertederos no controlados. Durante este programa la problemática se abordó desde dos puntos de vista, por un lado los residuos de consumo y por otro lado la gestión y almacenamiento de residuos radioactivos. Centrándose principalmente en identificar aquellos residuos que por su toxicidad, acumulación o degradabilidad exigieran una solución que sobrepasara las fronteras nacionales. Hasta ese momento la gestión de residuos era una cuestión a nivel regional o nacional pero no se abordaba a nivel comunitario pero todo esto cambio cuando 2 años más tarde de que se establece el primer programa de acción de decreto el 15 de julio de 1975 la directiva 75/442/CE que establecía que todos los residuos de consumo deben ser tratados para minimizar los efectos perjudiciales que los mismos puedan producir a la salud humana y al medio ambiente, buscando disminuir su impacto en todas las fases de sus proceso (recogida, transporte, tratamiento, almacenamiento y depósito de residuos) y fomentar un uso racional de los recursos naturales y por ultimo fomentar la reutilización de los residuos para disminuir el uso de recursos valiosos en la producción de los nuevos productos.

“En esencia, la directiva establece que los estados miembros deben dar prioridad a la prevención y fomentar la reutilización y valorización de los residuos. También deben velar porque la valorización y eliminación de los residuos se realice sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procesos o métodos que sean nocivos para el medio ambiente. La directiva también exige a los estados miembros que elaboren planes de gestión de

*residuos y establecer un sistema de autorización de instalaciones de gestión de residuos”
(Comisión de las comunidades europeas 1975)”*

Con el establecimiento de esta directiva se abrió el debate para establecer la búsqueda de nuevas fuentes de energía y materia prima a base de residuos y poder sacar el máximo provecho de los recursos naturales sin generar un deterioro irreparable, sin embargo los objetivos de actuación establecidos hasta ese momento eran muy genéricos ya que los objetivos de actuación estaban basados principalmente en el proceso de recogida, transporte, almacenamiento y eliminación segura sin establecer medidas específicas en los procesos productivos previos o en la reutilización de productos o reciclado.

5.2) Segundo programa de acción (1977 a 1981): Este programa se limita a retomar los temas planteados por el primero y busca agregar aspectos relacionados con la producción del producto, de esta manera lo que se busca es antes de que los productos fueran producidos establecer procedimientos para facilitar su posterior recuperación y reciclado.

Este programa lo que buscaba era establecer un carácter preventivo, buscando lograr un la protección y correcta gestión del espacio, medio ambiente y recursos naturales, estableciendo las siguientes líneas de acción:

- Reducción de los residuos en la producción de los productos
- Recuperación de dichos residuos para su reutilización
- Eliminación segura de los residuos no recuperables

Mediante este programa lo que se buscaba es no solo apoyar las medidas tomadas con el primer programa sino que también involucrar a los productores en el proceso de cuidado del medio ambiente y reciclado que en cierta manera son los primeros productores de contaminación. De esta manera se engloba a todas las partes del proceso de consumo (productores, consumidores y administradores de residuos).

A través del desarrollo de este programa se empieza a valorar a los residuos no solo como simple “basura” que debe ser reciclada para evitar un daño ambiental y a la salud humana sino que se los empieza a ver como una fuente de materiales que poseen un valor potencial muy grande y que de ser utilizado podrían realizarse grandes ahorros para las diversas partes de la industria en la cual se encuentran involucrados dichos materiales, de esta manera se establece la necesidad de identificar los medios necesarios para evitar o al menos reducir en mayor medida lo que se identificó en dicho programa como un despilfarro de recursos.

En resumen en este programa no solo se intensifican los conceptos establecidos en el primer programa sino que también se establece la importancia de reducir en flujo de residuos generados en

las primeras fases del proceso productivo, buscando optimizar el consumo de materias primas y energías, y sustituyendo, cuando se posible, aquellas sustancias que fueran perjudiciales para la salud humana o que sus proceso de reciclado o valorización fuera imposible.

5.3) Tercer (1982-1986) y cuarto (1987-1992) programas de acción: La novedad introducida en estos programas fue la “valorización de los residuos” la cual comprende todas aquellas actividades que buscan paulatinamente el aprovechamiento de los recursos útiles de los residuos en vez de simplemente desecharlos, de esta manera quedo establecido dentro de lo que fueron las políticas comunitarias tres objetivos fundamentales, las cuales fueron:

- La prevención y la reducción de la cantidad de residuos no recuperables
- La recuperación, reciclajes y reutilización de los desechos, como materias primas y energía
- La correcta eliminación de aquellos residuos que no son recuperables

En el año 1985 la UE introdujo por primera vez medidas para controlar la generación de envases y embalajes, los cuales se plasmaron en la directiva 85/339/CCE. La norma establecía una serie de medidas genéricas para la prevención, reutilización y reciclaje de envases pero no determinaba objetivos cuantitativos para lograr la unificación de acciones en la UE, a su vez excluí a todos aquellos envases que no contuvieran alimentos líquidos y tampoco contemplaba medidas específicas para reducir el impacto ambiental de dichos envases. Dicha dirección no fue aplicada en términos más bien orientativos porque no definía con precisión términos como “nivel de protección” ni tampoco establecía niveles específicos para toda la comunidad, lo cual permitía diferentes interpretaciones por cada país miembro, generando resultados no comparables entre los mismos.

Esta directiva produjo que algunos países como Alemania o Dinamarca tomaran el cuerpo de la misma y la modificaran para hacerla más precisa y así establecer política nacionales de control de residuos, por otro lado países como Italia o España decidieron hacer caso omiso a la misma por su falta de precisión.

Al observar dichos problemas de la directiva la UE decidió modificar la misma en el año 1989 estableciendo objetivos cuantitativos los cuales limitan a 150 kg de residuos de envases al año por habitante y estableciendo que el 90% de los mismos debían ser recuperado y que de ese porcentaje el 60% debía ser reciclado (el otro 40% podía ser valorizado). Sin embargo en 1994 la directiva vuelve a sufrir una modificación ampliando su alcance a todos los envases de consumo y no solo a aquellos envases de contención de alimentos.

5.4) Cuarto programa de acción (1993-2000): Este programa se lo considero el pionero en establecer lo que se denominó “Hacia un desarrollo sostenible”, ya que fue el primero de los

programas que implantó concretamente políticas en el largo plazo. Dicho programa tomó forma a base de la cumbre de Río de Janeiro, el informe Brundtland y las nuevas exigencias del tratado de Maastricht que establecen los principios para poder tener un desarrollo sostenible, los cuales son acciones preventivas, precautorias y de corresponsabilidad, este último principio fue el que más influencia creó a nivel comunitario porque permitió hacer responsable de la contaminación no solo a la administración pública sino a todos los agentes incluso a la misma sociedad. Este último aspecto generó que la sociedad en su conjunto tomara conciencia de que el cuidado del medio ambiente es un aspecto colectivo y no es simple responsabilidad de los gobiernos de turno.

Para poder lograr el objetivo global de un desarrollo sostenible se establecieron una serie de objetivos que facilitaban el objetivo principal, los cuales fueron:

- Establecer una infraestructura comunitaria para realizar dentro de la misma los procesos de recogida, separación y eliminación segura de los residuos, sin tener que exportar residuos para su tratamiento fuera de la UE

- Establecer una jerarquía de procedimiento a aplicar a los residuos la cual empieza con la prevención en la producción de productos en cuanto a su contaminación, recuperación de residuos mediante reciclado, reutilización o acondicionamiento de los productos y por último eliminación en vertederos seguros, limitado a aquellos residuos en los cuales no exista la posibilidad de recuperación.

- Los lugares que ya sufrieron contaminación por productos de vertederos (ya sean oficiales o no) se los consideraba una amenaza considerable para el medio ambiente y la salud de la gente, por ende los estados miembros deben encargarse del saneamiento y recuperación de dichos espacios.

En el año 1997 se modificó la directiva 91/156/CEE que entre sus principales novedades destacaba la importancia del ciclo de vida del producto y la necesidad de establecer auditorías en cada una de las etapas del mismo para controlar que cada una de ellas contaminara lo menos posible. Como rasgo fundamental de la modificación de esta reforma se establece la necesidad de establecer planes integrales de gestión de residuos que cubran la totalidad de sus territorios, esto se estableció como condición previa fundamental a cualquier financiación comunitaria que se lleve a cabo dentro del territorio europeo o que tuviera repercusión sobre el mismo.

Uno de los principales aspectos tratados por este programa fue el desarrollo de políticas muy estrictas con los desechos biodegradables, para ello se estableció como objetivo preliminar que para el año 2016 se debía reducir un 35% la materia biodegradable que se elimina en vertederos. Para el cumplimiento de estas y otras políticas la directiva obliga a los estados miembros a establecer políticas y modelos de gestión tendientes al aprovechamiento de la materia orgánica y a una correcta gestión de los vertederos, algunas de esas normas estrictas fueron:

- Reducir la cantidad de residuos biodegradables destinados a ser eliminados en vertederos

- Reducir la toxicidad de los residuos que se destinan a los vertederos mediante tratamientos previos
- Normas de diseño y funcionamiento para establecer nuevos vertederos
- Tratamiento de residuos para aprovechar el biogás generado por los mismos
- Llevar a cabo una separación previa de los residuos destinados a los vertederos con el fin de evitar mezclas nocivas que puedan resultar perjudiciales para la salud humana o generar daños en los suelos o aire.

Como ya nombramos anteriormente se establecieron dos principios básico sobre los cuales se basaron todas las actividades de gestión ambiental, por un lado tenemos el principio de “*responsabilidad del productor*” en el cual se establecen una serie de obligaciones sobre la fabricación y composición de los envases con el objetivo de reducir al mínimo el impacto ambiental de los mismos una vez que se consuma el producto que contienen y por otro lado el principio de “*responsabilidad compartida*” en el cual el gobierno establece mecanismos fáciles y viables de recogida selectiva pero todos los agentes económicos y no económicos involucrados en el proceso tienen responsabilidad, la misma se ve reflejada en una responsabilidad económica (impuesta por medio de sanciones o multas) o responsabilidad civil (principalmente para la comunidad, como la condena social).

En base a estos principios se establecieron dos sistemas de gestión de residuos en el cual se involucran a todos los agentes en los cumplimientos de los objetivos presentados anteriormente, los cuales son:

- Sistema de depósito, devolución y retorno: El responsable de la primera puesta en el mercado de envases cobrara a sus clientes un porcentaje del precio, dicho precio se trasladara hasta el consumidor final la cual se destina a mejorar la gestión de envases y el mismo queda obligado a aceptar la devolución de los envases retornando la cantidad cobrada
- Sistema integrado de gestión: La finalidad de este sistema es que los envasadores, fabricantes, distribuidores e importadores garanticen la recogida de los envases por el domicilio del consumidor y su posterior reciclado. Este sistema será financiado por los agentes económicos que se encuentra en el proceso mediante fondos provenientes del porcentaje del precio. Todas las empresas que realicen este tipo de gestión deberán informar en el envase de dicha actividad mediante un logo.

Sintetizando se concluye que mediante las medicaciones lo que busco la UE fue establecer finalmente una conjunto de principios, objetivos y políticas que hicieran participar no solo a los gobiernos y los agentes económicos, sino que también a la sociedad en el proceso de reciclado. De esta manera es la misma sociedad la que entiende y avala la necesidad del cambio y ayuda al logro del mismo.

5.5) Quinto programa de acción comunitaria (2001-2010): Este programa también se lo conoció como *“Medio ambiente, el futuro está en nuestras manos”*, el objetivo principal de este programa fue romper con la relación entre el crecimiento económico desmedido y el uso de recursos naturales, se pudo ver hasta ese momento que el crecimiento desmesurado de ciertos sectores de la economía producían una gran cantidad de residuos, la cual mediante ciertos controles en el crecimiento del negocio se producía un cambio más eficaz que mejorando la gestión de residuos que dichos sectores generaban, de esta manera la directiva sostiene que *“Se debe apuntar a conseguir una mayor eficiencia en los recursos y una gestión de los mismos para asegurar modelos de producción y consumo más sostenibles, disociando de este modo el uso de recursos y la generación de residuos y la tasa de crecimiento económico, y para garantizar que el consumo de recursos renovables y no renovables no exceda la capacidad de absorción del medio ambiente”*.

En este programa se establecieron 3 estrategias fundamentales para el logro del objetivo principal planteado anteriormente, las mismas apuntan a facilitar el correcto uso de recursos y a su vez establecer modelo económico sustentable, las cuales son:

1) Aplicación de los principios de subsidiaridad, el que contamina paga, cautela, acción preventiva y el de corrección en la fuente, a fin de introducir en la comunidad y agentes económicos que todas las consecuencias negativas y positivas de sus acciones serán tenidas en cuenta. A su vez para apoyar estos principios se establecen instrumentos económicos y de mercado como permisos medioambientales, reducciones fiscales a las empresas que reciclen o utilicen materias primas o productos reciclados, eliminación de subvenciones que incentiven al excesivo uso de recursos naturales, fomentar el uso de etiquetas ecológicas que identifiquen productos que vienen de etiquetas ecológicas, y sistemas de evaluación medioambiental.

2) La evaluación global y parcial de las distintas fases de vida del producto, desde las materias primas hasta la gestión de residuos que se le aplica al producto una vez consumido, pasando por la transformación, fabricación, y por su utilización o consumo. De esta manera al controlar todas las fases del proceso se minimiza la utilización de recursos innecesarios y a su vez facilita que las empresas reutilicen sus productos o al menos puedan utilizarlos en valorización.

3) La reducción global de los residuos mediante cambios estructurales en los modelos de producción y consumo, de esta manera se obliga a la introducción de la reutilización o valorización de productos en alguna de las fases del proceso productivo de la mayoría de los productos. Buscando producir un cambio desde el mismo modelo de los productos, el cual en cierta manera fomente a que su público consumidor piense en cuidar el medio ambiente.

6) PLANES DE ACCION PARA LOGRAR EL ÉXITO

Mediante el análisis de los seis programas de acción comunitaria por parte de la UE podemos determinar cuál fue la idea principal en concepto de gestión de residuos y cuidado ambiental. A continuación haremos una breve reseña de las principales actividades que efectivamente se llevaron a cabo para el logro de los objetivos planteados en los programas de acción.

Uno de los principales logros de la UE en cuanto a gestión de residuos fue producir un cambio en la forma de ver los residuos, es decir antes de que se iniciaran dichos programas de acción los residuos eran vistos como simple basura sin valor pero a partir de las políticas planteadas y de las distintas iniciativas a nivel nacional y comunitario se logró cambiar la perspectiva hacia una mirada valorizaría de los residuos. Los mismos pasaron de ser simple basura a desperdicio de materiales valiosos que podían ser reutilizados, reciclados o convertidos en energía (mediante la valorización energética). De esta manera dejan de ser simples desperdicios y pasan a ser un elemento económico más perteneciente a la economía de los países.

Debido a ese cambio de perspectiva en la forma de ver los residuos, se produce un cambio en el ciclo de vida de los productos, ya el entierro o la acumulación en vertederos no era el principal método de tratamiento, sino que se buscan tres opciones antes que ellos que son: La reincorporación de los productos en el mismo estado en el que se recolectaron previo proceso de limpiado (reutilización), utilizar el producto como materia prima para la realización de nuevos productos (reciclado) y por último como energía para la creación de nuevos productos (valorización energética). De esta manera vemos que las cinco prioridades a la hora de llevar a cabo una gestión de residuos quedan conformadas de la siguiente manera:

Ilustración N° 3: Escala de actividades para la correcta gestión de los residuos



**Fuente: “Hacia una estrategia temática para la prevención y el reciclado de residuos”,
Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, año 2003**

A continuación enumeramos las principales actividades llevadas a cabo por la UE en cuanto a la gestión de residuos, descritas en “Hacia una estrategia temática para la prevención y el reciclado

de residuos”, que le permitieron ser hoy en un día un ejemplo para todo el mundo, destacándose países como Alemania, Holanda, Francia, Austria y el Reino Unido:

6.1) Perfeccionamiento del ciclo de vida del producto

La premisa de esta actividad fue que el mejor residuo es el que no se produce, de esta manera lo que se busco es buscar ajustar a las distintas industrias para que llevaran a cabo controles más rigurosos en sus procesos productivos para evitar la utilización en excesos de recursos valiosos. Esta minimización de recursos resulto muy valioso para las empresas ya que en la búsqueda de optimizar dichos procesos se redujo considerablemente la producción de residuos y la carga contaminante al ambiente, lo que para la empresa en cierta manera refleja un beneficio económico, pues se ahorra energía, materias primas y a su vez se reducen los costos de gestión de residuos post procesos productivos, a su vez permite mejorar la imagen que la empresa refleja hacia la sociedad por fomentar una industria limpia.

La implementación de estos controles en cada fase de los procesos productivos permitió garantizar una gestión sostenible de recursos naturales, es decir una regresión en las actividades extractivas y de agresión al medio ambiente derivada de la generación de residuos. De esta manera vemos que al haber llevado a cabo mayores controles, se produjo una reducción proporcional de la cantidad de recursos naturales utilizados en todas las fases del proceso productivo de las industrias. Este aspecto no solo se logró con el cuidado del proceso productivo sino que también se introdujeron ciertos cambios en los productos como mayor durabilidad o un diseño que facilitaba su producción con menor energía.

1)Prevención y reducción en la elaboración de envases

Esta actividad se aplicó a todo los envases que fueran utilizados en las distintas ares de la economía, desde aquellos que eran utilizados por los consumidos finales hasta los utilizados en forma industrias. Los diseñadores y fabricantes de envases se veían obligados a adaptar los mismos a las políticas establecías por la UE para minimizar y prevenir el uso de envases, y a su vez adoptar medidas del tipo económicas-fiscales para favorecer la reutilización y reciclado de los mismos.

Para ello la Directiva 94/62/CE establece los requisitos básicos que debe cumplir todo envase que sea producido o utilizado dentro de la UE:

- Los envases estarán fabricados de tal manera que su volumen y peso sean el mínimo necesario para asegurar un nivel de seguridad, higiene y aceptación necesario para el producto envasado y su consumo.

- Los envases deben ser diseñados, fabricados y comercializados de tal manera que permitan su reutilización o valorización, y que sus repercusiones se reduzcan al mínimo en cualquier de las actividades de gestión.

- Los envases deben ser fabricados de tal manera que luego de ser reciclados o valorizados produzcan niveles mínimos de eliminación de partículas nocivas para el medio ambiente, así como asegurar que en caso de no poder reciclarse la cantidad de cenizas o aguas de lixiviación (agua contaminante) sean mínimas.

- Los nuevos envases producidos deben estar hechos en su totalidad por materiales de envases producidos anteriormente, en caso de que no se pueda cumplir se debe asegurar que el proceso contenga un 80% de material reciclado en la producción del nuevo envase.

- Cuando el envase por razones externas al proceso no se encuentre en condiciones de ser reutilizado o reciclado debe ser valorizado y dicha energía debe ser utilizada para la creación del nuevo envase.

Otro de los aspectos importante en cuanto a los envases fue establecer reglas para los dos tipos de envases que se podían encontrar, por un lado los envases reutilizables y por otro lado los envases de un solo uso, las cuales fueron:

- ***Envases reutilizables***

- Las características físicas del envase deben ser tales que permitan llevar a cabo varios ciclos de reutilización en condiciones normales sin afectar su textura ni el producto en su interior.

- Los procesos de reutilización de los mismos deben cumplir los requisitos de salubridad y seguridad para los trabajadores que participan en el proceso.

- Cumplir con los requisitos específicos de envases valorizables una vez que los mismos ya no puedan volver a utilizarse.

- ***Envases de un solo uso***

- Los envases deberán fabricarse de tal manera de asegurar que al menos un 80% del envase podrá ser reciclado en procesos posteriores.

- Deben ser fabricados de cierta manera que permitan que en caso de no poder ser reciclados permitan su fácil valorización energética.

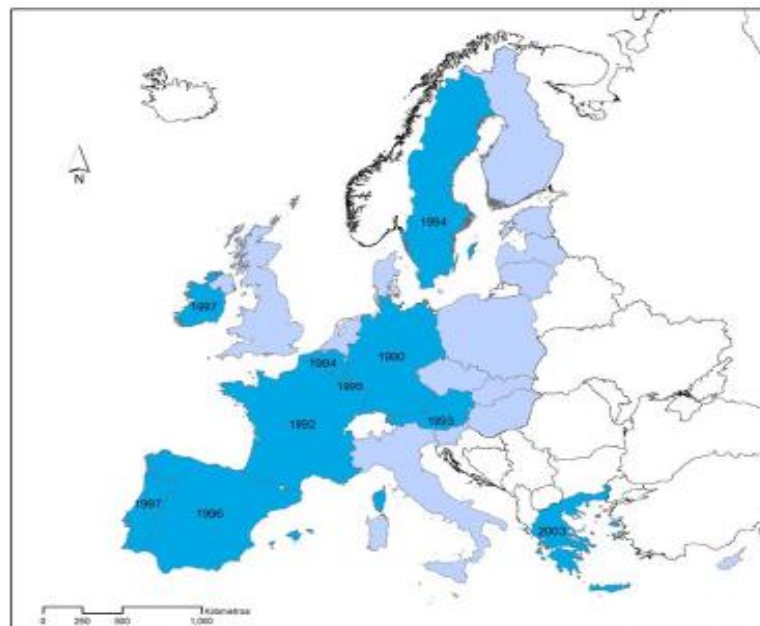
- Aquellos envases que sean tratados por compostaje deben ser biodegradables con el fin de no dificultar la recogida selectiva ni el proceso de compostaje.

- Los residuos de envases biodegradables deben tener ciertas características a la hora de su composición para asegurar que luego del proceso de compostaje el remanente se descomponga en dióxido de carbono, biomasa y agua.

6.2) Programa Punto Verde

Uno de los programas con mayor efectividad fue el que se empezó a desarrollar en Alemania en el año 1991 con el nombre “*Duales System Deutschland*”. Como se explica en el artículo “Desechos generados y sus amenazas en Europa” desarrollado por la Comisión de las Comunidades Europeas en el año 2003 hoy en día es la principal opción para la gestión de envases de uso doméstico utilizado en varios países de la UE como Austria, Alemania, Bélgica, Holanda, Portugal, Francia, España y muchos otros. A continuación se presenta un cuadro especificando los países que utilizan el programa y en qué año fueron adoptándolo:

Ilustración N° 4: Mapa de implementación del “Punto Verde”



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

Una de las peculiaridades del programa y lo que en gran medida determinó su éxito es que dejan en manos de los ciudadanos gran parte de la responsabilidad para que el programa funcione correctamente, dependiendo de la educación de los mismos para llevar a cabo la separación de residuos en sus cosas o en la hora de arrojar la basura. Este sistema brinda dos posibilidades para que los ciudadanos realicen la separación en el origen, las cuales son:

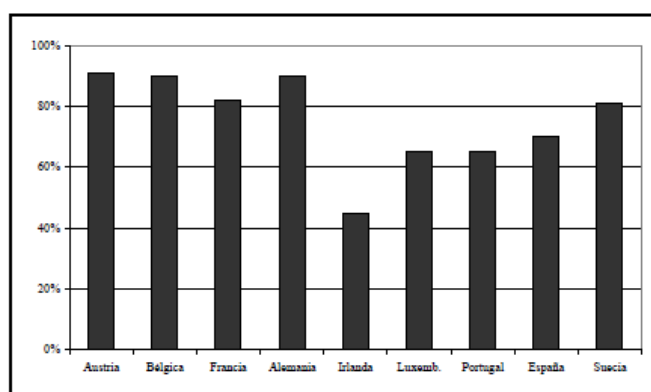
- Separación doble en origen: Los residuos son separados por los consumidores en 2 tipos de bolsas, por un lado todos los residuos orgánicos son eliminados en bolsas negras y por otro lado los productos que tienen la etiqueta perteneciente al punto verde (la gran mayoría de las empresas que comercializan envases o productos no orgánicos pertenecen al mismo) en bolsas amarillas. Ambos

tipos de bolsas son repartidos por el gobierno a las personas que no pudieran comprar las mismas cada semana o cada 15 días dependiendo la región.

- Recogida selectiva en contenedores: Se los conoce como iglús, los cuales son por lo general 3 o 4 tipos de contenedores pintados de manera distinta o que permiten diferenciarse uno del otro, en el cual en cada uno se elimina un tipo de residuo distinto, los más comunes son materiales orgánicos, papel y cartón, vidrios y plásticos, metales.

Este sistema vio un rápido aumento en su eficiencia a tal punto que hay países en la actualidad que la mayor parte de su reciclado lo deben a este programa, países como Portugal hoy en día cubren el 65% de su reciclado gracias a dicho programa y Bélgica y Alemania se encuentran en cifras cercanas al 90%, a continuación se presenta un gráfico que representa los principales países que utilizan el sistema y sus porcentajes en el año 2003:

Gráfico N° 7: Grado de efectividad del “Punto Verde”



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

En la siguiente tabla se discrimina los distintos tipos de materiales eliminados en los “Iglús” y el porcentaje de reciclado que se lleva a cabo de los materiales obtenidos de ellos:

Tabla N°9: Porcentaje de reciclado por tipo de desecho

País	Papel	Plástico	Vidrio	Metal	Mixto
Austria	90	32	91	65	25
Bélgica	121	28,5	94,7	96,5	64,4
Francia	45	15	102	83	---
Alemania	164	87	96	115	68
Irlanda	---	---	---	---	---
Luxemburgo	85	28	62	71	66
Portugal	16	5	24	35	---
España	48	17	31	45	---
Suecia	86	17,6	87,5	62	---

Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

Como podemos observar en la tabla algunos países como Alemania, Bélgica o Francia superan el 100% en algunas categorías, esto se debe a que a partir del año 2002 llevaron a cabo importación de residuos proveniente de otros países de la UE (principalmente Italia y España) dado que reciclaban el 100% de los residuos de su país y aún tenían capacidad ociosa en su industria para poder reciclar más.

Con el objetivo de tanto los consumidores como los integrantes de la industria reconozcan la procedencia del productos se introdujo un sistema de códigos en la descripción del producto que permite al usuario final o intermedio poder diferenciar que tipo de material se han utilizado en la producción del mismo. De esta manera no solo se permite especificar la composición del producto sino también a qué tipo de movimiento de reciclado pertenece y cuál será el proceso que se le realizara a dicho envase o desperdicio una vez que el mismo sea consumido. La directiva 97/126/CE establece un sistema de códigos que permite determinar fácilmente cual es la naturaleza del producto la cual consta de una abreviatura y numeración específica en la cual los plásticos se identifican del 1 al 19, el papel y el cartón del 20 al 39, metales del 40 al 49, maderas del 50 al 59, tejidos del 60 al 69 y vidrio del 70 al 79.

Por otra parte los productos también cuentan con unos logotipos que permiten identificar el proceso por el cual fue realizado y el proceso de reciclaje que se llevara a cabo en el mismo. Entre los signos más conocidos se destaca el de reciclaje el cual es un reloj con tres flechas que giran en el sentido del reloj.

Tanto los códigos como los signos se han vuelto obligatorios en todos aquellos envases que se utilicen o produzcan dentro de la UE pero no lo es así el uso de las ecoetiquetas, las cuales tienen como objetivo mostrar al consumidor del producto que las características de dicho producto coinciden con los criterios de cuidado ambiental, entre tres principales logotipos que permiten identificar una ecoetiqueta en la UE son:

Ilustración N°5: Tipos de etiquetas en los productos que utilizan programas de reciclaje



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

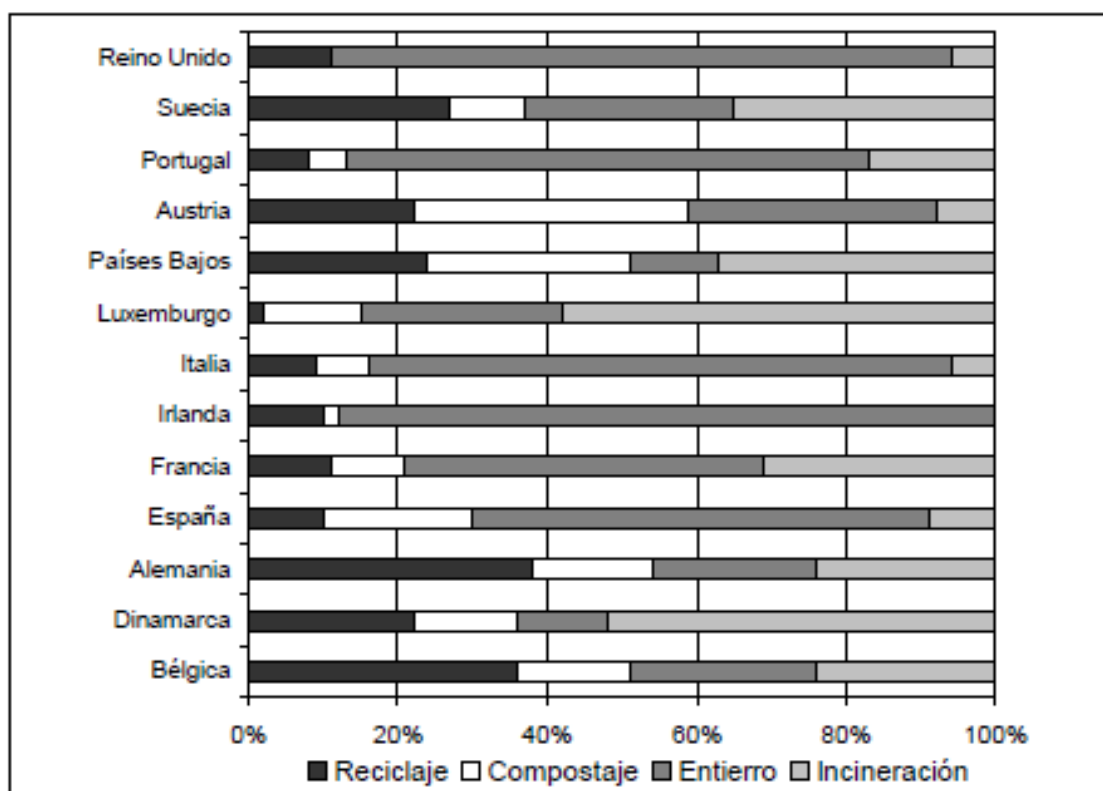
6.4) Tratamiento post consumo de envases y residuos orgánicos

Debido al estilo de vida de la sociedad moderna es inevitable el uso de envases, este problema fue advertido por la UE y para ello estableció tratamientos obligatorios para facilitar la conservación

del medio ambiente y así ir disminuyendo paulatinamente la cantidad de residuos que iban a parar a los vertederos no controlados.

Estos procesos se dividen básicamente en 2 categorías, por un lado tenemos aquellas actividades para prevenir la generación de residuos que se producen en el proceso productivo, se las considera actividades de tipo preventivas y por otro lado tenemos las actividades llevadas a cabo una vez que se produce la recolección de los residuos, en el cual se producen las propias actividades de reutilización, reciclaje y compostaje, recurriendo a la incineración pero siempre como valorización energética en caso de no poder llevar a cabo las actividades anteriores y como última instancia el entierro controlado bajo las medidas de salubridad específicas. Dentro de esta jerarquía de actividades post consumo se encuentra una de las novedades establecidas por la UE con respecto a la mayoría de las legislaciones sobre gestión de residuos a nivel mundial la cual establece porcentajes obligatorios para cada una de las actividades según el tipo de residuo, lo que inevitablemente produce consecuencias positivas al momento de tener que reducir la cantidad de residuos que van a para a los vertederos controlados.

Grafico N° 8: Técnicas utilizadas en los principales países europeos



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

El gráfico anterior expone los distintos porcentajes del año 2000 de como los estados miembros manejan sus distintos procesos post consumo, veremos que los porcentajes varían

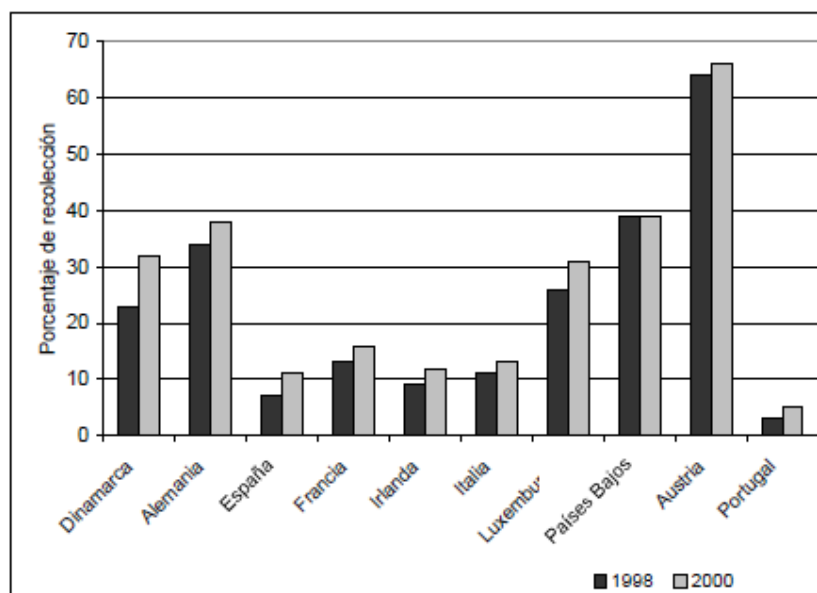
considerablemente de algunos países a otros, esto se debe a cantidad de residuos que son generados, inversión y desarrollo de procesos de a reciclado y que dependiendo del país muchos realizan importación o exportación de residuos dejando en manos de países terceros el tratamiento de residuos (como es el caso de Luxemburgo con Alemania). Actualmente esos porcentajes se han elevado considerablemente pero en algunos países como España, Portugal, Irlanda e Italia el principal proceso post consumo sigue siendo el entierro.

7. *La recolección diferencial*

Aunque parezca de menor importancia, este es una de las actividades más importantes y que a determinado el éxito del reciclaje en la UE. Esto se debe a que al haber separado los productos antes de que sean recolectados los mismos se encuentran en mejor estado y facilitan los trabajos adicionales de limpiado y separación, ayudando a facilitar el proceso y reducir los tiempos del mismo lo cual lleva aparejado una reducción de los costos del proceso.

Aunque la recolección diferenciada ha mostrado altas tasas de efectividad, es un método que depende en su mayoría de la colaboración de la comunidad, lo cual lleva a ver grandes diferencias dentro de los distintos estados miembros de la UE. Pases como España, Italia o Portugal muestran tasas muy bajas de recolección diferenciada, mientras que otros países como Alemania, Suecia, Holanda y Dinamarca tuvieron mucho éxito con dicho método, esto se puede ver reflejado en el siguiente cuadro que muestra el cambio que se produjo entre los distintos países de la UE entre el año 1998 y 2000 en materia de recolección diferenciada:

Grafico N° 9: Incremento en la recolección en los principales países europeos



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

Los países de la UE se encuentran claramente entre las principales economías del mundo, pero no todos los países destinan el mismo porcentaje de recursos para llevar a cabo una correcta gestión de residuos sólidos, lo que cual en cierta manera no solo influye en los procesos que se llevan a cabo en estas actividades sino que también se evita lograr una educación de la sociedad para poder fomentar una cultura del reciclaje y cuidado del medio ambiente. Existe un paso intermedio entre el proceso de recolección y el proceso de reciclado es la recogida y transporte de los residuos, lo cual representa entre el 60% y el 80% de los costos globales de operaciones de gestión ambiental, de esta manera vemos que dichos procesos tienen una gran influencia en el aspecto económico, por ende la UE estableció lo que se llamó el principio de proximidad, que consiste en establecer fabricas que permitan el reciclado de residuos cerca de los lugares donde se lleva a cabo la recogida de los mismos, de esta manera se lograra disminuir sustancialmente los costos de transporte. Otro aspecto importante es que la recogida diferencial en su gran mayoría depende no solo de las empresas que la llevan a cabo sino de la propia comunidad que colabore en la correcta diferenciación, para ello se requiere establecer ciertos elementos que permitan educar a la sociedad en dicha tarea, explicando la importancia del proceso, su relevancia en el proceso y brindando los elementos necesarios para lograrlo.

6.5) El reciclaje orgánico e inorgánico

Como expone el artículo “Desechos generados y sus amenazas en Europa” publicado en el año 2004 por la comisión europea a finales del 1999 la cuota promedio de reciclaje en los países miembros de la UE se encontraba en el 20%, para el año 2003 ya se encontraba cerca del 33% y actualmente se encuentra alrededor del 55%, la realidad que esto difiere mucho entre países como Alemania, Suecia, Austria o Bélgica y España, Francia e Italia debido a las distintas tecnologías y políticas internas que se plantea para país pero todos los estados miembros han logrado llegar a la cuota mínima de reciclaje impuesta por las directivas de la UE en cuanto a la gestión de su residuos sólidos para el cuidado del medio ambiente y la salubridad humana. Los porcentajes mínimos establecido por la directiva fueron establecidos por primera vez en el año 1996, luego fueron reajustados debido al éxito de las políticas en el año 2002 y por último en el año 2006 se reestablecieron a los valores actualmente utilizados, los cuales son:

- Papel y cartón: 60%
- Vidrio: 60%
- Metales: 50%
- Plásticos: 23% (considerando aquellos que se vuelven a transformar en plástico)
- Madera: 15%

El aumento de los objetivos porcentuales se debe no solo al logro de los mismos establecidos en el año 2002 sino a que en el año 2004 se reajusto el concepto de valorización en la Directiva 94/62/CE, contemplándose actualmente como la suma del reciclaje y la recuperación energética. Aunque el significado de la palabra se amplió el concepto sigue siendo el mismo apuntando a que la recuperación energética será el penúltimo proceso a considera luego de que no se pueda llevar a cabo la reutilización o reciclaje de dicho residuo.

6.6) Valorización energética

Una vez que se determinó que los residuos no pueden ser reutilizados o reciclados los mismos son destinados para su valorización energética, más conocida como incineración. En este punto los residuos son sometidos a distintos procesos dependiendo el tipo de residuo que sea para poder obtener el máximo provecho de energía de los mismos.

La incineración tuvo su implementación en la UE a principios de 1990, los beneficios de poder disminuir la cantidad de residuos y poder en cierta manera obtener energía en forma de calórica o de electricidad fueron sus principales atractivos sumados a la falta de lugares físicos para almacenar la basura y el aumento en las regulaciones sobre los vertederos.

Según el artículo “Desechos generados y sus amenazas en Europa” publicado en el año 2004 por la comisión europea la energía que se obtiene de dichos procesos es utilizada para el uso cotidiano de la sociedad, todos los países de la UE que llevan a cabo estos procesos realizan recupero de energía, algunos como Alemania, Francia, Suecia, Bélgica, Austria y Dinamarca recuperan más del 75% de la energía producida, en este aspecto se destaca Holanda que dentro de sus plantas de incineración tiene los sistemas más sofisticados de la UE y recupera el 100% de la energía.

El uso posterior de la energía generada debe abastecer las necesidades humanas para consumo eléctrico, la Directiva 75/442/CCE establece el orden de importancia en el uso que se le dará a la energía generada los cuales son:

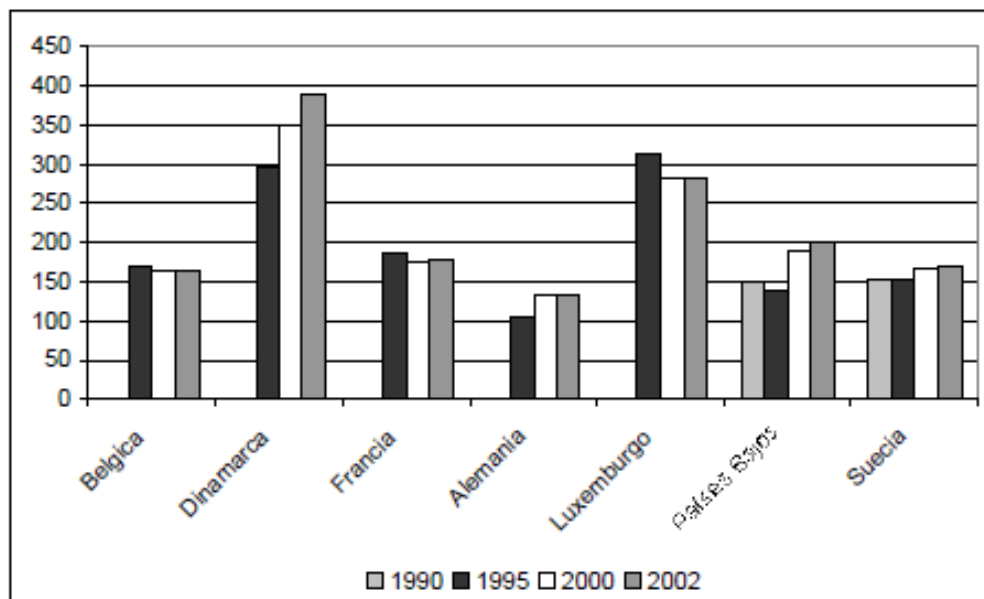
- Utilización como combustible u otro método de generación de energía
- Recuperación o regeneración de disolventes
- Reciclado y recuperación de metales o de compuestos metálicos
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- Regeneración de ácidos
- Recuperación de componentes destinados a reducir la contaminación ambiental
- Recuperación de componentes provenientes de catalizadores

Aunque la incineración es un proceso muy utilizado dentro de la UE para la eliminación de residuos, vemos que en varios países de la misma se produjeron descensos importantes en el porcentaje de eliminación de residuos mediante este método, esto se debió principalmente a tres

razones, la primera fue la estrategia por parte de la UE de establecer una jerarquía en los procesos de reciclado la cual fue expuesta en el quinto programa de acción comunitaria, la segunda es la resistencia que este proceso tiene por parte de la sociedad debido a los daños colaterales que pueden generar dichos procesos en el medio ambiente y en las comunidades de sus alrededores , en cuanto a este aspecto la Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos establece fuertes limitaciones y controles a esta actividad tales como la obligación de contar con equipos avanzados para retener las partículas contaminantes liberadas, control de temperaturas, etc. La última razón son los altos costos del establecimiento de plantas que permita llevar a cabo correctamente a estas actividades, el poco margen de ganancia que dicha actividad genera debido a los desalientos fiscales para fomentar cada vez más el reciclaje y la reutilización.

A continuación se presenta un cuadro con los principales países de la UE y cómo fue su grado de avance en los años hacia otros métodos, buscando disminuir la cantidad de residuos incinerados.

Grafico N° 10: Toneladas (en miles) de residuos no incinerados en la UE



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

6.7) El vertido controlado

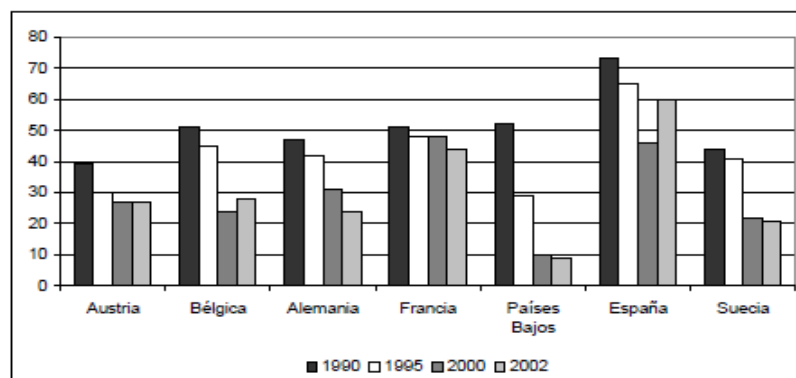
El vertido de residuos en tierra y agua se considera una práctica totalmente contraria con todos los esfuerzos que viene haciendo la UE en las ultimas 4 décadas pero aun así se sigue usando en la mayoría de los países miembros. Esta técnica es un tratamiento de residuos que se busca eliminar por su incapacidad de permitir cualquier tipo de recuperación de los residuos, su gran impacto

ambiental tanto en tierra como en agua, su ocupación innecesaria de tierras que podrían ser utilizadas para otros fines económicos, por su alto grado de contaminación ambiental y por su poca salubridad (aumenta las posibilidades de plagas y enfermedades a las comunidades vecinas). Sin embargo este método de eliminación de residuos sigue utilizándose por 2 razones fundamentales, la primera es que por más que todos los residuos quieran ser valorizados mediante reutilización, reciclajes, compostaje o valorización energética siempre existe una mínima parte que no puede ser aprovechada, ya sea por su grado de deterioro o por su incapacidad para poder ser reciclado, según las directivas de la UE en cuanto al vertido controlado todos los sitios que usan utilizados para este fin deben ser previamente acondicionados para la biodegradación, extracción y procesamiento de gases y líquidos generados, mientras que todos los residuos que se destinen a estos lugares deben haber pasado previamente por alguno de los métodos de valorización nombrados anteriormente. Mediante estas medidas se pretende evitar la contaminación ambiental, de las napas subterráneas, suelos y poner en riesgo la salud humana.

La segunda razón y por la cual la UE está peleando con los distintos países miembros mediante fuertes sanciones fiscales es que es el método más económico, debido a que solamente requiere llevar a cabo la recolección de los residuos y depositarlos en los vertederos, sin ningún tipo de inversión previa para tratamientos.

Si bien en los últimos años se logró disminuir la utilización de este método, por diversas razones sigue siendo un método muy utilizado dentro los países de la UE. A continuación podemos apreciar cómo fue la involución en el uso de los vertederos en el último tiempo:

Grafico N° 11: Disminución en el uso de los vertederos controlados



Fuente: “Desechos generados y sus amenazas en Europa”, Comisión de Comunidades Europeas, año 2004

7) CONCLUSION A LA GESTION AMBIENTAL DE LA UE

Como hemos mostrado a lo largo del capítulo la forma de actuar de los distintos países que componen la UE en materia de gestión ambiental es muy variada, muchos países están teniendo

avances muy lentos(Como Italia, España, Francia y Portugal) los cuales se deben a los constantes empujes por parte de las políticas de la unión para el logro de los objetivos planteados poniendo como incentivo fuertes sanciones económicas y fiscales, y tenemos otros países (Como Holanda, Bélgica, Austria y Alemania) los cuales han mostrado un aumento impresionante en sus actividades de reciclaje y cuidado del medio ambiente, llegando al punto de importar ciertos tipos de residuos para poder mantener activo su ciclo productivo.

Esta divergencia entre los distintos países es un tema a desarrollar y solucionar por parte de la UE, pero lamentablemente va más allá que simples regulaciones, son aspectos económicos y culturales que los que afectan el desempeño de cada país en este aspecto.

Por más que en la actualidad existan gran cantidad de técnicas de reciclaje y reutilización de los residuos, podemos observar que todavía la técnica más utilizada en muchos países de la UE es el vertedero controlado, esto se debe principalmente al aspecto económico, pero este aspecto es relativo porque a la hora de realizar un análisis económico del mismo no se tiene en cuenta los costos posteriores a su cierre para que dicha tierra pueda ser habitable nuevamente y los efectos secundarios producidos en el ambiente y en la salubridad de la gente.

Los avances tecnológicos y las constantes iniciativas propuesta por la comunidad europea desde 1991 han permitido disminuir en gran medida el porcentaje de residuos inorgánicos que son eliminados en vertederos, sobre todo si hablamos de envases. El punto de quiebre para este aspecto fue que se dejó de ver a los mismos como simple basura y paso a vérselos como materias primas que podían ser reutilizados o reciclados para nuevos procesos económicos. Este aspecto se vio reforzado por las constantes iniciativas de para disminuir el sobreenvasamiento y embalaje excesivo.

Pero estos avances en materia de gestión ambiental se deben principalmente a la gran presión fiscal y mediática que ejerció la UE sobre todos los países miembros los años ochenta hasta la actualidad para producir un cambio en la forma de pensar de las industrias, gobernantes y comunidad en dicho aspecto. Siempre lo que se busco fue dejar en claro que el mundo no podía seguir sosteniendo el ritmo de vida y desarrollo que se venía llevando sin regulación, por ende para poder seguís con el estilo de vida actual se debían realizar cambios drásticos en la forma de manejar los residuos generados. Este cambio se produjo por gran parte de principios y legislaciones pero unos de los que mayor éxito tuvo fue el “principio de responsabilidad compartido” el cual afectaba no solo a los productores sino que también a los consumidores, dividiendo la responsabilidad entre gobierno, productores y consumidores del cuidado del medio ambiente.

Por ultimo podemos observar que nada de este cambio podría haber sido posible sin la participación de la comunidad en su conjunto, la misma entendió claramente el mensaje de la UE de que si no se cambiaba el estilo de vida desenfrenado no se podría seguir, de esta manera vemos que gran parte de las iniciativas propuestas involucran concretamente a la sociedad en su conjunto. La principal iniciativa que expone esta situación es la “separación en origen” la cual permite determinar el grado de compromiso de la comunidad con la gestión ambiental y el gran éxito que tuvo esta

iniciativa a nivel comunitario, permitiendo de esta manera agilizar en gran medida cualquier tipo de proceso de reutilización o reciclaje que se lleve a cabo posteriormente.

Según lo expuesto durante el primer y segundo capítulo podemos observar que el factor más influyente para poder llevar a cabo una correcta de gestión ambiental en un país o región es la sociedad que la compone, el aspecto cultural del país o región es crucial para cualquier estrategia en materia ambiental que se pueda llevar a cabo, porque en definitiva por más que las actividades de reciclaje, compostaje y valorización las lleven a cabo industrias por iniciativa del gobierno, los que consumen dichos productos son las personas en su conjunto que componen la sociedad y sin la ayuda de esta resulta prácticamente imposible cualquier actividad eficaz de gestión ambiental.

CAPITULO III: LA ARGENTINA Y SUS RESIDUOS

1) INTRODUCCION

Si analizamos la situación actual de la Argentina uno de sus mayores problemas es la incorrecta gestión de residuos que se lleva a cabo y las consecuencias en el corto y mediano plazo que la misma genera. La generación y tratado de residuos en un país se ven afectados por factores de diversa índole que en cierta manera reflejan la forma de vivir de dicha sociedad. Estos factores son principalmente su historia, cultura, nivel socioeconómico, idiosincrasia de su población, poderes políticos y geografía.

En la Argentina vemos que en los inicios de su historia el principal asentamiento urbano fue la Ciudad de Buenos Aires y luego los posteriores asentamientos fueron en cierta manera copiando la forma de vivir de dicha ciudad hasta llegar a la sociedad actual. Cabe destacar que el problema de nuestro país es grave pero dado ciertos problemas políticos y económicos constantes en el mismo, los problemas ambientales parecen no ser un elemento prioritario en la lista de actividades de los gobiernos de turno. La prueba más fehaciente de dicha situación es que el 90% de los municipios de todo el país tiene como principal técnica de manejo de residuos los basurales a cielo abierto, técnica que hace más de 1 década que se empezó a erradicar en los países del primer mundo (principalmente los países europeos).

Como ya nombramos anteriormente los residuos más comunes que se generan en una sociedad son:

- Domésticos
- Comerciales
- Institucionales (Escuelas, cárceles, hospitales, etc.)
- De construcción y demolición
- De servicios municipales
- De plantas de tratamiento
- Industriales
- Agrícolas

Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de analizar qué tipo de residuos y reciclado requiere es su composición. La misma puede ir variando según aspectos del país que los produce, algunos de dichos aspectos son económicos, culturales, climáticos y geográficos. Por lo general en los países menos desarrollados los residuos sólidos tienen una mayor proporción de materia orgánica biodegradable, lo cual genera un mayor nivel de humedad y densidad a los residuos que en los países más desarrollados.

Este tipo de consideraciones pueden ser muy importantes a la hora de elegir el método de reciclados a utilizar ya que por ejemplo la compactación de residuos no es muy efectiva cuando se tiene un alto porcentaje de materia orgánica en los desechos, el método a utilizar en este caso sería el compostaje o la valorización energética.

La cantidad de residuos sólidos recolectados condiciona todos los otros aspectos de una correcta gestión de residuos, de esta manera vemos que resulta fundamental saber la cantidad de residuos que se tendrán para poder planear el itinerario de recolección, tipo de vehículos de recogida, tipo e infraestructura de las instalaciones que llevan a cabo el reciclado, tamaño de los terrenos para vertederos controlados, etc.

Las medidas utilizadas normalmente son el volumen y el peso, pero el volumen pero ser un problema si no se llevan a cabo mediciones siempre bajo los mismos parámetros, ya que no es lo mismo la cantidad de residuos que entran en un metro cubico compactado que sin compactar, para evitar este tipo de problemas en los últimos años la tendencia fue cambiar a peso y principalmente dividir los residuos en distintas categorías y hablar de kilogramos por habitante. A su vez el peso es el aspecto a considerar a la hora de transportar los residuos ya que existe un límite de pesos que los camiones de recolección pueden transportar en zonas urbanas.

2) REALIDAD DE LA ARGENTINA

Como ya se explicó anteriormente la gestión de residuos sólidos requiere una planificación previa que integra un conjunto de acciones normativas, operacionales, financieras y de planificación que la administración debe desarrollar basándose en criterios sanitarios, ambientales, sociales y económicos.

Cada uno de los municipios debe llevar a cabo esta planta teniendo en cuenta la demografía y topografía de su territorio para poder adecuar la gestión de residuos a su problemática actual. Muchas veces esta planificación se ve condicionada por aspectos ajenos al propio municipio y que se traducen a problemas nacionales de índole política, económica o estructural.

En el aspecto legal los países latinoamericanos tuvieron un gran avance legislativo en relación a las distintas normas que permiten regular la gestión de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, lamentablemente esta iniciativa no se encuentra favorecida por la realidad socioeconómica o presupuestaria de muchos países. Sin ir más lejos podemos ver que en la Argentina la mayoría de las ciudades y municipios utilizan el basural no controlado a cielo abierto como disposición final de sus residuos.

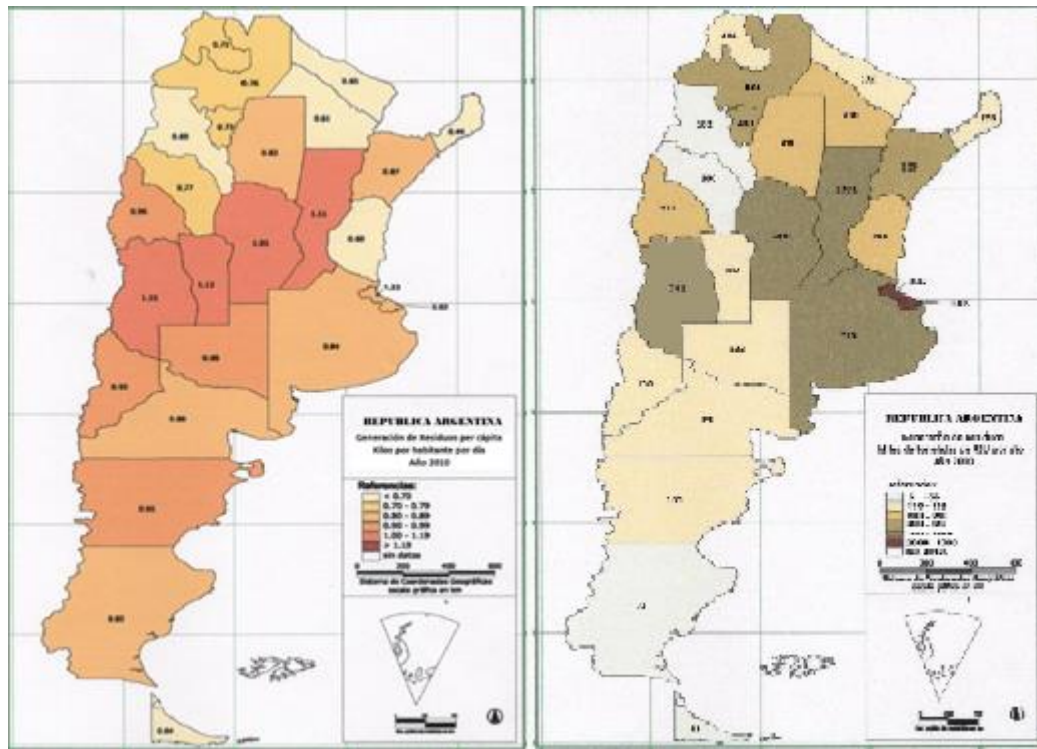
Según lo publicado por la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) en nuestro país no se llevan estadísticas detalladas respecto a la cuantificación, caracterización, evolución de la generación y demás aspectos vinculados al manejo de residuos sólidos. Para poder

establecer ciertas variables e indicadores sobre la gestión de residuos se recurre a distintas fuentes de información no oficiales. En la Argentina esta tarea es difícil ya que existen pocos organismos que lleven a cabo este tipo de estudios, sobre todo a nivel nacional.

Para poder determinar datos concretos en preparación para la ENGIRSU se llevó a cabo un relevamiento de datos en 19 provincias del país que involucro a 89 municipios. Se excluyeron de este relevamiento las provincias de Córdoba, Mendoza, La Rioja, Entre Ríos y Mendoza, dado que estas provincias llevan sus propias estadísticas de residuos. De este modo se tomó como muestras 376 municipios y con una población de doce millones seiscientos mil personas.

Para poder determinar los resultados del estudio se tomaron como muestra las proyecciones poblacionales del INDEC para el año 2015. Los siguientes mapas muestran la distribución per cápita y la cantidad de toneladas generadas en forma anual en la Argentina.

Ilustración N° 6: Mapa de distribución per capita de residuos



Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

La siguiente tabla fue realizada con datos procedentes de estudios realizados por el ENGIRSU en el 2005, CEAMSE en el 2010 y las proyecciones poblacionales del INDEC para el año 2015.

Como podemos observar en nuestro país se producen 0,85 Kg/Hab/Día, esto nos lleva a unas 36.036,39 toneladas de residuos sólidos diarios y 13.153282.15 toneladas de residuos al año. La

Ciudad Autónoma de Buenos Aires es la que tiene el mayor índice por habitante (1.23 kg/hab/día) mientras que Misiones es la que menos residuos produce en relación a su población (0.44 kg/hab/día)

Tabla N° 10: Generacion per capita en Argentina

PROVINCIA	GPC	POBLACION	GEN DIA	GEN AÑO
	KG/HAB/DIA	HAB	TN/DIA	TN/AÑO
Total del país	0.85	42.403.087	37.631,06	13.735.337,97
Ciudad de Buenos Aires	1.23	3.090.922	3.801,83	1.387.669,43
Buenos Aires	0.83	15.940.645	13.230,74	4.829.218,40
Catamarca	0.69	444.824	306,93	112.028,92
Córdoba	1.05	3.531.817	3.708,41	1.353.568,87
Corrientes	0.87	1.091.889	949,94	346.729,35
Chaco	0.61	1.119.667	683,00	249.293,86
Chubut	0.95	494.904	470,16	171.607,96
Entre Ríos	0.6	1.345.355	807,21	294.632,75
Formosa	0.65	597.418	388,32	141.737,42
Jujuy	0.71	744.560	528,64	192.952,72
La Pampa	0.98	360.694	353,48	129.020,24
La Rioja	0.77	391.614	301,54	110.063,11
Mendoza	1.15	1.852.017	2.129,82	777.384,14
Misiones	0.44	1.197.823	527,04	192.370,37
Neuquén	0.92	608.090	559,44	204.196,62
Río Negro	0.86	617.216	530,81	193.744,10
Salta	0.76	1.379.229	1.048,21	382.598,12
San Juan	0.96	762.857	732,34	267.305,09
San Luis	1.12	505.730	566,42	206.742,42
Santa Cruz	0.82	254.629	208,80	76.210,46
Santa Fe	1.11	3.386.133	3.758,61	1.371.891,78
Santiago del Estero	0.83	930.535	772,34	281.905,58
Tierra del Fuego	0.64	152.979	97,91	35.735,89

Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

A) Ciudad autónoma de Buenos Aires y área metropolitana de Buenos Aires

El estudio sobre la situación actual de la CABA fue realizado por el instituto de ingeniería sanitaria y ambiental, perteneciente a la facultad de ingería de la Universidad de Buenos Aires con la ayuda del CEAMSE. La mayor parte del muestreo de dicho estudio se realiza en las estaciones de transferencia del CEAMSE, por lo tanto solamente se consideran los residuos sólidos recolectados con el servicio de higiene urbana, sin considerar la recolección realizada por los recolectores urbanos.

Como podemos observar en la tabla a continuación expuesta más del 80% de los residuos generados son papel y cartón, plástico y desechos alimenticios. Esto demuestra que gran parte de los residuos generados en la CABA pueden ser reciclados o valorizados mediante compostaje o valorización energética.

Tabla N° 11: Diferenciación de materiales a reciclar

COMPONENTE	Total	Usos del Suelo				Nivel Socio Económico		
		Central	Residencial	Residencial Comercial	Mixto	Alto y Medio Alto	Medio	Medio Bajo y Bajo
		%	%	%	%	%	%	%
Papeles y cartones	18,43	22,07	18,06	17,36	18,83	19,89	16,94	19,89
Plásticos	19,70	22,06	19,65	19,03	18,83	22,17	18,57	19,05
Vidrios	3,47	2,93	3,57	3,78	2,80	3,80	3,48	3,04
Metales ferrosos	1,25	0,89	1,27	1,38	1,31	1,19	1,34	1,13
Metales no ferrosos	0,31	0,32	0,26	0,57	0,23	0,36	0,30	0,28
Materiales textiles	3,40	0,55	3,57	4,05	4,28	2,08	4,12	3,48
Madera	0,46	0,21	0,25	1,05	1,24	0,24	0,35	0,99
Goma, cuero, corcho	0,72	0,59	0,58	1,15	1,17	0,57	0,60	1,20
Pañales descartables y apósitos	4,27	2,36	4,88	3,89	2,63	4,74	4,49	3,15
Mat construcción y demolición	2,02	0,74	2,17	1,60	3,08	0,46	2,61	2,68
Residuos de poda y jardín	3,65	2,26	3,56	3,80	5,61	2,53	4,18	3,87
Residuos peligrosos	0,20	0,00	0,28	0,11	0,05	0,06	0,33	0,11
Residuos patógenos	0,37	0,58	0,47	0,00	0,00	0,04	0,60	0,27
Medicamentos	0,10	0,53	0,07	0,00	0,01	0,09	0,04	0,25
Desechos alimenticios	40,10	42,30	39,77	40,67	39,02	39,98	40,53	39,31
Misceláneos menores a 25,4 mm	1,16	1,19	1,19	1,13	0,91	1,35	1,17	0,89
Aerosoles	0,36	0,41	0,35	0,40	0,25	0,44	0,33	0,33
Pilas	0,03	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Material electrónico	0,02	0,00	0,02	0,04	0,00	0,02	0,00	0,06

Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

Este proceso como ya explicamos en capítulos anteriores requiere una infraestructura, movilidad de residuos y recolección selectiva, este tipo de preparación conlleva costos considerables que deben ser evaluados a la hora de establecer una correcta gestión de residuos.

Si llevamos el análisis al Área Metropolitana vemos que además de la CABA la misma está compuesta por 27 municipios más de la provincia de Buenos Aires. El manejo de residuos está regionalizado y el coordinador de dicho manejo es el organismo de Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE).

Esta área tiene una superficie de 5839 km² y cuenta con una población de alrededor de 13 millones de personas (incluyendo Capital Federal y los 27 municipios). El 35% del total de población del país se concentra en esta zona geográfica y la misma genera el 40% de los residuos del país, a su vez el 40% de la industria radicada en la Argentina está localizada en esta zona.

En la provincia de Buenos Aires se disponen alrededor de 5.5 millones de toneladas anuales de residuos, esta cifra nos lleva a unas 470.000 toneladas mensuales promedio. Para determinar la cantidad de residuos generados por municipio se tomaron en cuenta los datos del último censo y se compara con la cantidad de toneladas recolectadas por municipio. Podemos observar que existe una relación directa entre el nivel adquisitivo de los municipios y la cantidad de residuos generados. Los municipios de CABA, San isidro y Vicente López son los que producen la mayor cantidad de residuos en comparación a su población, mientras que los municipios de Florencio Varela, La Matanza, José C.Paz y Moreno son los que menos residuos producen proporcionalmente.

B) Provincia de Córdoba

La provincia de Córdoba según el último censo ronda los 3.5 millones de habitantes. Según la Secretaria General de la Gobernación de la Provincia de Córdoba, la ciudad de Córdoba representa el 70% de la generación de residuos de toda la provincia.

El promedio de generación de residuos de la provincia se encuentra alrededor de 0.8 kg/pers/día y se generan 70.000 toneladas por mes. La provincia de Córdoba tiene una particularidad si la comparamos con los otros dos grandes polos de generación de residuos (Santa Fe y Área metropolitana de Buenos Aires) y es que no existe una fuerte correlación entre la cantidad de habitantes de las diferentes regiones y la generación de residuos. De esta manera vemos como por ejemplo Huinca Renancó, Unquillo y Pilar tienen altas tasas de generación de residuos y no son municipios tan habitados, por el contrario Almafuerde, Mina Claver (incluido Cura Brochero) son regiones pobladas pero que presentan tasas muy bajas de generación de residuos.

A continuación se dividen los distintos municipios según sus rangos de generación de residuos:

-Más de 0.9 kg/pers/día: Ciudad de Córdoba, Huinca Renanco, Unquillo, Villa Carlos Paz, Pilar, Marcos Juarez, Rio cuarto y La falda

-Entre 0.899 y 0.7 kg/pers/día: Hernando, La calera, Colonia Caroya, Rio Ceballos, Oncativo, Oliva, Villa Maria, Rio Tercero, Morteros, Las Varillas y Villa Allende.

- Entre 0.699 y 0.5 kg/pers/día: Malagueño, San Francisco, Laboulaye, Coronel Moldes, Cruz del Eje, Dean Funes, Santa Rosa de Calamuchita, General Cabrera, La Carlota, Villa Nueva, Jesus Maria, Cosquin, Villa Dolores.

-Menos de 0.49 kg/pers/día: Leones, Alta Gracia, Bell Ville, Corral de Bustos, Villa del Rosario, Arroyito, Rio Segundo, Alma fuerte y Mina Clavero

C) Provincia de Santa Fe

Una de las ciudades más importantes del país y la más importante de dicha provincia es la ciudad de Rosario. La misma cuenta con una población de 1.2 millones de habitantes, lo cual representa aproximadamente el 40% de la población de la ciudad.

Según la Dirección de Calidad de Vida y la Secretaria de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental en Rosario se producen 900 toneladas por día, esto nos lleva a una tasa de generación de 0.7 kg/pers/día.

3) **RECOLECCION, TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE**

La recolección, transporte a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final de los residuos en nuestro país es una responsabilidad de los municipios. Para que dicha tarea se pueda llevar

a cabo correctamente se requiere la colaboración de los ciudadanos, quienes deben acondicionar correctamente los residuos y sacarlos a la calle en los días, horarios y sitios preestablecidos.

Para poder asegurar el correcto funcionamiento del sistema se debe establecer la universalidad del servicio, todos los ciudadanos que viven dentro del área geográfica del municipio deben ser provistos. Existen actualmente diversas técnicas para almacenar y disponer los RSU, una de las técnicas que más éxito tuvo en el último tiempo a nivel mundial fue el contenerizado. Esta técnica consiste en contenedores ubicados en lugares estratégicos donde se depositan las bolsas de basura y luego el transporte sanitario se encarga de retirar la basura del mismo. Esto evita que la gente deposite la basura fuera de su casa, permitiendo disminuir el contacto de la gente con la basura y a su vez agilizando el proceso de recolección. Lamentablemente por un aspecto de infraestructuras y costos hay pocos municipios en las provincias de nuestro país que pueden desarrollar esta técnica.

Ante la necesidad de poner en práctica planes de políticas de separación y reciclaje, la experiencia ha demostrado que la calidad y cantidad de materiales reciclados y para compostaje aumenta enormemente si se produce una buena separación en origen de los mismos. Esta separación implica contenedores para cada tipo de residuos y transportes diferenciados, esta es una política que se está intentando aplicar en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en determinadas zonas.

La recolección de residuos representa la parte más costosa del proceso, los municipios deben evaluar cuidadosamente el equipo a utilizar y métodos de recolección con el fin de determinar cuál es la mejor manera de aprovechar los recursos con los que cuentan.

Según el ENGIRSU publicado en el año 2005 por la SAyDS de la Nación en la mayoría de las ciudades medianas y pequeñas el servicio de recolección y transporte es operado por los municipios en forma directa o por contratación directa de operadores privados a través de empresas especializadas o cooperativas que prestan simultáneamente otros servicios públicos. En cambio en ciudades que superan los 50.000 mil habitantes se tiende a recurrir al sector empresarial o mixto, quedando el municipio con la función de controlar la gestión de recursos llevada a cabo por dicha empresa y ayudando a la misma cuando se presenta ciertas contingencias como huelgas, inclemencias climáticas, etc. Este es el caso de la CABA.

Como vemos en las tablas N° 12 y N°13 las ciudades que superan los 30.000 habitantes requieren por su densidad y disposición la ayuda de servicios externos al propio municipio. La otra conclusión importante que debemos sacar de este estudio es que en las grandes ciudades que son los grandes polos de generación de residuos debido a su densidad, circulación de gente y mayores actividades comerciales la recolección de los residuos es terciarizada, esto hace referencia a que se contrata un servicio privado para llevar a cabo la función en cuestión.

En la siguiente tabla se presenta un estudio realizado en el ENGIRSU tomando como muestra 123 municipios de distintos rangos poblacionales:

Tabla N°12: Tipo de Servicio que se Brinda en los municipios

Tipo de prestador	Cantidad Municipios	Porcentaje Municipios	Población Total	Población Servida	Cobertura	Población Promedio
Administración municipal	101	82,10%	1.512.832	1.329.241	87,86%	14.979
Cooperativa	3	2,40%	89.693	89.693	100,00%	29.898
Mixta Municipio/Privado	2	1,60%	172.272	171.495	99,55%	86.136
Sin prestador	5	4,10%	4.185	0	0,00%	837
Tercerización Municipal	12	9,80%	1.463.953	1.439.396	98,32%	121.996
Total	123	100,00%	3.242.935	3.029.825	93,43%	26.365

Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

Tabla N° 13: Diferenciación según la población de cada municipio

Rango por habitante	Población Total	Adm Municipal	Cooperativa	Mixta Mun/Priv	Sin Prestador	Tercerización Municipal
Menor a 1000	6.009	4.885			1.124	
De 1000 a 5000	120.465	103.746			3.061	13.658
De 5000 a 30000	533.050	521.144	5.220			6.686
De 30000 a 100000	797.232	387.844	84.473	172.272		152.643
Mas de 100000	1.786.179	495.213				1.290.966
Total	3.242.935	1.512.832	89.693	172.272	4.185	1.463.953
Menor a 1000	100,00%	81,29%			18,71%	
De 1000 a 5000	100,00%	86,12%			2,54%	11,34%
De 5000 a 30000	100,00%	97,77%	0,98%			1,25%
De 30000 a 100000	100,00%	48,65%	10,60%	21,61%		19,15%
Mas de 100000	100,00%	27,72%				72,28%

Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

Como podemos observar las ciudades que superan los 30.000 habitantes requieren por su densidad y disposición la ayuda de servicios externos al propio municipio. La otra conclusión importante que debemos sacar de este estudio es que en las grandes ciudades que son los grandes polos de generación de residuos debido a su densidad, circulación de gente y mayores actividades comerciales la recolección de los residuos es terciarizada, esto hace referencia a que se contrata un servicio privado para llevar a cabo la función en cuestión.

3.1) Recolección en la ciudad de Bs As

Para facilitar la recolección de las 5000 toneladas de residuos que se producen en la Ciudad la misma fue dividida en cinco zonas. Cuatro de ellas fueron concesionadas a empresas privadas: Cliba, Aeba, Ecohabitat y Solurban, y la quinta zona es relevada por el gobierno de la ciudad.

La ciudad tiene 200 km² y la recolección se lleva a cabo con 220 camiones que realizan trabajos diarios entre 20 y 30 km. También son utilizados barredores mecánicos, desobstructores, lavaaceras, lavacontenedores, aspiradores, trituradores de ramas y todos los demás elementos mecánicos necesarios para mantener las calles libres de cualquier tipo de residuo.

Una vez que la recolección diaria termina los residuos son enviados a 3 estaciones de transferencias dependiendo la zona en la cual se está llevando a cabo la actividad, las mismas se encuentran ubicadas en Pompeya, Flores y Colegiales.

3.2) Métodos de recolección

El aspecto que condiciona el método a utilizar es el tipo de vehículo con el que se disponga para poder llevar a cabo las actividades de recolección, estos pueden ser:

- Mecanizados
- Semimecanizados
- Métodos manuales

Los métodos mecanizados y semimecanizados normalmente se utilizan en zonas altamente urbanizadas, mientras que los métodos manuales son normalmente usados zonas de terrenos deprimidos o no regulares y zonas rurales.

3.3) Equipos de recolección y transporte

Cuando hablamos de equipos de recolección nos referimos a todo vehículo que sea utilizado para almacenar algún tipo de residuo y ser transportado de una etapa del proceso a otro. Con respecto a los equipos de recolección y transporte primario se sugiere, siempre que se cuente con la capacidad económica y de infraestructura, emplear vehículos que cuenten con gran capacidad y provistos de compactadoras para poder abatir los costos de recolección.

Cuando hablamos de vehículos recolectores debemos hacer una distinción entre aquellos que tienen carga lateral, frontal o trasera. Los vehículos de recolección tienen normalmente entre 12 y 30 m³ de capacidad volumétrica dependiendo la potencia de compactación, tienen un alto grado de eficiencia a la hora de llevar a cabo la tarea de recolección por ende se recomienda utilizarlos en tareas más especializadas, como recolección de residuos en grandes centros como supermercados o mercados, más que para utilizarlos en métodos tradicionales de esquina o para simplemente llevar y traer residuos.

Vehículos compactadores de carga lateral: Pueden ser de caja cuadrada o cilíndrica pero siempre la carga de los residuos se hace en forma lateral. Su capacidad de carga es de 10 a 18 m³, su principal ventaja es que cuentan con un mecanismo sencillo de compactación y mediante ciertas modificaciones técnicas pueden ser adaptados para la contenerización.

Vehículos compactadores de carga trasera: La carga de los residuos se realiza por la tolva trasera y suelen contar con un poco más de capacidad que los vehículos de carga lateral (15 a 25 m³). Su principal ventaja con respecto al anterior vehículo descrito es la practicidad para llevar a cabo las actividades.

Vehículos sin mecanismos de compactación: Este tipo de vehículos se utilizan frecuentemente en zonas que no pueden afrontar los altos costos de la inversión inicial y mantenimiento de los vehículos especializados. Tienden a tener una capacidad volumétrica menor (entre 8 a 12 m³) y su carga se realiza en gran parte por el lateral del vehículo. Sus principales ventajas se relacionan con sus bajos costos de mantenimiento y de la poca necesidad de mano de obra especializada. Si nos referimos a sus desventajas podemos resaltar su poca capacidad y que no pueden ser adaptables al sistema de contenedores.

3.4) Ruteo

A la hora de diseñar la hoja de ruta para cada uno de los recorridos a realizar por los vehículos recolectores se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Número y tipo de equipos con los que se cuenta
- Cantidad de tripulantes
- Frecuencia de recolección
- Distancia entre cada parada y estaciones de transferencia
- Distancia al sitio de transferencia o disposición final
- Maniobrabilidad de los contenedores
- Topografía del terreno
- Tráfico en las rutas en los horarios a realizarla
- Condiciones de los caminos

A su vez una vez considerados estos aspectos se debe definir el “Macroruteo” y el “Microruteo”. Cuando hablamos del Macroruteo nos referimos a la asignación de vehículos a una zona específica, para poder diseñarlo se debe determinar la cantidad de personas en cada zona, cantidad de kg de basura producidos por cada zona y cuál será la necesidad de cada zona de vehículos. De esta manera concluimos que los elementos indispensables para llevar a cabo esta tarea son: Un estudio de generación de residuos sólidos previo actualizado, un mapa actualizado y detallado de la ciudad, localización de las fuentes no domiciliarias de desechos, datos de la densidad poblacional.

Una vez diseñado el “macroruteo” debemos pasar a diseñar el Microruteo el cual se refiere al recorrido específico que deben cumplir los vehículos de recolección en una zona específica. La distribución de estas rutas específicas debe tener en cuenta aspectos como horarios de tránsito, viales, método de recolección en la zona, características de los terrenos.

3.5) Estaciones de transferencia

Según los relevamientos llevado a cabo para realizar el ENGIRSU nuestro país cuenta con muy pocas estaciones de transferencia. Una estación de transferencia es un lugar donde los residuos son depositados temporalmente para ser separados y discriminados según su tipo para luego ser enviado a los basurales, plantas de reciclado o compostaje, relleno controlado o cualquier otro lugar al cual dichos residuos vayan a ser destinados.

Las operaciones de transferencia son necesarias cuando la distancia entre el punto de recolección inicial y el punto de descarga final son tan largas que no se hace económicamente rentable, en muchos lugares gran parte de los residuos son depositados en estas estaciones de transferencia y luego los mismos son trasladados vía barco o tren a los lugares donde son procesados o almacenados.

Consideraciones prácticas indican que pueden existir ciertas ventajas económicas a la hora de implementar una estación de transferencia a partir de 6 km cuando se utilizan transportes convencionales y entre 12 a 25 km para camiones compactadores. La estructura de las mismas tiende a ser de tipo cerradas con el fin de no afectar el paisaje urbano, a fin de reducir el impacto que pudieran producir en la población.

Si bien debemos decir que una estación de transferencia incrementa los costos generales del sistema al aumentar los costos de manipulación de residuos, construcción de la misma y la operación de la misma, veremos que la transferencia de residuos se vuelve cada vez más económicamente viable a medida que la distancia entre el generador de residuos y su lugar de disposición final se encuentran más alejado.

De esta manera podríamos decir que los factores que debemos tener en cuenta a la hora de determinar la necesidad de instalar una estación de transferencia en nuestro sistema de residuos son los siguientes:

- Evitar el vertido ilegal debido a las distancias excesivas
- La lejanía de las zonas de disposición
- La utilización de vehículos recolectores de baja capacidad
- La existencia de zonas residenciales de baja densidad

- El uso de un sistema de recolección de contenedores pequeños para zonas comerciales

- El uso de sistemas de recolección hidráulicos

Dentro de los beneficios de la utilización de estaciones de transferencia podemos destacar:

- Economías de transporte: En un camión de transferencia la carga legal puede ser entre 20 y 27 toneladas dependiendo el tipo de residuo, mientras que en un camión de recolección simplemente es de entre 4 a 10 toneladas. De esta manera vemos que a mayor carga menos viajes y permite que la flota de recolección de camiones pueda estar más tiempo en las rutas realizando el servicio.

- Ahorro de trabajo: Los camiones de recolección requieren entre 2 y 3 personas que se encargan de recolectar y operar el camión además del conductor, esto llevaría a una pérdida de tiempo de la mano de obra si tuvieran que realizar todo el trayecto hasta el lugar de disposición final de los residuos, mientras que los camiones de transferencia además de cargar más residuos simplemente requieren del conductor del mismo.

- Ahorro de energía: Por lo general los consumos de combustibles de los camiones recolectores y de los camiones de transferencia son prácticamente los mismos. De esta manera vemos que al realizar menos viajes mediante el uso de camiones de transferencia tenemos un ahorro sustancial de energía.

- Reducción de costos por desgaste o roturas: Dada la menor necesidad de viajes mediante el uso de camiones de transferencia, vemos que el desgaste global del sistema de transporte será menor. Este desgaste no solamente se refiere al general del vehículo, sino también a cubiertas, desperfectos técnicos y equipos especializados.

- Versatilidad: La utilización del sistema de transferencia permite cambiar la disposición final de los residuos a medida que se vayan definiendo nuevos lugares de almacenamiento o tratamiento final sin afectar las rutas originales del sistema.

- Reducción del frente de descarga en los rellenos: Un relleno sanitario que recibe únicamente residuos por parte de vehículos de transferencia necesita menos de la mitad de la superficie de descarga que la que requeriría si solamente se utilizaran vehículos de transporte de ruta cotidiana.

- Posibilidades de reciclado: Actualmente se está fomentando dentro de las estaciones de transferencia el reciclado de ciertos materiales, de esta manera vemos además de servir como centro de almacenamiento temporal pueden ayudar a reducir el impacto que dichos materiales tienen en el medio ambiente.

Actualmente en nuestro país solamente encontramos siete estaciones de transferencia las cuales están ubicadas tres en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Rosario, Unquillo y Carlos Paz.

El hecho de que haya pocas estaciones de transferencia nos lleva a un problema de índole sanitaria ya que los lugares donde son dispuestos finalmente los residuos se encuentran próximos a las zonas urbanizadas, lo cual puede afectar sanitariamente a la misma mediante pestes, enfermedades, plagas, malos olores, contaminación de agua, etc. Según un relevamiento hecho en 83 municipios en todo el país los lugares de disposición final de residuos se encuentran a 8,4 km promedio del centro de las ciudades y a 3,6km promedio de las zonas urbanizadas.

4) ASPECTOS SOBRE LA DISPOSICION DE RESIDUOS EN LA ARGENTINA

Mediante ENGIRSU se determinó que todos los municipios grandes mayores a 500.000 habitantes implementan el relleno controlado o semicontrolado. Por otro lado cabe destacar que si vemos los resultados expuestos en el estudio se decanta que exista una diferencia importante para aquellos municipios medianos y pequeños ya que siguen utilizando el basural a cielo abierto como principal disposición de sus residuos. Esto demuestra que la brecha en infraestructura necesaria para poder lograr cifras aceptables en dichos municipios con respecto de los municipios más grandes es muy elevada. Si bien todos estos datos fueron relevados en el año 2005, según estudios por consultoras privadas realizados posteriormente muestran que esta tendencia no ha cambiado en los últimos años.

En la siguiente tabla se presenta en estudio realizado con los resultados de 130 municipios de distinto rango poblacional en el cual se determinó el tipo de disposición que le dan a sus residuos:

Tabla N° 14: Rango poblacional y tipo de disposicion

Rangos poblacionales (habitantes)	Municipios Analizados	Distribución de los sitios por tipo de DF				Totales
		RC	DSC	BCA	BCL	
menos de 9.999	28	0	10	46	5	61
desde 10.000 hasta 49.999	52	2	15	48	6	71
desde 50.000 hasta 99.999	24	4	7	15	2	28
desde 100.000 hasta 199.999	12	1	10	2	0	13
desde 200.000 hasta 499.999	10	5	5	1	2	13
desde 500.000 hasta 999.999	3	2	1	0	4	7
más de 1.000.000	1	1	0	0	0	1
Total	130	15	48	112	19	194

Fuente: ENGIRSU 2005

Referencias:

DF: Disposición Final

RC: Relleno Controlado

DSC: Disposición Semi-Controlada

BCA: Basural a Cielo Abierto

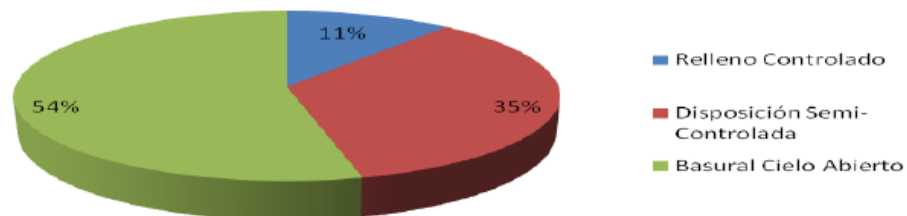
BCL: Basural Clausurado

Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

Si analizamos los datos porcentuales concluimos que según los datos del ENGIRSU se estima que un 45% de los residuos generados en el país se vierten en forma incontrolada, ya sea en

basurales a cielo abierto oficiales o en centros semi-controlados de carecen de los controles fundamentales para que dicha práctica no produzca daños irreparables en los suelos y consecuencias en las poblaciones vecinas.

Grafico N° 12: Porcentaje de tipo de disposición de residuos en Argentina



Fuente: ENGIRSU, Ministerios de Salud y Ambiente, 2005

Como ya explicamos anteriormente la disposición final seguro de los residuos a largo plazo es un elemento fundamental en una correcta gestión de residuos. Históricamente los residuos se vertían incontroladamente en la tierra o los océanos, esta segunda práctica se eliminó hace ya mucho tiempo pero en la actualidad surgió la posibilidad de experimentar con depositar los residuos en fosas oceánicas donde se produce succión tectónica.

Actualmente los residuos si no son reciclados se desechan en vertederos controlados o no. La técnica del relleno sanitario es una de las más empleadas en el mundo para la disposición final de los residuos.

4.1) Rellenado Sanitario

Este tipo de sistema aplicado en la Argentina procura fundamentalmente minimizar el impacto medioambiental y disminuir la afectación pública que los residuos pueden tener en los asentamientos urbanos vecinos.

Actualmente el sistema más utilizado en nuestro país cuando hablamos de rellenos sanitarios es el método de celdas o de zanja excavada. Este método es adoptado para zonas donde se dispone de una profundidad adecuada para poder realizar la zanja o el conjunto de celdas y donde el nivel freático no se encuentra cerca de la superficie.

Para poder diseñarlo se deben tener en cuenta varios aspectos. Uno de estos aspectos es lo que se conocen como “celdas” que se utilizan para describir el volumen de residuos vertidos en un periodo de tiempo determinado que generalmente es 1 día. La cobertura diaria consiste en una capa de suelo natural o material alternativo de unos 15 a 30 centímetros de espesor y sirve para dividir cada capa de residuo una de otra. El objetivo de esta capa es evitar el vuelo de residuos, la salida de vectores que puedan resultar punzantes y producir daño, controlar la entrada y contaminación de agua. Las celdas suelen recubrirse con membrana sintética o con arcilla de baja permeabilidad o una combinación entre

ambas con el propósito de limitar el movimiento de gases y de lixiviado. La tierra que se utiliza para crea la zanja es la misma que luego se utiliza para dar cobertura diaria a los residuos.

Se conoce como “nivel” a un conjunto de capas de relleno, por lo general un relleno sanitario está compuesto por varios niveles de capas. La “berma” se utiliza para mantener la estabilidad en aquellos rellenos que se disponen en lugares no nivelados y a su vez para la disposición de drenajes, tanto de líquidos producidos por la fermentación de líquidos y agua, como de gases. La “capa final de cobertura” puede variar desde 40 a 80 centímetros de espesor dependiendo el tipo de residuos que se hubieran dispuesto en la capa final de residuos y la profundidad total del relleno sanitario en su conjunto.

El líquido acumulado en el fondo del relleno se denomina “lixiviado”, se produce producto de las precipitaciones, de la escorrentía no controlada, aguas de irrigación napa y aguas que los mismos residuos pudieran contener. Por otro lado también vemos como los mismos residuos producen lo que se llama “gas de vertedero” que es la mezcla de gases que se producen por la misma compresión por fuerza de gravedad producida por el suelo sobre los residuos, el cual se encuentra compuesto principalmente por gas Metano (CH₄) y Dióxido de Carbono (CO₂).

Podemos ver que no solamente existe el método de celda sino que también existen otros métodos de relleno sanitario los cuales son:

➤ Método en zona: Tiene los mismos fundamentos que el método de celdas solamente que se utiliza cuando los terrenos son inadecuados para llevar a cabo excavaciones. Se establecen en la superficie revestimientos para el control de los lixiviados y el material de cobertura debe llevarse desde otros terrenos.

➤ Método de valle o depresión: Este es uno de los métodos que poco a poco se ha ido dejando de utilizar debido a su alto grado de contaminación de los suelos, visual y a los asentamientos vecinos. Consiste en utilizar valles, depresiones naturales del terreno o fosas para arrojar los residuos y así rellenar los mismos.

En nuestro país se utiliza como vertedero a cielo abierto, el cual en su gran mayoría se arrojan los residuos sin ningún tipo de tratamiento. En algunos casos cuando el municipio cuenta con los recursos se realizan algún tipo de compactación y coberturas rudimentarias y da a lugar a lo que se conoce como “*basural controlado*”

Unos de los aspectos más importantes a la hora de llevar a cabo el proceso de relleno sanitario es la correcta ubicación del mismo, dentro de los aspectos a considerar tenemos distancia hasta el lugar, topografía, condiciones ambientales del mismo, hidrología del agua y usos potenciales una vez que se encuentra terminado.

La distancia es un factor clave a la hora de analizar los costos del proyecto, por lo general si analizamos aisladamente este aspecto se buscara estar lo más cerca posible del lugar donde se encuentran dispuestos los residuos pero se recomienda buscar lugares que sean equidistantes entre los

asentamientos urbanos y los depósitos de residuos. A su vez se establecen por ley distancias mínimas a las cuales se deben establecer los mismos de los aeropuertos (por la presencia de aves) y de las poblaciones (para evitar la contaminación visual y biológica durante el proceso). Dentro de este aspecto se tiene en cuenta también el acceso al mismo, no solo durante del proceso sino también luego de que el mismo se encuentra a disposición de la sociedad para su uso cotidiano.

Como el proceso requiere que todos los días los residuos se cubran se debe tener en cuenta las características geológicas e hidrológicas del suelo. Otro aspecto fundamental son las condiciones climáticas ya que las mismas podrían afectar en el invierno el acceso al lugar, los vientos podrían influir en el manejo del vuelo de materiales livianos, polvo u olores. Por otro lado las precipitaciones son fundamentales para la ubicación del mismo ya que demasiada humedad podría aumentar la producción de lixiviado y podrían llegar a contaminar las napas subterráneas de agua, a su vez las elevadas temperaturas podrían aumentar la fermentación de los residuos generando irregularidades en el terreno final.

Por último se debe evaluar cuales serían las consecuencias positivas y negativas del mismo, teniendo en cuenta el aspecto positivo debemos evaluar si realmente aportara un espacio verde nuevo y accesible para las poblaciones aledañas. Por otro lado desde el aspecto negativo debemos tener en cuenta como afectarían los residuos al suelo, si se contaminara durante el proceso, cuáles deberían ser las modificaciones en el paisaje que deben hacerse y cuáles serían las consecuencias en cuanto a las napas subterráneas de agua.

4.2) Basurales

Las altas concentraciones de residuos en ciertas zonas marginales es uno de los grandes problemas que se presentan hoy en día en nuestro país. Este aspecto no solo tiene consecuencias ecológicas, sino que también tiene un alto impacto en la calidad de vida de los asentamiento urbanos de los alrededores, los cuales muchas veces llevados por problemas económicos y falta de cultura utilizan estos basurales para alimentarse, recolectar elementos arrojados en ellos para sus viviendas y como medio de trabajo.

La cantidad de residuos generados aumenta proporcionalmente según el aumento de la población, sumado a que en países subdesarrollados (como el nuestro) no se aplican rigurosamente las legislaciones establecidas para el tratado de residuos, ya sea por falta de recursos, materiales o por simplemente mantener el foco en otros problemas que se consideran más importantes, produce que el problema de los basurales sea cada vez más serio.

La creación de basurales no solamente depende de los gobiernos de turno sino que también de la propia gente que produce los residuos. De esta manera podríamos afirmar que los basurales son la herejía ecológica y ambiental de la sociedad moderna.

Cuando hablamos de basurales podemos distinguir principalmente dos tipos:

➤ Micro-Basural: También conocido como lugares de arroje periódico, este tipo de basural es muy difícil de erradicar ya que consiste en el lugar donde temporalmente una zona urbanizada determinada arroja sus residuos hasta que la municipalidad limpia el terreno.

La gran mayoría de los residuos arrojados son domiciliarios, poda o cualquier otro tipo de residuos generados en asentamientos no comerciales. Es un tipo de basural que representa la herejía ecológica y ambiental de la sociedad moderna ya que es pura y exclusivamente la gente de la zona la cual los genera una y otra vez.

Para su erradicación temporal se requiere operarios municipales, herramientas poco especializadas (palas, escobas, etc.) y un camión de carga lateral compactador o no.

➤ Macro-Basurales: Este es el basural que acumula constantemente residuos arrojados, por lo general tienen más de 500 mt³ y abarcar más de una hectárea. Este es el basural que representa el mayor problema a nivel social, ya que tiene un impacto negativo muy grande en la salud de los asentamientos urbanos cercanos y representa un claro deterioro en el paisaje de la zona.

Para su saneamiento se requieren proyectos de gran envergadura, ya que no solamente representan altos costos económicos sino que previo a su erradicación se deben tener en cuenta aspectos como los equipos técnicos a utilizar, nuevas rutas de disposición final de residuos, nuevos lugares para arrojados los residuos y como ayudar a las poblaciones que en cierta manera puedan verse afectada por dicha erradicación.

Cuando hablamos de erradicación y clausura nos referimos al cierre definitivo del lugar de disposición final de los residuos, esto conlleva la restricción total de entrada de residuos a futuro lo cual a simple vista parece una tarea sencilla pero requiere una preparación previa.

En la Argentina la erradicación de los basurales es responsabilidad de los municipios y en Capital Federal y Gran Buenos Aires el CEAMSE ha realizado el cierre de más de veinte basurales en los últimos tres años.

La clausura del micro-basural debe ser una preocupación constante de los municipios, ya que estos son el primer paso para convertirse en macro-basurales. La clausura permite el acondicionamiento de los residuos para lograr estabilizar en el mediano plazo la contaminación que generan los residuos clandestinos no tratados, para que dichos niveles se encuentren por debajo de las normas establecidas por el EPA.

Dependiendo de los recursos con los cuales se cuenta se pueden llevar a cabo 2 actividades: cierre definitivo del basural o acondicionar el predio para relleno sanitario. Dentro de los efectos del cierre podemos encontrar:

- Efectos Beneficiosos
 - Mejoramiento del paisaje
 - Creación de áreas verdes y de uso recreativo

- Eliminación de la erosión eólica
- Efectos Adversos
- Generación de partículas flotantes mientras se establece la nueva vegetación
- Imposibilidad de disponer de dicho lugar para disposición final de los residuos
- Medidas de prevención a considerar
- Impermeabilización mediante cobertura final
- Programa de reforestación

Una vez que se ha decidido clausurar el predio para su reforestación y acondicionamiento para convertirlo en un lugar agradable para las poblaciones vecinas se deben seguir una serie de etapas para llevar a cabo correctamente este proceso, las siguientes son:

1) Etapa pre-clausura

En esta etapa se realiza un análisis previo de la situación, teniendo en cuenta no solamente los aspectos relacionados con el basural sino también con su periferia. De esta manera a la hora de tomar la determinación se debe notificar a las poblaciones aledañas y establecer un cordón sanitario para evitar la entrada de personas ajenas al proceso.

Una vez que se inició el proceso se debe desinfectar los cordones del basural con el fin de evitar que pestes, ratas, insectos y otras enfermedades puedan afectar a la población, este proceso también se conoce como “Delimitación sanitaria del basural”. Esta delimitación debe tener no menos de seis metros y no más de doce metros de ancho con el fin de establecer una zona de transición adyacente entre el vaciadero y las poblaciones vecinas.

2) Etapa de clausura

Una vez que se inició el proceso de cierre del basural las actividades de eliminación de residuos en el mismo se reduce casi en su totalidad. Se deben establecer señalamientos restrictivos que expliquen el proceso que se está llevando a cabo en el establecimiento, a su vez se debe restringir todo el acceso a aquellas personas que no participen directamente del proceso para evitar accidentes o contratiempos en el mismo.

Una de las consecuencias al inicio del proceso es que gente que quería arrojar sus residuos en dicho basural al encontrarse que fue clausurado comienza a arrojar sus residuos en zonas aledañas creando micro-basurales, la municipalidad debe mantenerse atenta a esta cuestión para evitar otro foco de almacenamiento de residuos.

Una de las tareas más complicadas y más costosas a la hora de cerrar un basural es la clasificación de los residuos, esto se refiere a que todos aquellos residuos que no orgánicos deben ser separados, compactados y enviados a lugares de almacenamiento o reciclado de los mismos.

3) Etapa post-Clausura

Una vez que se terminó el proceso de cierre del predio se debe acondicionar de cierta manera para que el mismo no vuelva a convertirse con el tiempo en un basural y se deben establecer aspectos que permitan controlar las consecuencias de haber tenido dicho basural durante tanto tiempo. Para ello uno de los principales elementos a contemplar es establecer un correcto sistema de control de escurrimiento de los suelos, lo cual permita que a la hora del riego o precipitaciones las napas no se contaminen con los desperdicios que pudieran quedar en los suelos.

Un aspecto fundamental es establecer una barrera al predio con el fin de evitar que la gente pueda ingresar por cualquier lugar al mismo. Por lo general dicha barrera se crea de árboles con el fin de mejorar visualmente el paisaje del lugar. Otro aspecto a considerar es establecer elementos que permitan llevar a cabo un correcto mantenimiento de los suelos durante el periodo de control post cierre establecido.

A nivel internacional se ha establecido que los basurales recuperados se deberían utilizar para parques y uso recreativo y no para establecer nuevos asentamientos urbanos. Esto se debe a que el nuevo terreno generado difícilmente se mantiene uniforme en el tiempo debido a la mala compactación que se da cuando no se toman las medidas desde el inicio para establecer un área de relleno controlado a su vez debido a la degradación biológica de algunos residuos.

Las recomendaciones luego de terminar la etapa post cierre es dejar sin uso el predio durante los primeros seis a ocho años debido a que en ese tiempo es donde se producen las mayores modificaciones del terreno, una vez transcurrido este periodo se pueden hacer ciertas edificaciones en el mismo pero siempre para uso recreativo, evitando grandes construcciones que se puedan ver afectadas por modificaciones futuras del terreno.

4.3) Plantas de separación y clasificación

La recuperación de los residuos es una actividad lógica y lícita que se da en todos los países de los considerados del “primer mundo”. Esto se debe a que la gran mayoría de los residuos generados por la sociedad son considerados sin valor por ella, pero mediante tratamientos de clasificación y recuperación los mismos adquieren valor comercial.

La Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación establece una serie de requisitos que deben ser cumplidos para llevar a cabo esta actividad, los principales son:

- No de ser degradante para las personas que realizan esta actividad
- Debe buscar la colaboración de las personas mediante la educación e información

- Debe tenerse un amplio conocimiento de los materiales a tratar y los mercados de los mismos
- Deben establecerse no solamente ventajas económicas sino también favorecer el mejoramiento del medio ambiente
- Deben contar con el aval político de los municipios involucrados para poder actuar
- Debe existir un marco legislativo que regule y cuadre las actividades que deben y pueden realizarse

A su vez para poder llevar a cabo una correcta gestión de recuperación y reciclaje es indispensable identificar:

- Los materiales que se van a desviar del flujo de residuos y que serán puestos en el flujo de reciclado
- Las reales posibilidades de reciclado de los materiales identificados
- La existencia de un mercado capaz de utilizar los materiales recuperados

Identificar correctamente que materiales deben ser separados de los residuos es fundamental para poder llevar a cabo un correcto proceso de recuperación, ya que muchos materiales son débiles o no pueden ser trasladados rentablemente al mercado nuevamente.

En el programa desarrollado por la Secretaria de Ambiente de la Nación ENGIRSU se establece que la separación de materiales puede darse con 2 procesos distintos, estos son:

➤ In Situ

Este método consiste en la separación en el lugar de origen de los residuos, ya sea que las propias personas arrojen la basura diferenciadamente en bolsas o que se cuente con contenedores especializados que faciliten la separación. Este método ayuda a cumplir el concepto de no degradación socialmente a las personas al no tener que separar los materiales recuperables de otros residuos.

Lamentablemente en nuestro país debido a la poca cultura ecológica que presentamos esta práctica casi no se da, algunos lugares del país como la Ciudad de Buenos Aires, Córdoba (capital) y Rosario, aunque también se está intentando implementar en otros municipios de todo el país.

➤ En Establecimientos

Para poder manejar, mover y almacenar los residuos se requieren equipos especializados, dichos equipos deben tener un mantenimiento constante ya que los residuos biodegradables pueden luego de su fermentación pueden generar problemas técnicos además de olores desagradables, proliferaciones de vectores, degradación, etc.

La separación de los residuos puede llevarse a cabo en forma manual o por distintos medios mecanizados como electroimanes, extracción neumática, por diferencia de tamaño, etc. Una vez que se discrimina por tipo de residuos se procede a la compactación de los mismos mediante fuerza

mecánica. En este proceso se lleva a cabo la simple separación de los materiales, lo que no quiere decir que todos materiales separados que no son biodegradables puedan ser recuperados mediante reciclaje.

4.4) Compostaje en la Argentina

Como lo explica Green Peace en su artículo “Basura Cero” desarrollado en el año 2005 el compostaje es un proceso biótico que requiere fermentación aeróbica para llevarse a cabo, o sea fermentación con presencia de oxígeno del aire y humedad. Durante la fermentación se produce el consumo de la materia orgánica mediante la fermentación con el propio oxígeno del ambiente en el cual se desarrolla.

Durante la fermentación hay un consumo de materia orgánica, principalmente glúcidos, desprendiéndose dióxido de carbono y calor. El proceso de compostaje es el mismo que se produce en la tierra dentro de los bosques solamente que al ser controlado por el hombre este se acelera. Dentro del mismo podemos distinguir tres fases fundamentales, las cuales son:

1)*Fase de latencia y crecimiento:* Es el tiempo que necesitan los microorganismos para adaptarse a su nuevo medio y empezar a multiplicarse, este proceso dura entre dos y cuatro días dependiendo el nivel de humedad y oxidación que logren. Al final de esta fase la temperatura de los residuos llega a 40°C.

2)*Fase termófila:* A partir del quinto o sexto día los microorganismos iniciales son sustituidos por unos nuevos que viven a temperaturas más altas, debido al inicio de actividades bacterianas se eleva la temperatura aproximadamente a 70°C produciendo la eliminación de gérmenes patológicos, larvas y semillas.

3)*Fase de maduración:* En esta fase se da propiamente dicho el proceso de fermentación, los microorganismos termófilos van disminuyendo sus actividades y aparecen otros como hongos. Los basidiomicetos van descomponiendo la lignina y los actinomicetos van descomponiendo la celulosa. Mediante este proceso se sintetizan antibióticos, vitaminas, hormonas y otros componentes que favorecen el desarrollo vegetal.

A la hora de llevar a cabo un proceso de compostaje debemos tener en cuenta varios factores que podrían determinar el éxito o fracaso del mismo, entre los más influyentes encontramos:

- *Temperatura:* Las temperaturas deben controlarse entre los 40°C y los 70°C, esto permite la eliminación de patógenos, parásitos y semillas contraproducentes pero no eliminan aquellos microorganismos que permiten llevar a cabo el proceso.

- *Humedad:* En este proceso la humedad recomendada debe oscilar entre 40% al 70%. Si la misma se encuentra por debajo de estos porcentajes no favorece la creación microorganismos y esto lleva a un aumento del tiempo total del proceso, por otro lado si la humedad supera estos porcentajes

recomendados el agua ocupa los poros y por lo tanto el proceso se vuelve anaeróbico, es decir se produce una putrefacción de la materia orgánica.

- *PH*: Se refiere al nivel ácido del proceso en su total, el mismo debe controlarse para que no se produzca la eliminación de microorganismos y bacterias que llevan a cabo naturalmente el proceso de descomposición. Los primeros resisten pH entre cinco y ocho, mientras que las bacterias resisten pH entre tres y siete

- *Oxígeno*: Este es un elemento fundamental para favorecer la fermentación, sin oxígeno no se produce la oxidación de las materias orgánicas y con ella la creación de bacterias y microorganismos. El nivel de oxígeno que se debe disponer en el proceso dependerá del tipo de materias al cual se le esté llevando a cabo el proceso, según su textura, humedad, frecuencia de volteo y capacidad de volteo frecuente.

- *Relación Carbono/nitrógeno*: Estos dos elementos son los constituyentes fundamentales de la materia orgánica, por eso para obtener un compost de buena calidad se debe mantener un equilibrio entre ambos. En la teoría una relación de 25-35 entre el carbono y el nitrógeno es la adecuada pero la misma puede variar según los materiales sometidos al compostaje. Si la relación C/N es muy elevada disminuye la actividad biológica, por otro lado si la relación es muy baja solamente se produce un exceso de nitrógeno que genera amoníaco el cual puede llegar a afectar a ciertas bacterias.

En nuestro país el compostaje es una técnica en crecimiento, pero dentro de él podemos distinguir tres tipos, los cuales son:

1) Compostaje en montón: Estas es la técnica más común que se lleva a cabo en Argentina, consiste en formar montones de materias primas llevando a cabo la mezcla correcta. Este aspecto es muy importante ya que una mezcla inapropiada puede ralentizar el proceso o producir resultados no deseados como desecación excesiva, se puede llegar a retrasar la humificación y puede correrse peligro de aireación.

La ubicación del montón es muy importante, ya que en climas fríos es importante exponerlo al sol el mayor tiempo posible y recubrirlo con láminas de plástico para evitar el exceso de humedad. Por otro lado en lugares con temperaturas elevadas conviene situarlos a la sombra para evitar exceso de fermentación.

Es importante la construcción de los montones en forma alargada con una altura máxima de un metro y medio y con un ancho que no supere el doble de su altura. Se recomienda intercalar cada veinte o treinta centímetros una capa de dos o tres centímetros de compost maduro o estiércol para facilitar el crecimiento de microorganismos.

Una vez que se empezó el proceso debe darse un cuidado específico del mismo, el factor principal es mantener una correcta humedad y oxigenación, se recomienda para esto realizar volteos de las materias frecuentemente manteniendo la forma y la humedad entre un 40% y un 60%. El volteo del montón debe darse entre la semana seis y la ocho, una vez realizado el primero deben voltearse frecuentemente cada quince días aproximadamente.

2) Compostaje en Silos: Se emplea para llevar a cabo procesos de compostaje como voluminosos. Los materiales se introducen en silos de entre dos o tres metros de altura, los cuales pueden ser redondos o cuadrados y que se encuentran calados en sus lados para facilitar la aireación.

Una vez que se introduce el material dependiendo de la cantidad se somete a un proceso común de compostaje con sus respectivas etapas de inicio y finalización o se lleva a cabo un proceso continuo de introducción de materiales a medida que se van sacando los ya compostados.

3) Compostaje en superficie: Consiste en esparcir una delgada capa de compost sobre una superficie determinada, la mezcla debe ser finamente definida debido a que se produce una descomposición aeróbica pero con mayores pérdidas de nitrógeno. Este aspecto produce que la descomposición de ciertos desechos pueda llevar tiempos más largos que en los otros procesos pero suele utilizarse como fertilizante natural y acelerador de crecimiento para ciertos cultivos.

El compostaje podríamos definirlo como una técnica híbrida de reciclado, porque no solamente se utiliza para manejar los residuos sino que también tiene una aplicación sobre cultivos y tierra en general. Dentro de esto podemos definir básicamente dos tipos de compost, el maduro y el joven los cuales tienen las siguientes características y aplicación:

- Compost maduro: Este es el tipo de compost que tiene un alto grado de descomposición y puede aplicarse a la mayoría de los cultivos. Este material en misma cantidad tiene un menor rendimiento en comparación con el compost joven, pero a su vez el proceso para obtenerlo es más económico. Suele utilizarse en aquellos cultivos en los cuales no soportan la materia orgánica fresca (sin total descomposición) y para el rellenado de semilleros

- Compost joven: Es el compost en su etapa más joven, para obtener este tipo de compost se requiere un proceso más complejo ya que se debe controlar más minuciosamente la putrefacción de los materiales para evitar que pasen a ser compost maduro.

Uno de los aspectos más alentadores del compostaje es que es un proceso de reciclado que no requiere que estado en forma autónoma lo lleve a cabo sino que da la posibilidad a que, en menor medida, los propios ciudadanos lleven a cabo este proceso con sus propios desechos orgánicos.

Aunque es un proceso en crecimiento, en nuestro país no ha tenido el desarrollo esperado. Normalmente vemos que el desarrollo de esta técnica a nivel social tiene una relación directa con las

pautas culturales que la propia comunidad comparte con respecto al reciclaje. De esta manera vemos que dado que el reciclaje en la Argentina es un proceso de crecimiento lento, el compostaje es casi inexistente en comparación a la demografía del país. Aunque no se encuentra muy desarrollado, según los datos del ENGIRSU, se puede plantear un panorama muy alentador.

4.5) Incineración

En Julio del 2011 el ingeniero Raul Poliak desarrollo el artículo “Resumen Ejecutivo Presentación VERSU”, la sigla significa “Valorización Energética de los Residuos Urbanos”, en el mismo explica que la incineración es un proceso en el cual los residuos son sometidos a altas temperaturas mediante la emisión de energía en forma de calor y en el cual, mediante la presencia de oxígeno, son convertidos en gases y cenizas.

Todos los gases emitidos por el proceso deben ser previamente tratados para evitar que se liberen partículas contaminantes a la atmosfera. El proceso se puede aplicar a la mayoría de los residuos generados en la sociedad y en las industrias, los cuales pueden ser sólidos, líquidos, semilíquidos y gaseosos. El proceso se facilita con aquellos residuos que tienen un nivel calórico medio y alto y que contengan una matriz que no esté compuesta por un 60% mayor de agua. Con este proceso se logra entre un 90% en peso y un 95% en volumen.

Dentro de las distintas técnicas de incineración utilizadas en nuestro país podemos considerar:

1)Pirolisis: Este proceso significa rotura por calor, consiste en utilizar una fuente externa de calor para producir las reacciones endotérmicas en los residuos en un ambiente con ausencia de oxígeno.

Los principales elementos utilizados para elevar la temperatura son en cuanto a los gases el H₂, CH₄ y el CO, en cuanto a los líquidos tenemos el alquitrán o aceite y por otro lado tenemos los materiales solidos como carbono puro y materiales inertes.

2)Gasificación: Consiste en llevar a cabo la combustión de residuos con pequeñas cantidades de oxígeno, de esta manera se mantiene en control la cantidad de gases que son expulsados de los mismos. El proceso produce gases combustibles que se pueden utilizar en motores, turbinas, y calderas con exceso de aire.

Debido a que este proceso utiliza pequeñas cantidades de oxígeno, no logra la eliminación total de los residuos, de esta manera parte de los mismos deben ser sometidos a una segunda exposición calórica más elevada para poder eliminarse.

3)Combustión Total: En relación a los otros dos procesos, este utiliza una cantidad estequiometria de oxígeno, es decir que se utiliza la cantidad de oxigeno necesario según la mezcla heterogénea de residuos que se está por someter a dicho proceso.

Este es el tipo de incineración más utilizado

A la hora de llevar a cabo una inversión para poder realizar correctamente el proceso de incineración es de suma importancia considerar el tipo de horno que se utilizara acorde al tipo de material que primordialmente se someterá a la incineración. Independientemente del tipo de combustión que se lleve a cabo, todos los procesos deben contar con los siguientes componentes:

- *Cámara de combustión primaria*

En esta cámara es donde se realiza la combustión total de los residuos dejándolos reducidos puramente a líquidos incombustibles o cenizas. En la misma tiene lugar el proceso de incineración propiamente dicho, los gases obtenidos de dicho proceso son enviados a la cámara secundaria.

Las temperaturas en dicha cámara se encuentran entre los 800°C y 1000°C, una vez terminado el proceso se debe dejar reposar las cenizas aproximadamente unas 5 horas. La cámara debe contener quemadores extras de repuesto que solamente serán utilizados si los residuos en cuestión lo requieran.

La infraestructura de la cámara como su sistema para transportar los residuos dentro de la misma debe ser construida en consideración de los residuos tratados normalmente.

- *Cámara de post combustión o secundaria*

Esta tiene como objeto garantizar la completa oxidación de los residuos que no fueron combustionados, en general son cámaras que tienen una infraestructura de tipo vertical, las temperaturas alcanzadas son entre 950°C y 1200°C y los residuos son expuestos a estar temperaturas por aproximadamente cinco segundos.

Las paredes poseen, al igual que la cámara de combustión primaria, paredes refractarias y aislantes de triple capa. En esta cámara por lo general se instalan lanzas que permiten el drenaje de aquellos líquidos que no pueden someterse a combustión y que tienen alto poder calórico.

- *Sistema de recuperación de energía*

Actualmente en todas partes del mundo al desarrollar una nueva planta de incineración se establece un sistema de recuperación de energía, el cual consiste en utilizar el calor creado en las paredes el cual se utiliza para calentar agua que sea utilizada para calefacción o bien a través del vapor generado producir energía eléctrica.

- *Tratamiento del material particulado de los gases emitidos por la combustión*

Para poder llegar a entender la composición de los gases producto de la combustión se debe tener en cuenta la composición química de los distintos tipos de residuos que se introducen en el proceso y los procesos de combustión llevados a cabo en cada una de las cámaras.

Las sustancias podemos dividir las según su química en orgánicas (todos los compuestos derivados del carbono, excepto carbonatos y bicarbonatos), y las inorgánicas (metales, no metales, sus óxidos y sales). Durante el proceso de combustión los distintos elementos se combinan con el oxígeno dando lugar a los distintos gases.

Antes de pasar a la cámara de tratamiento de gases existe una cámara entre esta y la segunda cámara de combustión que es de “enfriamiento de gases” ya que los mismos salen de la segunda cámara a temperaturas superiores a los 950°C y para acceder a la cámara de tratamiento deben estar como máximo a 400°C. El enfriamiento se lleva con paredes refrigeradas con agua o en secciones en los cuales se mezclan dichos gases con pequeñas dosis de aires a temperatura ambiente o inferiores.

- *Chimenea de expulsión y medidor de gases emitidos*

Dentro de los elementos contaminantes encontramos principalmente las Dioxinas y los Furanos, las primeras son pertenecientes a la familia de los compuestos orgánicos conocidos por el nombre de PCDD (Policloro-Dibenzo-Dioxina). Esta familia está formada por tres anillos de los cuales dos son anillos bencénicos y uno de cloro.

Los Furanos son miembros de la familia de PCDF (Policloro-Dibenzo-Furano) tienen una estructura parecida a los anteriores descriptos solo que en vez de tener un par de átomos de oxígeno que los uno tienen solamente uno.

La emisión de dioxinas y furanos es importantes ya que parte de sus isómeros liberados son sustancias altamente contaminantes. No se sabe específicamente porque se producen estas toxinas, ya que las mismas pueden aparecer porque los mismos residuos las contengan o que su aparición se produzca debido a los distintos procesos de combustión.

De cualquier manera las mismas deben ser tratadas para producir la menor emisión posible al medio ambiente, para ello se toman principalmente dos tipos de medidas a la hora de llevar a cabo el proceso, los cuales son:

- Controla la temperatura, el tiempo de residencia de los residuos en las cámaras y el grado de eficiencia de la combustión, de esta manera se controla la cantidad de CO producido.

- Controlar aquellos compuestos con alto contenido de cloro orgánico y dosificar los mismos para evitar que superen el porcentaje recomendado que facilite el control de toxinas contaminantes.

4.6) Recolección, transporte y preparación para la venta de residuos

Los 2 principales métodos para recolectar residuos que puedan ser recuperados son que el mismo municipio o la empresa que se encarga de dicho trabajo recolecten los residuos en las aceras donde la gente deposita sus residuos o en lugares especializados donde la gente deposita los residuos en forma especializada.

Un aspecto a considerar en la recolección con ayuda de la sociedad es que se debe llegar a un cierto volumen de residuos especializados recolectados para establecer un lugar específico donde la gente pueda depositar sus residuos. En caso de que esto no pase se vuelve económicamente inviable establecer un centro de recolección especializado.

Una vez que definimos cuales son los materiales a recuperar con los que contamos y las reales posibilidades de reutilización o reciclado de los mismos debemos considerar el mercado con el que contamos. Cabe destacar que por más que se busca la reutilización para disminuir la cantidad de residuos y ayudar al medio ambiente, es una actividad lucrativa y deben cumplirse sus reglas básicas.

En el ENGIRSU se establece que se deben realizar ciertos estudios previos para poder conocer las preferencias de los distintos consumidores, algunos de estos datos que deben ser considerados son:

- Cantidad de materiales a desviar
- Especificaciones de los materiales a desviar
- Variaciones y estacionalidades de la demanda
- Precio por kg de cada material
- Comparación de precio de materia prima virgen con materia prima recuperada
- Incidencia de factores externos en el negocio (Políticas cambiarias, ayuda del gobierno, acuerdos con municipios, etc)

Dentro de nuestro país, los principales materiales que son reutilizados son:

- Aluminio (Se obtienen principalmente de latas)
- Papel y Cartón
- Polietileno Tereftalato (Principalmente de botellas de gaseosa)
- Polietileno de alta, media y baja densidad
- Polipropileno (Principalmente bolsas, etiquetas y ciertos envoltorios)
- Polietileno (cubiertos descartables, envoltorios de electrodomésticos y envases de comida rápida)
- Vidrios
- Metales ferros
- Neumáticos
- Pilas y baterías domesticas
- Aceites residuales

4.7) Estimación de costos

1) Planta de separación y transferencia

Teniendo en cuenta los últimos datos relevados en cuanto a contrataciones por la nación en el año 2010 los montos aproximados para establecer una planta de separación de residuos son de

9.000.000 millones de pesos argentinos. Dentro de la inversión se considera el diseño y construcción de la infraestructura, provisión del equipamiento necesario de una planta de separación y estación de transferencia con capacidad diaria de 2500 toneladas de residuos sólidos diarios, instalaciones para el control de residuos, sistema de pesaje, oficinas administrativas, instalaciones para el personal (baños, vestuarios, comedor), taller de mantenimiento de maquinarias, sistema de control de líquidos, cerco perimetral, cortina forestal, obras de control de aguas e ingeniería hidrolítica de la planta, accesos para el personal y camiones de recolección, iluminación, sistemas de capacitación de personal y sistema de saneamiento de olores y ruidos.

Si nos referimos a los costos de operaciones y mantenimiento de las mismas, sin contar los costos de personal, los montos ascienden a 144 pesos argentinos más IVA por tonelada, lo que nos da un monto aproximado de 435.600 pesos argentinos diarios (calculado sobre su capacidad máxima de 2500 toneladas diarias).

2) Rellenado sanitario

Igual que los datos relevados en el punto anterior, los mismos se obtienen de las últimas contrataciones realizadas por el gobierno nacional. Los montos necesarios para llevar a cabo un proyecto de relleno sanitario son aproximadamente 16 millones de pesos argentinos, en estos montos se contemplan el diseño, construcción e instalaciones de los sistemas asociados necesarios para las actividades del mismo.

Con dicho nivel de inversión el complejo destinado para el relleno sanitario es capaz de procesar 6500 toneladas diarias con una vida útil de 20 años e incluye diseño y construcción de las celdas, instalaciones de control de ingreso, sistema de pesaje, planta de tratamiento de lixiviados, sistema de monitoreo, cercos perimetrales, cortina forestal, obras de control de aguas pluviales y saneamiento hídrico, accesos, señalizaciones, sistema activo de captación y tratamiento de gases.

Referidos a los costos de operaciones y mantenimiento diarios según en CEAMSE tenemos que cada tonelada que se destina al relleno sanitario cuesta 77 pesos argentinos.

3) Planta de incineración con valorización energética

Actualmente en la Argentina no existen plantas incineradoras, por ende los datos fueron relevados de las que se encuentran en Alemania y Holanda. Actualmente estas plantas cuentan con capacidad para incinerar 100 toneladas de residuos diarios, las mismas están constituidas con un 90% de equipos y 10% de ingeniería. Se requiere una inversión de 22 millones de euros, dentro de este monto no se encuentra incluido el terreno ni la mano de obra necesaria para el desarrollo de la planta.

Como se mencionó en nuestro país no hay plantas de este tipo por ende los montos de operaciones diarias se sacan de los datos de operación en los países tomados como referencia, los

cuales son de 3500 pesos argentinos por tonelada aproximadamente (datos convertidos a la cotización del euro oficial).

CAPITULO IV: ALEMANIA VERSUS ARGENTINA

1) INTRODUCCION

Como ya se planteó en el capítulo anterior, existen diversas técnicas y métodos para poder llevar a cabo un correcto manejo de los residuos sólidos urbanos dentro de un país. Pero para poder desarrollar estas técnicas se requiere que diversos aspectos se lleven a cabo, cualquiera pensaría que dichos aspectos son estrictamente económicos pero a nivel país existen otros aspectos casi iguales o incluso más importantes.

El objetivo de este capítulo será el de poder determinar las reales posibilidades de nuestro país de llevar a cabo una correcta gestión de los residuos sólidos urbanos teniendo en cuenta aspectos como el económico, político y social.

Como detalla la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable en la Argentina se produce aproximadamente 1,25 kg de residuos sólidos por día por habitantes. Dentro de las cantidades a nivel internacional este número no es muy abultado (si lo comparamos con países como China o Estados Unidos representa casi la mitad), el problema actual de nuestro país es que hacer con los residuos. Hasta ahora la técnica más utilizada es el basural a cielo abierto, esta técnica tiene consecuencias no solo económicas, por no aprovechar los residuos como posibles materias primas nuevamente, sino que también tiene grandes consecuencias ambientales y sanitarias para las poblaciones aledañas.

Analizando los distintos aspectos de la gestión de residuos en la Unión Europea vemos que ciertos países como Suecia, Noruega, Holanda o Alemania han tenido gran éxito, mientras que países como Francia, España o Italia aun no pueden lograr un éxito rotundo. Observamos que dentro de un mismo continente, bajo las mismas regulaciones, distintos países tienen distintas tasas de éxito en su gestión, esto nos lleva a concluir que a nivel país los principales condicionantes para una correcta gestión son los aspectos sociales y legales más que el económico.

A continuación se planteara un análisis de los distintos aspectos legales y sociales que determinan el éxito de la gestión de residuos en la Unión Europea y veremos si realmente esos aspectos se encuentran presentes en nuestro país o en su defecto si somos capaces realmente de poder lograrlos.

2) LA EDUCACION AMBIENTAL EN ALEMANIA

Analizando la historia de todas las sociedades vemos que siempre existió una relación directa entre el hombre y la naturaleza, aunque no siempre se mantuvo un equilibrio con la misma siendo la naturaleza la más perjudicada.

A partir de 1960 las principales sociedades del mundo entendieron que no se podía seguir llevando a cabo el estilo de vida que se venía llevando sin producir daños irreparables en el medio ambiente. Esto condujo en la búsqueda de una concientización a nivel mundial por el cuidado del medio ambiente.

En el artículo “La UE apuesta por la gestión de residuos” desarrollado en el año 2000 por la Comisión Europea se detalla el inicio de la preocupación de los principales países europeos por el medio ambiente se dio en la cumbre de Estocolmo (1972) en la cual se redactaron 26 principios básicos sobre el cuidado ambiental a nivel mundial, uno de esos puntos (el 19) habla sobre la “*educación ambiental*” y menciona lo siguiente:

“Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, tanto para las generaciones jóvenes como para adultos, y que preste debida atención a los sectores de la población menos privilegiados para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada para buscar mejorar la conducta de las personas, empresas y colectividades, inspirada en el sentimiento de responsabilidad en cuanto a protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Es esencial que los medios de comunicación eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan información que facilite la educación sobre la necesidad de proteger y mejorar, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos sus aspectos.”

Cabe destacar que cuando hablamos de educación ambiental no nos referimos estrictamente a la educación a las escuelas (educación formal), sino también a la educación mediante cursos y charlas (educación no formal) y de la educación mediante medios de comunicación masiva como radio, televisión o diarios (educación informal).

Dentro de los principales objetivos que la Unión Europea busca lograr con la educación ambiental podemos destacar:

- Ayudar a las personas y los distintos grupos sociales a entender la interdependencia que existe entre la economía, la sociedad y el medio ambiente.
- Proporcionar la información necesaria para que todas las personas pertenecientes a la sociedad tengan las herramientas para poder entender cuáles son los beneficios de cuidar y mejorar el medio ambiente mediante ciertas contribuciones que ellos mismos pueden hacer.
- Inculcar nuevas pautas de conducta respecto al medio ambiente en los individuos y la sociedad en su conjunto.
- Lograr que cada individuo se sienta responsable por el cuidado del medio ambiente y no que simplemente se vea como una mera responsabilidad de los gobiernos.

- Cambiar los hábitos de consumo de los individuos para fomentar la utilización de productos reciclados o en su defecto que mediante ciertas acciones ayuden a facilitar el proceso de reciclado de los productos consumidos.

3) LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA POLITICA ALEMANA

Alemania es un país que tiene una población de 80 millones de personas, considerado junto a Inglaterra los países que más desarrollo tienen en la Unión Europea. Pero los teutones han conseguido una ventaja sobre prácticamente el resto de sus pares de la unión y también en comparación con las principales potencias del mundo, han logrado desvincular su desarrollo económico con la generación de residuos, es decir que aunque son un país que va creciendo año tras año económicamente, su cantidad de residuos generados sigue siendo igual o incluso en algunos puntos va bajando gracias al reciclado y manejo de los mismos.

La preocupación por el cuidado del medio ambiente surgió en Alemania en la década de 1960 con el canciller Willi Brandt. El mismo buscó modificar las leyes de ese momento para que tomaran una perspectiva más ambientalista, estas políticas ayudaron a establecer estrategias de manejo de residuos en un país densamente poblado, altamente industrializado, pobre en materias primas, con una deuda ecológica producida por las dos guerras mundiales y una sociedad acostumbrada a cierto bienestar económico. De esta manera vemos que el objetivo de estas políticas era enfocarlas de determinada manera para que permitieran seguir en la senda de progreso y bien estar económico y social pero que también permitieran el bienestar ambiental.

Uno de los aspectos más trascendentales de este tipo de políticas fue que eran de tipo transversales, es decir que se introducían y consideraban en todas las decisiones políticas y económicas que se tomaran en el país. Para poder desarrollarse e introducirse en todas las decisiones se establecieron 3 principios básicos que fueron:

- *Principio de preocupación:* Prevee todas las medidas de seguridad que aseguran una calidad de vida digna para la sociedad y evita daños ambientales
- *Principio de “el que contamina paga”:* Determina que todo aquel que produzca un daño ambiental o con sus acciones dañe directa o indirectamente la ecología del país deberá impugárselo con los cobros correspondientes.
- *Principio de cooperación:* Todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la contaminación deberán con sus acciones cooperar para remediar el daño causado al medio ambiente, dado que el medio ambiente se considera responsabilidad de todos.

Durante muchas décadas se debatió en Alemania acerca de las regulaciones sobre actividades que dañaban el medio ambiente hasta que finalmente se dictó la “*Ley del ciclo económico y de responsabilidad ambiental de los residuos*” (*Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz, KrW-AbfG*) en 1996. Uno de los aspectos que permitió la firma de esta ley fue lo que se llamó el *decreto de Tópef* con el que se buscó reafirmar la importancia de la separación, prevención y reciclado de residuos. Este decreto hace responsable a todos aquellos individuos que se encuentran en la cadena de valor del producto generador de residuo, dentro de los principales aspectos de este decreto tenemos:

- Se establece que todos los envases y embalajes deberán ser fabricados con materiales que puedan ser reutilizados o reciclados
- Los envases deberán reducirse al mínimo indispensable para cumplir con las prestaciones necesarias del producto en cuestión.
- Queda en responsabilidad del envasador, distribuidor y detallista la recolección y reciclado de los materiales desechados asociados al envase y demás materiales desechados que estén asociados con un producto.
- Impone un depósito en efectivo a todos aquellos envases no retornables, así como un depósito adicional a todos aquellos que contengan pintura, aceite, solvente, pesticidas y otros productos caseros tóxicos.
- Obliga al envasador, distribuidor y detallista a tener contenedores apropiados y diferenciados para tirar los distintos desechos que se produzcan en sus respectivos locales.
- Se enumera una serie de estrictos requerimientos que deben ser contemplados a la hora de realizar la etiqueta en la cual debe detallarse como debe ser desechado el producto, que tipo de material es y si el mismo puede o no ser reciclado.

En conformidad con estas exigencias, las principales empresas que conformaban la industria del plástico en Alemania decidieron crear la *Dual System Deutschland GmbH (DSD)* que es una corporación que se encarga de apoyar y negociar con el gobierno el sistema de recolección de plásticos. Que se encargaba de la recolección y reciclaje de todos aquellos envases de las empresas que perteneciera a la corporación, de esta manera las mismas se aseguraban cumplir con los requisitos establecidos por el gobierno y de evitarse multas por alguna negligencia del sistema de recolección gubernamental.

Con la introducción de dicho decreto en el año 1991 se establecieron ciertos porcentajes a cubrir los cuales tenían dos años para cubrirse, los mismos establecían que el 60% de los envases de vidrios debían ser recuperados y reciclados, 40% de los envases de hojalata y 30% de los envases de aluminio, cartón, papel o plástico. Todos estos porcentajes elevados al 80% luego de la revisión del decreto de 1996 por el cual se estableció unanimidad porcentual, independientemente del tipo de material en cuestión.

4) LEY DEL CICLO ECONOMICO Y DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS (Kreislaufwirtschaft-und abfallgesetz, KrW-AbfG)

El sustento principal de esta ley es que los residuos son vistos como recursos reaprovecharles en la cadena de producción y consumo, en caso de que ciertos residuos no puedan ser reutilizados o reciclados se deberán eliminar de una manera que permita proteger el medio ambiente.

La obligación de evitar la generación de residuos se aplica tanto a los productores como a los consumidores de envases. Por el lado de los productos lo que se busca es que los productos sean elaborados de tal manera que los residuos de los mismos sean recuperables mediante un proceso de reciclado llevado a cabo por ellos mismos (o una organización a la cual pertenezcan), el cual debe ser fácil de llevar a cabo y de alta calidad para asegurar que no se altere el orden público ni la acumulación de sustancias dañinas para el medio ambiente. Bajo este concepto el parlamento alemán de introduce lo que se llama “*Responsabilidad extendida del fabricante*” los cuales comprende los siguientes aspectos:

- El desarrollo, producción y comercialización de productos que potencialmente sean reutilizables, durables y que después de su uso puedan ser reciclados asegurando la compatibilidad con un medio ambiente limpio
- Otorgar prioridad a materias primas provenientes de productos recuperados o de materiales secundarios como insumos para la producción.
- Proporcionar información en los productos respecto de las posibilidades de retorno, reutilización y recuperación del producto, además de las relativas normativas al pago de depósitos (si correspondieran), en las etiquetas.
- Aceptar los productos a recuperar y aquellos productos que ya fueron reciclados y se convirtieron en materias primas para su nueva utilización.

En cuanto a la responsabilidad por parte de consumidor la ley contempla su responsabilidad como ciudadanos para con el producto buscando desalentar el consumo de productos no reciclables mediante ciertos incentivos económicos para fomentar el uso de productos reciclables. Tal como pasa con la luz, gas o agua, se cobra en principio un pago variable sobre los residuos luego de cierto volumen, buscando cobrar más al que más genere.

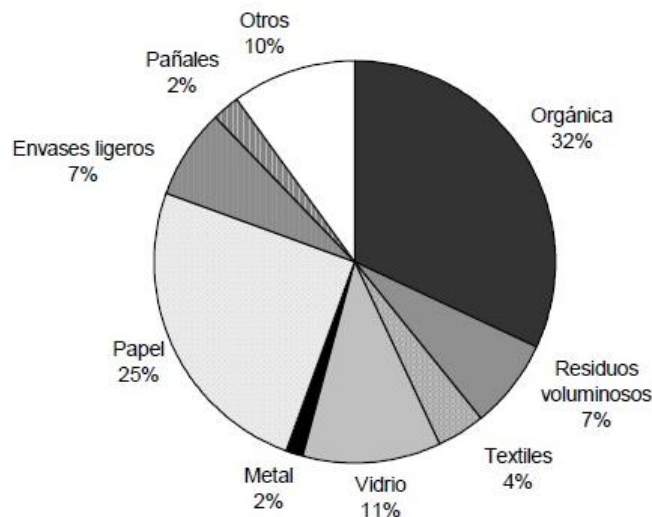
A pesar de la gran predisposición por parte del gobierno en aplicar esta ley, se hizo muy difícil su aplicación sobre todo por los altos costos que generaba a los productos. De esta manera se buscó un equilibrio para su aplicación y paulatinamente se empezó con los vehículos en desuso y los electrodomésticos desechados, luego de un tiempo se llevó a cabo la aplicación de la ley con parte de los productos plásticos y ciertos derivados fáciles de tratar.

5) TRATAMIENTO DE LOS ENVASES CONTEMPLADOS EN LA LEGISLACION ALEMANA

Desde la instauración de la ley de ciclo económico las actividades no fueron fáciles para los productores dentro de Alemania, en los primeros años hubo una gran resistencia por parte de los mismos hasta llegar al punto de considerarse un impedimento para el comercio pero luego de quince años podemos observar los alentadores resultados que dicha política trajo.

Como se presenta en el siguiente grafico los envases representan aproximadamente el 50% del volumen de residuos y caso un 33% del peso total de residuos domiciliarios en el cual hasta 1991 casi el 80% de los mismos era incinerado o destinado a relleno sanitario. En el año 1994 luego de 3 años impuesta dicha ley el porcentaje de envases reciclados aumento al 25% y ya para el año 2001 se encontraba en 51%, teniendo en cuenta que la generación de residuos de Alemania aumento un 18% desde el año 1991 hasta la actualidad esto representa un porcentaje bastante alentador.

Grafico N°12: Porcentajes de residuos producidos dentro de Alemania



Fuente: Instituto de estadísticas de Bundesumweltministerium, Alemania, 2005

6) SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE RESIDUOS DE ALEMANIA (Dual System Deutschland)

En un principio este sistema se ocupaba únicamente de cubrir la recolección de los residuos nacionales producidos por los consumidores finales pero con el tiempo sus funciones se fueron ampliando hasta hacerse cargo de todas las gestiones de los residuos de envases, incluso llegando a ser este sistema el encargado de rendir directamente cuenta al ministerio de medio ambiente alemán de las cantidades recogidas, clasificadas y recicladas.

El sistema se creó en 1991 mediante la publicación del decreto *Topfer* mediante el cual se transfería toda la responsabilidad a los productores de la gestión de residuos de sus envases puestos en el mercado. En su etapa de creación se integraba solo por 95 empresas industriales, luego para el año 1993 ya contaba con la participación de 600 empresas y con más de 12.000 productos portadores del “*punto verde*” mientras que el sistema de recolección abarcaba más del 90% de la recolección de residuos en toda Alemania.

El único requisito para que un producto fuera portador del “*punto verde*” es que cumpliera con la cuota única e inicial que era utilizada para cubrir los costos administrativos de la asociación. Luego una vez que el producto entra en el mercado se cobran determinadas cuotas para cada uno de los productos, los montos específicos se determinan según su participación porcentual en los residuos, material utilizado y peso. Las dos principales ventajas de tener un artículo con el “*punto verde*” para los consumidores son que por un lado sabe cuál será el destino de dicho envase una vez utilizado y en segundo lugar que no debe pagar un depósito por hacer uso de ese envase (dado que si el artículo no pertenece al punto verde los costos son soportados por el productor y los consumidores).

Para poder determinar las tasas que cada una de las empresas debe pagar para poder contar con el sistema de recolección diferenciado que la asociación ofrece se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Según su procedencia, es decir si es un artículo “primario” (envases de consumo final) o si son secundarios (embalajes de protección, transporte o envoltura).
- Qué tipo de sustancias contienen los envases (el sistema no se hace cargo de envases de productos que contengan productos tóxicos de alto peligro que requieran un transporte y manejo más delicado).
- El consumo total de envases y embalajes. Para esto se tiene en cuenta dos sistemas, por un lado se determina el uso de cada material en la elaboración de los envases y embalajes. Por otro lado se determina la diferencia entre los envases producidos con materias primas nuevas y los envases producidos con materias primas recicladas.
- Se tienen en cuenta el fin del producto, antigüedad en el mercado y participación en el mismo.

Los precios de las cuotas se han mantenido relativamente estables desde el momento en que se establecieron, podemos destacar que el producto que presenta la cuota más alta es el plástico mientras que la más baja es el vidrio. Esto se debe a la facilidad o dificultad de cada material para ser seleccionado y los posteriores procesos de reciclaje.

El Dual System se armonizó con los sistemas de recolección municipales, esto permitió que las actividades llevadas a cabo por los municipios, lejos de obstaculizar las actividades del sistema, permitieran mejorar y facilitar las mismas. En algunos municipios el sistema simplemente se encarga

de la recolección de los envases en cambio en otros municipios (con los cuales ya se cuenta con un convenio) el sistema lleva a cabo toda la gestión de residuos sólidos urbanos.

Para facilitar la recolección de los residuos el sistema utiliza dos métodos distintos acordes a las necesidades de cada uno de los públicos en cuestión. Por un lado tenemos que la recogida domiciliaria se lleva a cabo mediante bolsas amarillas en las cuales se depositan todos los envases sin diferencia, el color amarillo permite distinguir que en las mismas se encuentran envases destinados a reciclaje de los que son el resto de los residuos sólidos urbanos. Por otro lado para la recolección de envases en la vía pública se utilizan los “iglús” de residuos en la cual según su color se encuentran diferenciados para los distintos tipos de residuos a depositar en los mismos.

Según lo expuesto podemos ver que el Dual System funciona de la siguiente manera:

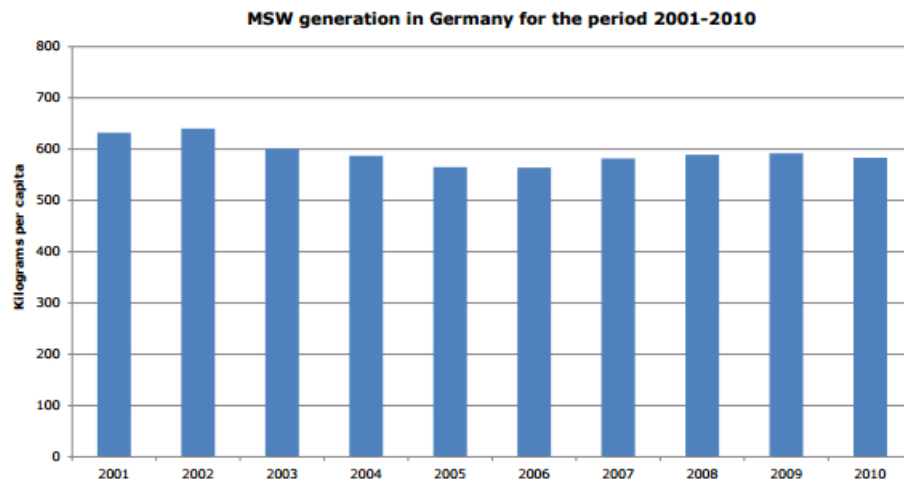
- El sistema cobra una cuota, previamente establecida, a los fabricantes/envasadores del producto que están inscriptos o que desean recibir el servicio. En caso de que el producto sea importado, será el mismo importador el que deberá inscribirse si quiere participar del sistema de recolección y reciclaje.
- Tras el pago de la cuota los envases están autorizados para portar el logo *punto verde* que es el símbolo que permite identificar aquellos productos que pertenecen al sistema, una vez que el producto porta el símbolo los productores quedan eximidos de la responsabilidad de recolección diferenciada.
- Los productos que no cuentan con el *punto verde* no serán tenidos en cuenta en el sistema y los propios productores deberán buscar un sistema alternativo o realizar ellos mismos la gestión de residuos.
- Los consumidores tendrán la obligación de facilitar el proceso mediante la separación de residuos en origen. El Dual System se encarga de repartir las bolsas amarillas para la separación y de la colocación de “iglús” en las distintas partes de las ciudades.
- Las bolsas y contenedores pertenecientes al *punto verde* serán manejados gratuitamente por el Dual System, el resto de los residuos deberán ser manejados por los municipios dándoles el correcto manejo según lo estipulado por la ley alemana.
- Los materiales recolectados por el sistema serán clasificados y recolectados a fin de ser reciclados ya sea por el mismo sistema o por compañías que se encarguen de eso teniendo en cuenta las regulaciones establecidas por la ley en Alemania.

7) SITUACION ACTUAL DE LA GESTION DE RESIDUOS EN ALEMANIA

Los principales cambios en Alemania no se produjeron en la cantidad de residuos generados a través de los años sino en la forma de manejar esos residuos. Llevado por su gran desarrollo económico e industrial Alemania es uno de los países vanguardistas a la hora de hablar de manejo de

residuos sólidos urbanos pero ni las propias restricciones a los fabricantes, distribuidores y consumidores permitieron disminuir la cantidad. Este es un aspecto que en Alemania pudieron ver con claridad, dado su nivel de vida era prácticamente imposible disminuir en gran cantidad los residuos generados, por ende no había otra opción que aprender a manejarlos correctamente para disminuir el impacto ambiental que los mismos podrían tener a futuro.

Grafico N° 13: Generacion Actual de residuos en Alemania



Fuente: Eurostat 2012

Vista el grafico anterior la disminución de la producción de residuos con es uno de los grandes logros de la política alemana en materia de gestión de residuos pero si es de resaltar que la recolección diferencia aumento sustancialmente en los últimos años y eso permite un mejor manejo de los residuos.

La recolección diferenciada se instaló en el año 1991 con el decreto *Topfer* pero no fue hasta 1998 luego de una gran cantidad de campañas de consciencia social que surtió efecto. Esto se debe a que hasta ese momento la recolección diferencia solo era llevada a cabo por los municipios o empresas encargadas (pertenecientes al Dual System) pero el real cambio se vio cuando toda la sociedad empezó a llevar a cabo la diferenciación de residuos en sus hogares, facilitando mucho el trabajo de las empresas recolectoras y recicladoras.

La poca participación de la sociedad hasta 1998 dificultaba las actividades de reciclaje debido a que la primera separación de residuos se realizaba en las estaciones de transferencia según materiales y calidad donde los residuos llegaban mezclados, contaminados e incluso ya sin poder ser reciclados debido a su desgaste por entrar en contacto con otro tipo de residuos. Las consecuencias de esto fueron limitación en las posibilidades de recuperación, los productos recuperados eran de mala calidad y representaba un alto costo para poder llevar correctamente la separación.

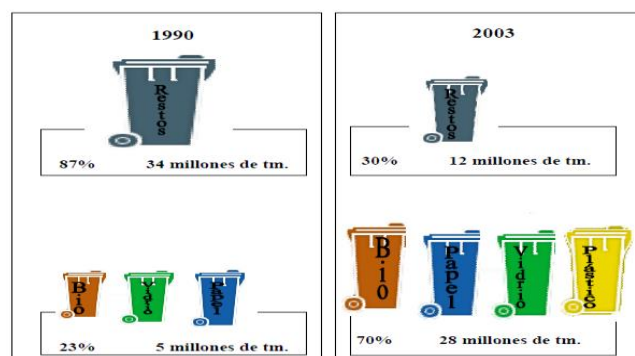
Pero a partir del año 1999 todo esto empezó a cambiar gracias a la participación de la sociedad en el proceso, la recolección diferenciada empezó a facilitar las actividades hasta llegar al año 2003 en el que se contaba con un 70% de recolección diferenciada y al año 2010 con un 85% de recolección diferenciada. Es decir que para el año 2003 de las aproximadamente 40 millones de toneladas de residuos anuales, 28 millones eran separados en los hogares y en el año 2010 ese número ascendió a 46 millones (teniendo en cuenta que se producían 55 millones de toneladas anuales).

Vemos como la separación en origen es fundamental para poder llevar a cabo correctamente la gestión de residuos ya que mientras en el año 1990 (sin ayuda de la sociedad) el 44,1% de los residuos recogidos eran destinados directamente al entierro sin tratamiento vemos que para el año 2003 esa cifra se había reducido solo al 9,7% y en el año 2010 al 4,2%. Lo que quiere decir que más del 90% de los residuos restantes tienen un tratamiento luego de ser recogido, algunos son reutilizados, otros destinados a compostaje, incineración, reciclaje y por ultimo si no existe posibilidad de manejo del mismo se lo destina a entierro.

Algunos datos relevantes a partir de la participación de la sociedad en el proceso son que en el año 2003 el 95% de los residuos de jardín y cocina eran destinados para compostaje, esto permitía la obtención de biogás. Dentro de los envases, el 53% de los mismos son reciclados ya sea en materia prima o en energía. Los principales materiales reciclados son el vidrio (85% es reciclado) y papeles y cartones (92% es reciclado).

Sin embargo podemos observar en la siguiente tabla que los resultados obtenidos no fueron uniformes en toda Alemania sino que hubo ciertas regiones que obtuvieron resultados mucho más alentadores que otras. Se puede observar que las regiones del este, pertenecientes a la antigua Alemania o la Alemania que perteneció al comunismo, son las más atrasadas sobre todo en cuanto a los porcentajes de incineración, incluso vemos que en ciertas regiones debido a la falta de infraestructura, dicho proceso es inexistente. Por el contrario vemos como las regiones más ricas del país son las que mayores inversiones en infraestructura y métodos de reciclaje han invertido y por eso se encuentra a la vanguardia del país.

Ilustración N° 7: Cambio en la separación en origen de 1990 al 2003



Fuente: Ministerio de medio ambiente alemán, 2005

Sin embargo podemos observar en la siguiente tabla que los resultados obtenidos no fueron uniformes en toda Alemania sino que hubo ciertas regiones que obtuvieron resultados mucho más alentadores que otras. Se puede observar que las regiones del este, pertenecientes a la antigua Alemania o la Alemania que perteneció al comunismo, son las más atrasadas sobre todo en cuanto a los porcentajes de incineración, incluso vemos que en ciertas regiones debido a la falta de infraestructura, dicho proceso es inexistente. Por el contrario vemos como las regiones más ricas del país son las que mayores inversiones en infraestructura y métodos de reciclaje han invertido y por eso se encuentra a la vanguardia del país.

Tabla N° 15: Técnicas utilizadas en los distintos distritos

Región	Reciclaje +	Incineración =	Total de residuos tratados	Media de impuestos a pagar anualmente (€)
Bayern	63%	33%	96%	169
Baden-Württemberg	63%	19%	83%	161
Rheinland-Pfalz	59%	9%	68%	184
Niedersachsen	57%	7%	63%	216
Hessen	54%	19%	73%	250
Sachsen	52%	6%	58%	220
Thüringen	52%	0%	52%	216
Schleswig-Holstein	51%	24%	75%	185
Nordrhein - Westfalen	50%	38%	88%	223
Sachsen-Anhalt	48%	0%	48%	188
Bremen	45%	55%	100%	200
Mecklenburg-Vorpommern	43%	0%	43%	177
Brandenburg	43%	0%	43%	177
Saarland	37%	57%	93%	134
Hamburg	30%	70%	100%	280
Berlin	30%	29%	59%	138
Alemania	53%	23%	77%	190

Fuente: Estadísticas del Bundesumweltministerium, Alemania 2005

Uno de los aspectos trascendentales que marca las diferencias en las regiones más ricas del país es no solo la gran inversión realizada en infraestructura sino también las grandes campañas de concientización ambiental llevadas a cabo por cada municipio pertenecientes a cada una de estas regiones con el fin de lograr el mayor nivel de conciencia social y así facilitar la separación en origen, que en definitiva es lo que determino el gran éxito de la política medioambiental alemana.

7.1) La separación en origen, aspecto fundamental para la gestión de residuos

Poner en marcha programas de gestión de residuos, ya sea en un municipio, ciudad, región o país, requiere tener en cuenta los siguientes factores principalmente: socioculturales, económicos,

infraestructura, biológicos, institucionales, legales, políticos y climáticos. El análisis de cada uno de estos aspectos es fundamental para aspirar al éxito en los programas.

Todos estos aspectos fueron minuciosamente analizados por Alemania durante décadas para poder ir mejorando constantemente su gestión de residuos. Si bien la existencia de un marco jurídico que reglamente la forma de actuar de los productores, distribuidores y consumidores ayudo considerablemente, mediante la introducción de normas, impuestos e incentivos, en el camino social todavía existe un largo camino por seguir pero que dio inicio en el año 1998 cuando la propia sociedad alemana vio los beneficios de participar activamente en el cuidado del medio ambiente mediante la separación en origen.

Un aspecto importante que el ministerio de medio ambiente alemán dedujo en la década del noventa fue que los ciudadanos se quejaban constantemente de los olores que los residuos generaban, ya que consideraban que eran antiestéticos e incluso peligrosos y que las quejas eran constantes en cuanto a la gestión de residuos ya que el propio ciudadanos no se sentía responsable o participe del proceso. Si se los hace participes a los ciudadanos, ellos mismos serán los que darán inicio al proceso en vez de tener que iniciarse en las plantas de transferencia. A raíz de estas conclusiones a partir del año 1994 Alemania inicio fuertes campañas de concientización y capacitación social en materia de residuos para fomentar la separación en origen, esta educación ambiental se dio tanto formal como informalmente en jóvenes, niños y adultos.

Sin embargo incluso en Alemania podemos ver como no existe una uniformidad en la forma de tratar los residuos dentro del país. Ciertas regiones han tenido un mayor crecimiento en este aspecto debido a sus avances tecnológicos y económicos, pudiendo destinar mayor parte de sus presupuestos a dichas actividades. Este aspecto ha limitado el cumplimiento de ciertos logros a nivel federal, ya que aunque existen regiones con alto índice de reciclaje, existen regiones que no superan el 60% en este aspecto como tampoco en incineración o recolección selectiva. Las diferencias económicas y culturales de las distintas regiones son los principales factores que han limitado la implementación uniforme de políticas ambientales. Vemos como las regiones más ricas no son las que necesariamente tienen mayor índice de concientización social, sino que debido a que son las regiones más industrializadas, los partidos políticos que no se encuentran en el gobierno presionan para establecer altos controles ecológicos para que se lleve a cabo una correcta gestión de residuos sólidos.

Lo antes expuesto a conduJO a las propias autoridades de Alemania a realizar reformas políticas, ambientales y económicas de manera que se fortalezca la competitividad y el apoyo a las regiones menos desarrolladas. Sin embargo no se han logrado los resultados esperados en los últimos años, ya que la desigualdad en la distribución de industrias dificulta el progreso de ciertas regiones, sumado a las fuertes transformaciones en los mercados europeos y las condiciones de empleo han desfavorecido la inversión pública del sector ambiental.

Tabla N° 16: Cantidad de residuos generada por habitante en cada distrito

Región	Población 2000	Producción total 1.000 tm.	Producción kg/habitante
Baden- Württemberg	10.524.415	1.677,9	159,4
Bayern	12.230.255	2.088,8	170,8
Berlin	3.382.169	1.076,1	318,2
Brandenburg	2.601.962	657,2	253,5
Bremen	660.225	180,1	273
Hamburg	1.715.392	544,3	318,7
Hessen	6.068.129	1.318	217,2
Mecklenburg-Vorpommern	1.775.703	452,2	254,7
Niedersachsen	7.926.193	1.633,8	205,3
Nordrhein- Westfalen	18.009.865	4.662,1	258,9
Rheinland-Pfalz	4.034.557	808,4	200,4
Saarland	1.068.703	273,4	255,9
Sachsen	4.425.581	856,2	193,5
Sachsen-Anhalt	2.615.375	657,6	251,5
Schleswig-Holstein	2.789.761	678,4	243,2
Thüringen	2.431.255	533,3	219,4
Total	82.259.540	18097,8	220

Fuente: Estadísticas del Bundesumweltministerium, Alemania 2005

7.2) Valorización final de Alemania y sus residuos

El esfuerzo conjunto de toda la sociedad, instituciones públicas y privadas (como el dual system) y algunas otras instituciones comprometidas con la educación y la conciencia ambiental han logrado mejorar considerablemente no solo la forma de tratar los residuos sino la participación de todas las personas/instituciones relacionadas con el proceso de reciclaje. Esto ha permitido reducir considerablemente el despilfarro de materias primas y disminuir el impacto ambiental que los basurales a cielo abierto tienen en la sociedad y en el medio ambiente. Mediante regulaciones públicas e incentivos el gobierno alemán ha logrado que muchas organizaciones se hayan comprometido formalmente con la sociedad en la búsqueda, planificación, implementación, difusión y ejecución de estrategias que brinden la posibilidad de vivir en un mundo mejor y más limpio.

Analizando el accionar alemán en las últimas tres décadas en cuanto al manejo de residuos podemos concluir que el factor determinante para su éxito fue la participación ciudadana. Este ha sido para todas las regiones un factor imprescindible para que los resultados de las distintas políticas ambientales impuestas por los sucesivos gobiernos dieran sus frutos. Aun contando con el marco

regulatorio más apropiado sin la participación de toda la sociedad en dicho proceso todo podría haber quedado en el plano teórico o bien tener un avance mucho más lento y costoso.

Otro aspecto importante es la transparencia del sistema en el cual todos los ciudadanos sabe que tanto las primas pagadas por el servicio de recolección como también parte de sus impuestos se encuentran destinados a los correctos sistemas de recolección y reciclaje de residuos. Este aspecto sumado a los grandes controles permite que el sistema pueda nutrirse financieramente y evitar irregularidades.

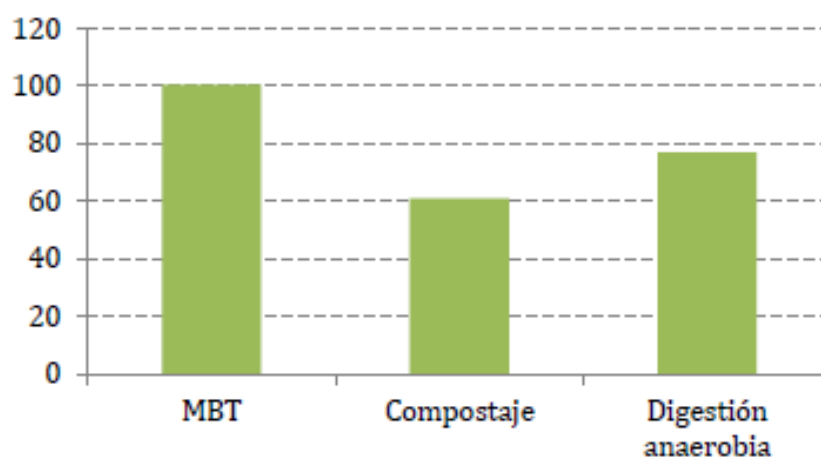
Como observación final podemos decir que el aspecto que realmente determinó el éxito de la gestión alemana de los residuos fue la participación activa de la sociedad, pero esto no fue un hecho aislado sino que fue un acción inducida por el propio gobierno que vio la necesidad de que la sociedad en su conjunto fuera la que entendiera la problemática actual y decidiera actuar activamente para resolver el problema.

8) Situación en la Argentina

8.1) Aspectos económicos relacionados con la gestión de residuos en la Argentina

Teniendo en cuenta que en la Argentina se produce aproximadamente 1kg de residuos por habitante por día, esto nos lleva a concluir que anualmente se producen 16 millones de toneladas de residuos, pero el tratamiento dado a todos los residuos a nivel costo es distinto, según lo expuesto por la Unión Europea en materia de costos de reciclaje cada tonelada de residuos según los distintos procedimientos de reciclaje cuesta lo siguiente en Euros:

Grafico N° 14: Cantidad (en miles de toneladas) de residuos según técnica



Fuente: “La UE apuesta por la gestión de residuos, Comisión Europea, 2000

Y teniendo en cuenta que casi la mitad de los residuos sólidos urbanos del país son orgánicos podríamos determinar que para poder llevar un correcto tratamiento de dichos residuos necesitaríamos unos \$560.000.000 de euros, que en equivalente a la cotización oficial del Banco Central son unos \$11,23 Pesos argentinos por cada Euro tenemos un valor aproximado de \$6.288.800.000 en pesos argentinos. Este gasto solo reportaría el tratamiento que debería dársele a las 8 millones de toneladas de residuos orgánicos si se les aplicara compostaje o digestión anaeróbica.

Viste desde el punto de vista económico la Argentina hoy en día no se encuentra capacitada para poder llevar a cabo este gasto si tenemos en cuenta el cuidado del medio ambiente no es un problema que se tenga muy en cuenta en la agenda diaria del gobierno de turno. Este aspecto lo podemos ver reflejado en el presupuesto 2015 donde solamente se destinó el 0,3% a proyectos relacionados con el cuidado del medio ambiente, \$237.000.000 de pesos a proyectos relacionados con energías renovables, cuidado de los bosques solamente 248.000.000 y no se encuentra destinada ninguna partida para la protección de Glaciares (aspecto que va en contra de la Ley N° 26.639 sancionada en el año 2010).

8.2) Aspectos a superar en la gestión de residuos en la Argentina

Como se expone al desarrollar el ENGIRSU llevar a cabo un plan integral de residuos a nivel nación conlleva superar un conjunto de elementos y situaciones que surgirán en las distintas etapas del proceso, dado que la gestión de residuos en nuestro país es bastante pobre si la comparamos con otros países pertenecientes a la unión europea, el proceso para superar dichos aspectos podría requerir no solo de los esfuerzos de los órganos involucrados sino de toda la sociedad en su conjunto, a continuación se exponen dichos elementos:

1) Desde el punto de vista LEGAL

- El proceso para poder entrelazar las distintas normas es más engorroso y lento.
- Existen muchos aspectos relacionados con la gestión de residuos sólidos y del programa GIRSU que todavía no se encuentran regulados.
- Actualmente debido gran variedad de norma y leyes en materia ambiental, tanto a nivel nacional como provincial y municipal, las cuales no todas concuerdan en sus conceptos, aplicación y objeto regulado.
- No se cuenta con una norma general para todos los tipos distintos de residuos, de esta manera cada regulación debe contemplar en forma integral todas las materias propias de cada regulación, proveyendo todos los aspectos relacionados con la misma como objetivos, atribuciones, habilitaciones, autoridades de aplicación, régimen administrativo, instrumentos

de aplicación y medidas a la poca atención que las distintas instituciones gubernamentales le dan a la gestión de los residuos muchas de esas normas vigentes no son controladas por ende su cumplimiento es muy escaso.

2) Desde el punto de vista INSTITUCIONAL

- Existe una superposición de jurisdicciones en cuanto a las distribuciones de competencias y autoridades a nivel nacional, provincial y municipal.
- Falta de coordinación administrativa, tanto dentro y entre los distintos niveles de gobierno.
- Déficit en la asignación de los recursos humanos y materiales, falta de capacitación del personal que trabaja relacionados con la gestión de residuos y poca jerarquía académica de los distintos funcionarios públicos que se encuentran relacionados con el tema.

3) Desde el punto de vista TECNICO Y OPERATIVO

- Ausencia de información confiable y suficiente, tales como estadísticas en materia de generación de residuos, cuantificación fraccionada de residuos, sistemas de gestión actualizados, etc. Este aspecto dificulta mucho la generación de planes, programas de concientización social, metas de gestión, desarrollo de herramientas de mejoramiento y a su vez de poner información útil en manos de la sociedad.
- Diferentes niveles de conocimiento en las distintas jurisdicciones lo cual dificulta una correcta implementación y captación de lo planeado llevando a resultados erróneos o a requerir una capacitación previa a la aplicación del programa en cuestión.
- Falta de criterios uniformes a la hora de medir los distintos datos recolectados y llevar a cabo su procesamiento así como también de las metodologías aplicadas para cuantificar los residuos. Esto lleva a obtener datos pocos reales y confiables.

4) Desde el punto de vista ambiental, social y de la salud

- El aspecto más preocupante relacionado con estos tres elementos es que en todo el territorio argentino existen una gran cantidad de basurales a cielo abierto, de hecho se estima que solo el 12% del total de basura producido en el país es tratado y el 4% es reciclado. Esto produce serios problemas de tipo ambiental, por la contaminación que dichos residuos emiten al descomponerse, y sanitarios, ya que por lo general se producen pequeños asentamientos cerca de dichos basurales que los tienen como principales fuentes de vida.

A ello se le debe sumar que en muchas ciudades la disposición final de residuos se realiza en conjunto con residuos patogénicos provenientes de establecimientos de salud y otros residuos peligrosos.

- Debido a que las ciudades ya se encuentran establecidas y todos los procesos de disposición de los residuos nunca fue considerado, hoy en día es muy difícil encontrar puntos estratégicos que faciliten el establecimiento de centros de manejo de residuos responsable, dificultando una correcta articulación de la planificación territorial y la correspondiente gestión de residuos.
- La existencia de actividades de *cirujeo*, con poblaciones ubicadas normalmente dentro del radio de un par de kilómetros de los basurales, los cuales por lo general son niños o adolescentes de temprana edad, los cuales llevan esta actividad sin ningún tipo de protección, conformando el principal grupo de riesgo sanitario relacionado con la existencia de basurales.

5) Desde el punto de vista económico y Financiero

- Existe una fuerte necesidad de llevar a cabo un análisis arrancando desde un nivel municipal hasta nivel nacional de los mecanismos de análisis, definición de costos, control económico y gastos y de reestructuración de las tasas de recolección de residuos cobrada a la sociedad en sus impuestos.
- Bajo porcentaje de cobrabilidad de las tasas municipales relacionadas con la recolección de residuos, dichas recolecciones no llegan a subsanar ni el 30% de los costos en los cuales deberían incurrirse si se quisiera llevar a cabo un correcto manejo de residuos a nivel nacional.
- Se deben reevaluar las tarifas aplicadas a los distintos sectores, tanto industriales como de la comunidad, ya que los mismos se encuentra desactualizados, no solo en sus valores, sino que muchas de esas tasas son cobradas según planificaciones realizadas hace décadas sin actualización de ubicaciones de parques industriales.
- Desconocimiento de los costos de aplicación de los distintos programas de recolección y manejo de residuos por parte de la comunidad, esto conlleva poca colaboración de la misma, no solo desde un punto de vista monetario, sino también desde un punto de vista diario de manejo de residuos en sus hogares. Esto produce un escaso involucramiento de la sociedad en los distintos procesos de manejo de residuos.
- Falta de inversión por parte de la parte pública y privada en mejorar los distintos procesos de recolección, acopio, almacenamiento y reciclado de residuos.

- Volatilidad de las economías locales y nacionales que llevan a que empresas privadas que podrían realizar las inversiones no lo hagan por falta de estabilidad en el corto y mediano plazo.

6) Desde el punto de vista de las expectativas de la sociedad

- Existencia de una resistencia de la sociedad en que el estado principalmente realice grandes inversiones en este tipo de proyectos, ya que consideran que existen otras prioridades acorde a la actualidad de nuestro país.
- Escaso conocimiento por parte de la sociedad acerca de los reales beneficios de llevar a cabo una correcta gestión de residuos, no solamente porque ellos no tienen intenciones de informarse sino porque no existe una primera iniciativa por parte del gobierno de hacer conocer los mismos y los distintos programas que se podrían aplicar.
- Debido a la falta de información sobre los beneficios de dicha actividad, tampoco existe colaboración por parte de la sociedad para modificar sus pautas de consumo, alentar la reutilización de productos, llevar a cabo actividades de reciclado hogareño o realizar una segregación en origen (que agiliza un 40% el proceso de reciclado).

Según lo expuesto anteriormente podemos ver que existen una gran cantidad de elementos que no permiten llevar a cabo una correcta gestión de residuos en nuestro país. No solamente económicos, aunque este es un factor determinante, sino también sociales. Estos aspectos sociales vienen derivados de la propia cultura de la sociedad argentina, que simplemente no tiene internalizado el cuidado del medio ambiente como un aspecto determinante en su actuar diario.

Para poder solucionar o más bien disminuir el impacto de estas dificultades y en algún momento poder mejorar la situación actual existen ciertos aspectos a los cuales podríamos intentar apuntar con el fin de ir disminuyendo dichas dificultades, los cuales son:

- Se requiere un compromiso partiendo desde el gobierno nacional hasta los municipios de brindar el apoyo técnico a las distintas empresas privadas que quisiera ocuparse de todo el proceso o una parte del mismo.
- Llevar a cabo programas de comunicación de que es realmente la gestión de residuos, sus beneficios y como cada persona de la sociedad puede contribuir al logro de los objetivos planteados, de esta manera la sociedad no solamente se informa sino que también se siente parte del proceso de mejoramiento del medio ambiente.
- Educar a niños y jóvenes, los cuales son el futuro de nuestra sociedad y los que determinarán el éxito o fracaso del programa en el mediano y largo plazo, ya que por lo general los cambios culturales en estos aspectos llevan décadas.

- Se deben diseñar correctamente los planes de acción a nivel nacional, provincial y municipal. Identificando correctamente los distintos actores de cada una de las partes del proceso y determinado cuáles son sus roles.
- La inclusión activa de la sociedad es muy importante, sobre todo fomentar la separación en origen, el compostaje casero y hasta la valorización primaria. Esto permite agilizar el proceso y a su vez que la propia sociedad entienda y vea como por sus propios ojos cuales son los beneficios de realizar una correcta gestión de residuos.
- Adecuación de nuestra legislación para poder mejorar sistemáticamente todos los aspectos relacionado con la gestión de residuos, obligando a mejorar los controles y cuidados a través de fuertes multas, cuidando a los trabajadores informales del sistema y apoyando a las distintas secretarías y agencias que llevan a cabo las inspecciones de ambientales en los distintos actores del sistema.

Esto permitirá no solamente poder modificar los procedimientos permitiendo su automatización sino que también asegurar el correcto funcionamiento de los mismos, fomentando una gestión de residuos de largo plazo.

9) Aplicación del **ENGIRSU** en Argentina

Actualmente en nuestro país existe una luz de esperanza, a partir del año dos mil cinco se implementó un programa llamado *ENGIRSU* que significa “Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos” el cual tiene una proyección en el corto, medio y largo plazo (de 2005 al 2025).

La aplicación de dicho programa tiene como objetivo lograr que nuestro país logre establecer una gestión de residuos parecida a la que se realiza hoy en día en los principales países de la Unión Europea, los beneficios potenciales de la misma sería:

- Poder erradicar en su mayoría los problemas de salud de la sociedad derivados de la mala gestión de residuos actual
- Reducir en su mayoría los residuos que se destinan a disposición final (aquellos que no pueden ser reciclados y son destinados a basurales o lugares de almacenamiento)
- Permitir un desarrollo sustentable y sostenible en el tiempo en cuanto al cuidado del medio ambiente
- Disminuir considerablemente la emisión de gases nocivos para la capa de ozono
- Generar nuevos puestos de trabajo en las distintas etapas del proceso y atraer inversiones con el fin de seguir mejorando constantemente el mismo
- Asegurar un marco económico, legal e institucional que permita respaldar la gestión de residuos y facilite su mantenimiento en el tiempo

- Obligar a las distintas industrias a generar un manejo de residuos responsable en origen mediante controles y procedimientos seguros
- Incluir a las distintas ONG, asociaciones profesionales, instituciones académicas y a la sociedad en conjunto para que participe activamente de la gestión
- Capacitar e informar a la sociedad sobre los beneficios de la gestión y de los peligros y problemas futuros que podría traer a las generaciones futuras seguir con una gestión irresponsable y descuidada de los residuos como se tiene hoy en día

Para lograr el éxito en dicho programa se establecieron dos premisas fundamentales que son: *“Todos los actores de la sociedad juegan un papel en la gestión de residuos, nadie queda excluido de la misma”* y segundo *“El costo de la gestión debe estar totalmente internalizado”*

La primer premisa significa que cada uno de los distintos miembros de la sociedad deben participar activamente en la gestión de residuos para que tenga éxito, desde la personas en forma particular cuidando la limpieza de las calles y realizando una separación en origen, pasando por las distintas empresas encargadas de cada uno de las fases del proceso, hasta los distintos municipios, provincias y gobierno. Si la misma no se cumple genera costos que son absorbidos por otro u otros actores del sistema o peor aún generan una degradación en la calidad de vida en los distintos estamentos sociales.

La segunda premisa se refiere a que todos los costos de llevar a cabo dicho programa deben ser absorbidos y canalizados sobre aquellos actores que se encuentran en una posición de poder llevarlas a cabo, tales como gobiernos nacionales, provinciales y municipales y las distintas empresas privadas que participen.

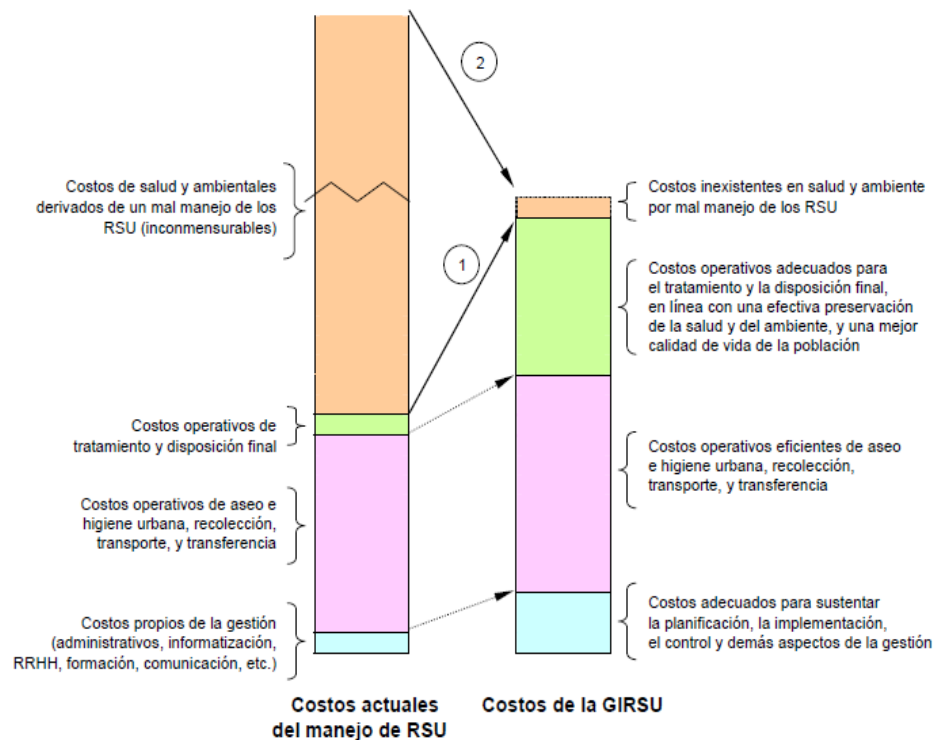
9.1) Costos de su aplicación

Dentro de todos los requerimientos necesarios para poder llevar a cabo el programa debemos coincidir en que el más importante a cumplir es el requerimiento económico, debido a las grandes inversiones necesarios que se deben realizar en cada una de sus etapas. Pero capital económico no es solo lo que se requiere, sino también capital humano, ya que sin el cualquier tipo de obra o programa fracasaría, para ello se requiere dedicación, destreza y una buena y paulatina capacitación de todos los actores que se encuentren relacionados con la estrategia a aplicar.

Debemos tener en cuenta que para poder aplicarlo no solamente se requiere realizar inversiones para lo que se ha ideado en un principio sino también para sopesar el gran pasivo ambiental que se ha producido por el mal manejo de residuos que han afecta a la salud pública y a la calidad de vida de la sociedad durante décadas.

Se pensaría que los costos de llevar a cabo dicha estrategia serían muy superiores a los que actualmente se requieren para llevar a cabo una gestión errónea de residuos, pero si el análisis se realiza desglosando los distintos costos podemos ver que si los mismos son correctamente absorbidos por cada uno de los actores del sistema el mismo en su conjunto baja sustancialmente.

Ilustración N° 8: Costos de aplicación del ENGIRSU



Fuente: Estrategia Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos Pág. 76

Podemos ver que si bien los *costos operativos para el tratamiento y la disposición final* de residuos son considerablemente superior, el cual requiere la mayor inversión pública y privada, el *costo de salud y ambiente por el mal manejo de los rsu* disminuye considerablemente, este costo es el que actualmente estamos pagando y que va produciendo de a poco daños irreparables. Por un lado en el medio ambiente, debido a los gases tóxicos, contaminación de fábricas, contaminación de ríos, napas subterráneas y suelos, y por otro lado en la salud de los distintos sectores de la sociedad (por lo general los sectores de recursos más bajos) que tienen un contacto directo y constante con los residuos y ambientes contaminados.

Por otro lado vemos que los costos de gestión de llevar a cabo toda la gestión de residuos en su conjunto sigue siendo prácticamente el mismo, lo cual nos indica que una vez internalizado el proyecto los costos de realizar bien o mal las actividades de higiene urbana, aseo, transporte y transferencia son prácticamente los mismos, igual que los *costos de la planificación, administración e implementación de controles*.

Al realizar un análisis de esta manera podemos ver que si hablamos estrictamente en términos económicos el programa ENGIRSU puede verse como costoso, pero si logramos ver en perspectiva los resultados que el mismo busca lograr sobre todo desde el punto de vista social y ambiental veremos que permitirá revertir o al menos cortar con décadas de mal manejo de residuos y de consecuencias nefastas para nuestro medio ambiente, cultura y sociedad.

Pero para poder determinar realmente si este programa será viable para implementarlo en nuestro país o no debemos hablar de números reales. Para poder hacerlo debemos dividir los costos en dos grandes grupos que son *Costos de Inversión* y *Costos de Operaciones y mantenimiento*. De esta manera el costo anual de implementación de la GIRSU, una vez determinada la población involucrada, la cantidad de residuos generados según tn/día y el área servida, variara según la alternativa seleccionada para la implementación.

Se presentan dos alternativas de valuación que son las siguientes:

- Alternativa 1): La misma tiene dos variantes, por un lado la 1A que corresponde a mejorar levemente la gestión de residuos actual paulatinamente y la segunda 1B contempla extender año a año el área servida de la gestión (Mientras que una se centra en mejorar la gestión en el área actual, la segunda busca mejorar la cobertura).
- Alternativa 2): Involucra aumentar en 100% el servicio prestado, implementar una estación de transferencia y la puesta en marcha de sistemas de relleno sanitario (Ya se cuenta con el terreno)

Cabe destacar que el estudio de gastos se realizó sobre un municipio en Perú, más precisamente Pucallpa, con una generación diaria de 235 tn, 250.000 personas habitan el mismo y cuenta con una superficie de área servida de 11.000 km².

Alternativa 1A

Tabla N°17: Estrategia 1A sobre cálculo de costos

SERVICIO	RUBROS					Subtotales	(%)
	Personal	O&M	Capital	Adm. & Finan.			
Barrido manual	237,394.72	6,421.90	0.00	29,564.60	273,381.22	24.91	
Recolección	172,610.50	244,517.58	167,852.12	70,933.25	655,913.45	59.76	
Disposición final	29,363.18	49,452.88	71,265.27	18,198.49	168,279.82	15.33	
SUBTOTALES	439,368.40	300,392.36	239,117.39	118,696.34	1,097,574.49	100.00	
Porcentaje (%)	40.03	27.37	21.79	10.81	100.00		

Fuente: Estudio de caso Municipio de Pucallpa, Perú, 2004

Alternativa 1B

Tabla N°18: Estrategia 1B sobre cálculo de costos

SERVICIO	RUBROS					
	Personal	O&M	Capital	Adm. & Finan.	Subtotales	(%)
Barrido manual	237,394.72	6,421.90	0.00	31,754.95	275,571.57	26.75
Recolección	132,771.82	159,844.29	60,492.12	45,989.21	399,097.44	38.75
Servicio adicional	135,840.35	0.00	28,512.00	21,405.43	185,757.78	18.03
Disposición final	29,363.18	49,452.88	71,265.27	19,546.76	169,628.09	16.47
SUBTOTALES	535,370.07	215,719.07	160,269.39	118,696.35	1,030,054.88	100.00
Porcentaje (%)	51.97	20.94	15.56	11.52	99.99	

Fuente: Estudio de caso Municipio de Pucallpa, Perú, 2004

Como podemos ver al comparar las dos tablas vemos que la diferencia es prácticamente inexistente, de esta manera para poder determinar cuál es la alternativa a elegir deberíamos realizar un análisis previo de cómo se encuentra dispuesta la zona geográfica donde aplicaremos el sistema, si la misma se encuentra compactada deberíamos aplicar la alternativa 1A y si por el contrario la zona que debemos cubrir es muy extensa y la falencia se encuentra en el sistema de recogida aplicaremos la alternativa 1B.

Para elegir la alternativa 2 debemos primero que contar con los fondos suficientes para poder establecer una planta de transferencia, una planta de almacenamiento temporal de los residuos, esto no solo requiere la inversión económica sino que también se debe disponer de un terreno que se encuentre ubicar relativamente cerca de las zonas donde se realizan las actividades de recolección pero que no afecte la parte sanitaria de la sociedad mediante olores o contaminando asentamientos cercanos. A su vez se debe disponer de un periodo de tiempo más extenso, ya que el horizonte de planeación es más amplio.

Alternativa 2

Tabla N°19: Estrategia 2 sobre cálculo de costos

SERVICIO	RUBROS					
	Personal	O&M	Capital	Adm. & finan	Subtotales	(%)
Barrido manual	237,394.72	6,421.90	0.00	20,404.20	264,220.83	17.19
Recolección	277,083.06	223,443.12	133,356.12	53,047.50	688,929.79	44.69
Disposición final (RC)	12,553.31	33,429.69	66,480.00	20,729.47	133,192.47	8.67
Pta. de transferencia	29,363.18	67,248.05	294,725.27	61,358.98	452,695.47	29.45
Subtotales	556,394.27	330,542.76	494,561.39	155,540.15	1,537,038.57	100.00
Porcentaje	36.20	21.51	32.18	10.12	100.00	

Fuente: Estudio de caso Municipio de Pucallpa, Perú, 2004

Para elegir la alternativa 2 debemos primero contar con los fondos suficientes para poder establecer una planta de transferencia, una planta de almacenamiento temporal de los residuos, esto no solo requiere la inversión económica sino que también se debe disponer de un terreno que se encuentre ubicar relativamente cerca de las zonas donde se realizan las actividades de recolección pero que no afecte la parte sanitaria de la sociedad mediante olores o contaminando asentamientos cercanos. A su vez se debe disponer de un periodo de tiempo más extenso, ya que el horizonte de planeación es más amplio.

Cabe aclarar que el costo de la inversión a realizar dependerá mucho de la zona del país a la cual se deba aplicar la estrategia ya que no todos los municipios y ciudades cuentan hoy en día con la infraestructura a nivel nacional.

9.2) Fuentes de financiamiento

Como podemos deducir la aplicación de este programa, por más que sea paulatina, determinara la necesidad de llevar a cabo inversiones en cada una de esas etapas, actualmente nuestro sistema no se encuentra preparado para poder solventar dichos costos por si solo por ende debe buscar distintas fuentes de financiación, las mismas las podemos dividir en dos grandes bloques, que son la *financiación interna* o *financiación externa*. Las cuales son:

1. Fuentes de financiamiento internas

A. Tasas por prestación de los servicios

Llevar un análisis previo de como es el nivel socioeconómico de cada uno de los distintos lugares a los cuales se prestara cobertura de servicio es muy importante porque nos determinara las reales posibilidades de la población en cuestión de poder pagar las distintas tasas municipales que podrían llegar a incrementarse a la hora de aplicar el programa.

Para poder realizarlo de manera más justa se deben establecer dichas tarifas según una escala socioeconómica de la zona permitiendo de esta manera una equidad social. Actualmente dicha diferenciación no existe.

B. Otros recurso municipales

Además de las tasas municipales por servicios, los municipios cuentan con el cobro de impuestos y ciertos servicios específicos que les permiten un ingreso extra y que podrían llegar a ser utilizados como una financiación complementaria.

C. Transferencias del gobierno provincial

Son pagos que realiza el gobierno de la provincia a cada municipio según la ley interna de coparticipación, los mismos no tienen una retribución y dependen de distintos factores sociales y económicos relacionados con el municipio.

D. Aportes del sector privado

Normalmente este tipo de procesos requiere fuertes inversiones e infraestructura que los municipios no poseen (al menos en nuestro país), entonces distintas empresas privadas buscan participar en el mismo. Es una buena fuente de recursos para el municipio pero la misma debe estar controlada para evitar irregularidades.

Para poder minimizar los riesgos a la hora de introducir un actor privado al proceso se recomienda tomar ciertos recaudos como: 1) Crear un clima de sana competencia entre las empresas participantes, 2) Mantener constantemente auditados todos los procesos, 3) Establecer mecanismos de rendición de cuentas, incluyendo programas para que la sociedad pueda acceder a la información, 4) Supervisar a la entidad privada mediante una entidad calificada.

Las formas más comunes de participación del sector privado son mediante contratos de servicios, contratos de gestión, cooperativas y contratos de concesión.

2. Fuentes de financiamiento externas

A. Fondos de organismos multilaterales de crédito

Una de las principales funciones del ENGIRSU en sus etapas iniciales fue determinar realmente donde estaba parada la Argentina en cuanto a su capacidad de afrontar realmente el plan que se pretendía desarrollar, la conclusión fue que sin inversiones externas el país no se encontraba en reales posibilidades de desarrollarlo (de hecho hasta el día de hoy todavía no se lo logra aplicar del todo).

Debido a esto nuestro país presentó en el *Banco Internacional de Reconstrucción y fomento* y en el *Banco Interamericano de Desarrollo* el programa en cuestión y se convino que estos organismos otorgarían créditos a las distintas provincias, municipios o empresas que presentaran proyectos con dicho objeto, siempre previa aprobación nacional y del banco en cuestión, para realizar inversiones en infraestructura básica y asistencia técnica. Los costos de operaciones y mantenimiento de las actividades debería ser llevada a cabo por el municipio o empresa en cuestión, siendo afrontados con fondos propios o de coparticipación.

B. Financiamiento a través de los créditos de carbono

Paralelamente con el ENGIRSU se promueve una estrategia para la implementación de proyectos MDL como medio para poder promover la sostenibilidad económica de la gestión de residuos a través de la comercialización de créditos de carbono, la cual se basa en los acuerdos del protocolo de Kyoto. La comercialización de dichos créditos le permite a los distintos municipios obtener fondos provenientes de esos bonos de carbono para reducir los costos de la implementación del programa.

9.3) Los actores, sus roles y responsabilidades

Para poder establecer correctamente el sistema a implementar es indispensable primero fortalecer la relación entre los distintos actores y grupos de interés que se encuentran vinculados directa o indirectamente con la gestión de residuos sólidos.

Actualmente en nuestro país dada la pobre gestión que se realiza de los residuos sólidos podemos ver que muchos de esos actores no mantienen relaciones fluidas o peor aún sus roles y responsabilidades no están correctamente definidas, lo cual lleva a generar desacuerdos o eximir de responsabilidades a los actores que realmente la tienen.

Desde el enfoque del ENGIRSU para que la gestión de residuos sea óptima se le debe dar un enfoque global, de esta manera vemos que toda la sociedad en su conjunto debe participar del proceso, cada una en el lugar que le toca. Para ello es indispensable establecer con claridad quienes participaran en cada una de las etapas del proceso, cuales serán sus responsabilidades, esto permitirá determinar más fácilmente los recursos monetarios y no monetarios que se necesitaran para llevar a cabo las actividades.

1) Actores

- *Sector Público:* El mismo está compuesto por el gobierno nacional, las provincias y los municipios, estos son los únicos que tienen una responsabilidad formal para con la sociedad respecto de la temática gestión de residuos sólidos. Es indispensable establecer con claridad las jurisdicciones para poder llevar un dialogo claro y fluido con el resto de los actores en cada una de ellas.

- *Sector Privado Formal:* Este sector está constituido principalmente por tres actores que son 1) sector empresario de los servicios de RSU, 2) empresas recicladoras y 3) sector empresario en general. El primero de ellos, el más amplio, está constituido por empresas o individuos contratados o concesionados que participan en el proceso, ya sea activamente o mediante proyectos de ingeniería, asesoría técnica y gerencial, estudios de factibilidad y de impacto ambiental. El segundo grupo son

empresas dedicadas a producir insumos para otras empresas o productos terminados para la comercialización utilizando residuos sólidos urbanos reciclados. Por último tenemos al sector empresario en general que por producir en mayor o menor medida RSU tienen una relación directa con el sistema.

- *Sector Privado Informal:* El mismo se encuentra formado por personas, familias, grupos o incluso microempresas que no registran actividad formal ni están registrados para realizar dichas actividades pero debido a situaciones complicadas deben realizar las mismas para poder subsistir, ya sea en la vía pública o en los basurales.

Estos grupos pueden ser de gran ayuda o ser grandes generadores de dificultades, esto se debe a que sus actividades no siguen un patrón específico de actividad. Para poder superarlo se debe dar capacitación, concientización, organización e incluso cierto soporte financiero para facilitar sus actividades.

Por lo general son grupos que se tienden a no considerar en los programas de gestión de residuos pero que pueden ayudar a mejorar considerablemente las actividades, en nuestro país el mejor ejemplo son los “cartoneros”.

- *Ciudadanos:* Comprende la totalidad de la población que habita nuestro país, los ciudadanos comprenden una triple función, ya que son una parte generadores de residuos en cada uno de los distintos sectores de la misma, usuarios de los servicios de la gestión de residuos y por último contribuyentes para el sostén y mejora de los servicios al aportar su trato.

- *ONG:* Son organizaciones que por lo general sin fines de lucro, ya sea nacionales o internacionales, las cuales buscan ayudar en el proceso de RSU con el fin de dar apoyo a las organizaciones formales de mismo y principalmente a los trabajadores informales del proceso.

- *Organizaciones formales:* Son instituciones que dan principalmente capacitación a todos los actores del proceso, tales como Universidades, Institutos de formación y capacitación, asociaciones profesionales, institutos de investigación y otros organismos académicos que buscan dar apoyo intelectual más que en las actividades con el fin de optimizar el mismo.

2) Responsabilidades de los actores

Como ya presentamos en el punto anterior existen numerosos factores que influyen directa e indirectamente en el proceso de gestión de RSU, pero la preponderancia que cada uno de ellos tiene en el proceso varía y con ello también su responsabilidad en el mismo. A continuación se describe en forma resumida cuáles son las principales responsabilidades de cada uno de los principales actores:

- Gobierno Nacional: Al ser el principal responsable del éxito o fracaso del sistema en su conjunto será el principal responsable del mismo, las cuales serán:

1. Establecer la dirección política estratégica para la gestión de los RSU, facilitando el ordenamiento dentro del país y establecer el sistema como una política de estado (siempre respetando las competencias provinciales y municipales)
2. Establecer un marco económico propicio para poder desarrollar el sistema, brindando soporte económico e institucional adecuado a largo plazo.
3. Liderar y monitorear los resultados en cada una de las fases de aplicación con el objetivo de ir corroborando el cumplimiento de sus metas y objetivos, y de ser necesario realizar los ajustes correspondientes.
4. Informar a cada uno de los grupos relacionados con el programa (directa o indirectamente), estableciendo claramente cuáles son los beneficios de los mismos y sus respectivas responsabilidades.
5. Capacitar a toda la administración pública relacionada con el sistema a fin de agilizar las actividades realizadas.
6. Dar apoyo a las provincias y sus municipios, desde lo económico hasta lo institucional, con el fin de poder encaminar el sistema en forma unánime en todo el país.

- Gobiernos provinciales: Deben contar con el apoyo directo del gobierno nacional y son los principales encargados de llevar a cabo la parte de puesta en marcha de las actividades y control de las mismas, sus responsabilidades son:

1. Establecer los planes estrategias provinciales que faciliten el establecimiento de las políticas nacionales determinadas
2. Crear mecanismos de gestión asociados y promover la valorización institucional a nivel municipal de las áreas de planificación estratégica del sistema de gestión de RSU.
3. Dar apoyo económico, financiero, técnico e institucional a cada uno de los municipios con el fin de facilitar las actividades administrativas y actividades en el campo.

- Gobiernos Municipales: Estos son los encargados de controlar directamente que las actividades principales (recolección, procesamiento y almacenamiento) del sistema se lleven a cabo, sus responsabilidades son:

1. Establecer los procedimientos adecuados para la implementación técnica del GIRSU, buscando establecer nexos con otros municipios que tengan relación directa o indirecta con sus actividades.
2. Asegurar que el servicio de RSU se brinde a toda la población, estableciendo los focos de contaminación prioritarios pero asegurándose de que el sistema de recolección sea unánime.
3. Establecimiento de tasas reales por zonas de generación de residuos según los costos reales del servicio.

4. Mantener una comunicación fluida con todos los actores directos e indirectos que participan en el proceso dentro de su jurisdicción para asegurar el éxito del programa.
5. Promover la participación de la comunidad en el proceso, así como de los trabajadores informales mediante el fomento y apoyo a la formación de cooperativas y asociaciones profesionales de apoyo.
6. Establecer los controles necesarios sobre el servicios en cada una de las etapas para detectar errores, ya sean técnicos o de planeación, con el fin de mantener una mejora constante.

- Sector empresarial directamente relacionado con el RSU: Son las empresas que se encuentran directamente relacionados con las actividades operativas del programa y las que en cierta manera determinan el éxito o fracaso del mismo con sus actividades, entre sus responsabilidades esta:

1. Cumplir con las legislaciones correspondientes establecida a nivel nacional, municipal y provincial para el correcto desarrollo de las actividades operativas
2. Brindar a su personal y personas relacionadas con el proceso la capacitación correspondiente y los medios técnicos necesarios para realizarlas correctamente.
3. Realizar las inversiones necesarias en plantas para gestionar los residuos, las mismas pueden requerir ayuda financiera por parte de los municipios o provincia.
4. Identificar oportunidades en los desvíos que puedan surgir en el día a día de las actividades e informar de los mismos a la planificación estratégica del sistema para su constante mejora.
5. Difundir conocimiento, programas y asistencia técnica para mejorar el servicio prestado
6. Dar prioridad de empleo a personal que haya realizado anteriormente actividades de recolección informal para aprovechar sus conocimientos previos e incluirlos en el sistema.

- Empresas Recicladoras: Se encargan de poner en marcha la segunda etapa operativa del proceso luego de la recolección de los residuos, sus responsabilidades son:

1. Cumplir con las legislaciones establecidas para sus actividades y proporcionar a su personal la capacitación necesaria y apoyo técnico para realizar las mismas en forma segura y correcta
2. Alentar la valorización energética y el reciclado antes de que pasen a la etapa de desecho total de los productos en cuestión.
3. Mantener una transparencia en sus sistema de oferta y demanda de productos reciclados
4. Fomentar la cooperación y contratación de los trabajadores informales del sistema

- Sector empresarial en general: Son empresas que no se encuentran directamente relacionadas con el proceso pero que son grandes generadores de residuos o que tienen una relación indirecta con el mismo el cual podrían llegar a afectar, sus responsabilidades son:

1. Gestión adecuada de los residuos dentro de las propias instituciones para facilitar el posterior manejo de los mismos.
2. Establecer procedimiento de producción que permitan ahorrar materiales y así disminuir la cantidad de residuos generados
3. Estudiar la posibilidad de reciclar materiales en la propia empresa o de utilizar materiales reciclados como materia prima
4. Asumir la responsabilidad de los residuos generados e informar a las empresas recolectoras la cantidad y tipo de residuos generados para facilitar su tratamiento y transporte

- Ciudadanos: La población de un país en su conjunto (sacando el sector privado industrial) por lo general produce el 75% de los residuos en un año corriente. Por más que sean los principales productores, debe haber un aporte individual para fomentar un cambio colectivo, entre sus responsabilidades esta:

1. Modificar en la medida de lo posible sus hábitos de consumo para producir menos residuos.
2. Buscar orientar sus compras cotidianas hacia aquellos productos que generen menor cantidad de residuos o de aquellos productos que se realicen con materias primas recicladas, ya sea total o parcialmente.
3. Implementar la separación en origen, que permite agilizar el proceso de recolección y reciclado en un 30%.
4. No realizar incineración clandestina de residuos ni tampoco acumulación de los mismos en basurales
5. Mantener en la medida de lo posible sus cuentas al día para poder pagar las tarifas adecuadas derivadas de un correcto proceso de gestión de residuos.

10) CONCLUSION

Según lo expuesto en el capítulo podemos ver que existe un gran contraste entre la política alemana de gestión de residuos sólidos y la política argentina, pero este contraste no viene dado por la política en sí sino por la capacidad real del país de poder afrontar los distintos puntos necesarios para poder aplicar un plan integral de residuos sólidos urbanos a largo plazo.

La aplicación del principal programa relaciona con el tema es el ENGIRSU, el cual fue presentado en sus puntos más representativos del trabajo en cuestión y nos evidencia que para lograr el real éxito del mismo se requiere tener un apoyo de todos los sectores del sistema en aspectos como el económico, financiero, cultural, estructural, operacional y logístico lo cual hoy en día en la Argentina es difícil de conseguir. Por otro lado vemos que Alemania viene preparando sus procesos y culturas hace décadas para poder establecer un sistema de gestión de residuos ordenado y eficaz a

largo plazo, ya que el inicio de sus programas se remonta a 1973 con los primeros tratados a nivel nacional y mundial.

CONCLUSION

Para poder determinar una correcta conclusión al trabajo intentaremos contestar la pregunta que se planteó en el *capítulo 1* relacionada con el problema en sí a resolver, la cual era:

“¿Es posible en la Argentina llevar a cabo una gestión de residuos sustentable en el largo plazo que permita utilizar dichos residuos como materia prima para futuros procesos productivos?”

Luego de haber realizado análisis en las distintas áreas que competen al proceso de gestión de residuos sólidos urbanos y de ver realmente la situación actual de nuestro país en materia de gestión ambiental y compararla con los principales productores (pero también tratadores) de residuos del mundo la respuesta a dicha pregunta sería un rotundo NO al menos hoy en el año 2016. Esa respuesta negativa a la formulación del problema en cuestión será argumentada en tres grandes bloques de análisis, los cuales serán el “Económico”, “Político-Legal” y “Cultural”.

1) PLANO ECONOMICO

Para plantear nuestra justificación del plano económico vamos a ver cuáles serían los costos reales aproximados de mejorar nuestro proceso actual, cabe destacar que es muy difícil estimar cuales serían los costos con total exactitud hoy en día a los cambios administrativos que deberían realizarse, pero si podemos plantear los costos de manejo, establecimiento de plantas de transferencia, erradicación de vertederos y basurales, plantas de incineración y reciclaje.

Cabe destacar que el reciclaje también es visto como un negocio en los países desarrollados y que nosotros lo estamos dejando escapar de forma estrepitosa, para ejemplificarlo en nuestro país solamente en las actividades de “*cirujeo*” realizadas por los *cartoneros* de papel, cartón y diario se recogen anualmente unas 430.000 toneladas, lo que representa ingresos por 80 millones de pesos para ellos. Una vez que ese material se introduce al sistema de reciclado y es puesto en el mercado nuevamente el ingreso derivado de lo que realizan los cartoneros se sextuplica, llegando a unos 500 millones de pesos anuales.

Según lo expuesto por el ex Jefe de Gabinete Jorge Capitanich en el año 2014 en nuestro país se requería una inversión de 4.000 millones de dólares a dividir en 7 años para poder erradicar el total de basurales registrados (se estima que superan los 2000). Esta inversión necesariamente debe ser realizada en conjunto por el gobierno nacional, los gobiernos provinciales y buscando financiamiento externo.

Pero si hablamos de un proceso constante de gestión de residuos sólidos a largo plazo debemos considerar las inversiones que deben realizarse en infraestructura como plantas de recuperación de materiales y reciclaje (valuadas en \$55 millones de pesos argentinos), camiones de

traslado de residuos diferenciados (oscilan entre \$700.000 pesos argentinos y \$1.200.000 pesos argentinos), estaciones de transferencia (entre \$16 millones y \$25 millones de pesos argentinos), plantas de compostaje (\$11 millones de pesos argentinos) e incluso predios de relleno sanitario controlado (\$8 millones de pesos argentinos). A todo esto debemos sumarle los cambios administrativos en lo que se refiere contratar gente para llevar a cabo todas las actividades en cada una de sus etapas y la previa capacitación de los trabajadores y los constantes controles para mantener la calidad del sistema, el cual debe estar en constante mejora.

Pero un aspecto fundamental que determinara el éxito del sistema, el cual profundizaremos más adelante, es la participación activa de la sociedad en el proceso. Para ello se deben realizar inversiones en campañas publicitarias de concientización a nivel nacional, provincial y municipal, inversiones en basureros públicos diferenciados en materiales, fomento de cooperativas y asociaciones profesionales para dar soporte al sistema. Todas estas actividades conllevan grandes inversiones las cuales por lo general no pueden ser financiadas a largo plazo como si puede hacer con aspectos relacionados con la infraestructura.

Una vez realizadas todas estas inversiones se debe sostener un sistema de gestión de residuos. Actualmente el costo anual por habitante de una correcta gestión de residuos se encuentra alrededor de los \$650 pesos argentinos anuales, si lo proyectamos a nivel nacional, esto llevaría a \$26.650 millones de pesos argentinos anuales. Estos costos lo podemos desglosar de la siguiente manera:

- Costo de personal relacionado con el GRSU: 41%
- Costo combustible: 21%
- Costo de recolección: 30%
- Costo de disposición final: 6%
- Costo de recuperación de materiales: 2%

De esta manera vemos que el costo de personal anual asciende a \$10.927 millones de pesos argentinos, el costo de combustible es de \$5.596 millones de pesos argentinos, el costo de recolección sería de \$7.995 millones de pesos argentinos, el de disposición final sería de \$1.599 millones y por último el de recuperación de materiales de \$ 533 millones de pesos argentinos.

Como podemos observar no solamente se debe realizar una fuerte inversión en infraestructura, capacitación, concientización de la población y mejoras administrativas, sino que también esto conlleva grandes costos anuales que serán ascendentes, ya que el mismo es directamente proporcional a la población, en los próximos años. Actualmente el país no cuenta con la capacidad de asumir las fuertes inversiones que requiere el proceso, pero no porque no se disponga del dinero en sí, sino porque el cuidado del medio ambiente en nuestro país no es un aspecto prioritario de la agenda gubernamental, por ende el presupuesto anual destinado es muy inferior al requerido para siquiera sustentar el costo anual que este requiere.

Si tenemos en cuenta que en el presupuesto nacional 2016 se produjo una reducción del 3,96% a la secretaria de ambiente y desarrollo sustentable el cual solamente asciende a \$1.026 millones de pesos argentinos, las áreas más afectadas por esta quita fueron “Planificación y Política Ambiental” con una baja del 11,9% con respecto del año 2014, “Promoción del Desarrollo Sustentable” con una baja del 33,11% y “Control Ambiental” con un 4,83%. Esto es una clara muestra de que el cuidado del medio ambiente no está entre las prioridades presupuestarias del país, lo que lleva a pensar que la posibilidad de poder implementar un programa a largo plazo con las inversiones requeridas es prácticamente nula, al menos en los próximos años.

2) PLANO POLITOCO-LEGAL

Cuando hablamos de la parte política-legal nos referimos al conjunto de leyes y decreto que tanto Nación como provincias deben dictar para permitir la correcta gestión de residuos y en un general proteger el medio ambiente. La Constitución Nacional enmienda en su artículo N° 14 que *“Todos los habitantes gozan del derecho a un medio ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras....Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”*.

Como podemos observar la misma establece como obligación que la Nación debe establecer los presupuestos mínimos que permitan lograr mantener un medio ambiente limpio, estableciendo la responsabilidad civil de que en caso de que este medio ambiente fuera dañado se debe reestablecer en forma integral, si ese daño no pudiera ser subsanado en forma total o en “especies” se impondrá una multa monetaria al actor que realizó el daño ambiental. A su vez vemos que actualmente se encuentran sancionadas muchas leyes que en principio facilitarían llevar a cabo una correcta gestión de residuos, nombraremos las más importantes a continuación:

- **Ley N° 26.011 (B.O. 17/01/05). Convenio de Estocolmo**

Este es un convenio firmado en Sudáfrica en el año 2000 con el objetivo de reducir y eliminar los contaminantes orgánicos persistentes, el mismo entro en vigencia en el año 2004, el objetivo del mismo era buscar un esfuerzo a nivel global para combatir pesticidas, derroche de químicos industriales, desechos provenientes de combustiones y la quema a cielo abierto de materiales.

- **Ley N° 25.916 (B.O. 7/09/04). Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Domiciliarios**

Esta ley establece que la nación debe definir los presupuestos mínimos para llevar a cabo una correcta gestión de residuos sólidos urbano, excepto sobre aquellos que tienen alguna norma específica que los regule, entre los principales objetivos de esta ley encontramos:

- Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos con el fin de proteger el medio ambiente y calidad de vida de los ciudadanos
- Promover la valorización de los residuos domiciliarios a través de métodos y procesos adecuados
- Minimizar el impacto negativo que los residuos tienen sobre los ciudadanos
- Consensuar políticas de gestión integral de los residuos domiciliarios

A su vez establece las infracciones y sanciones que deben ser impuestas a los actores que no permitieran o dificultaran un proceso normal de gestión de residuos, reestableciendo sus acciones y a su vez imponiendo multas económicas.

- **Ley N° 25.675 (B.O. 28/11/02). Ley General del Ambiente (LGA).**

Esta ley establece un sistema federal de coordinación interjurisdiccional para establecer e implementar políticas ambientales a escala nacional, provincial y regional. La misma establece los presupuestos necesarios para lograr proteger adecuadamente el ambiente, buscando la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. A continuación se enumeran sus principales puntos:

- Lograr congruencia entre las legislaciones nacionales, provinciales y municipales
 - Las causas y fuentes del deterioro del medio ambiente serán consideradas prioritarias y atendidas en forma urgente para subsanar y reparar el problema.
 - Cuando se produzcan daños graves al medio ambiente se implementarán medidas eficaces, independientemente de los costos, para impedir la degradación irreparable.
 - Se debe velar por el cuidado del medio ambiente para proteger el mismo para las generaciones venideras.
 - Se deberá generar un programa integral de cuidado del medio ambiente para que el logro de los objetivos sea gradual pero efectivo, estableciendo metas intermedias y finales, conforme al cronograma de actividades que permitan ir logrando dichas metas.
 - Los generadores de daños al medio ambiente serán los encargados de asumir los costos que requiera restituir y reparar el daño que han causado al medio ambiente.
 - El estado nacional es subsidiario en cuanto a las actividades de protección del ambiente, el mismo será el encargado de tomar las iniciativas requeridas para lograr un medio ambiente limpio y duradero para la población.
 - Se deben establecer las normas necesarias que permitan llevar a cabo las actividades económicas y sociales libremente pero sin dañar el medio ambiente.
- **Ley N° 25.278 (B.O. 3/8/00). Convenio de Rotterdam**

Esta ley aprueba el convenio de Rotterdam que establece los mecanismos necesarios para el buen manejo de aluacilas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.

Impone una cierta cantidad de requisitos que se deben cumplir tanto en la producción como en el manejo, transporte, embalaje y envío de estos productos peligrosos con el fin de unificar dicho manejo a nivel mundial.

Estas leyes presentadas anteriormente son un ejemplo de que en nuestro país existen las regulaciones necesarias para poder llevar a cabo un correcto cuidado del medio ambiente y por ende una correcta gestión de los residuos sólidos urbanos e industriales.

El principal problema entonces no es la falta de leyes en las cuales apoyarse para poder cuidar correctamente el medio ambiente sino su implementación. Cuando hablamos de implementar no solo nos referimos a la obsolencia en los programas actuales de manejo de residuos ni la falta de infraestructura, sino que el problema neurálgico radica en la falta de importancia que el mismo gobierno nacional le da al cuidado del medio ambiente. Esto se refiere a que el cuidado del medio ambiente, la generación de programas a largo plazo y la sustentabilidad ambiental no son prioritarias para nuestro gobierno al menos según lo reflejado en sus decisiones en los últimos años.

Este aspecto lo vemos plasmado en el porcentaje del presupuesto nacional que se destina a la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la cual se debe conformar con solamente \$1.026 millones de pesos argentinos para poder desarrollar sus actividades en el año 2016. Es un poco paradójico pensar que en el cuidado del medio ambiente y en el manejo apropiado de los residuos que se generan día a día en nuestro país se destina menos de la mitad que lo destinado en el programa “*Futbol para Todos*” el cual tiene asignado del presupuesto nacional unos \$2.500 millones de pesos argentinos para el mismo año.

3) PLANO CULTURAL

Quizás el aspecto más complicado de definir es ver si realmente nuestra sociedad está preparada para dar el paso al frente que se requiere para lograr una correcta y consciente gestión de residuos sólidos. Hoy en día con todas las posibilidades tecnológicas que hoy nadie puede argumentar que no conoce mínimamente las consecuencias de un incorrecto cuidado del medio ambiente o que simplemente tirar una botella de plástico al campo contamina y que llevaría cientos de años en eliminarse naturalmente.

Si nos comparamos con países desarrollados como China, Estados Unidos, la Unión Europea, India o incluso Brasil veremos que la cantidad de residuos producidos diariamente es claramente menor (En Argentina se producen 41.271 toneladas diarias, mientras que en Estados Unidos 702.349 toneladas diarias) pero si analizamos que la producción de residuos de un argentino promedio llega a los 1,22 kg diarios y que un brasilero produce 1,03 o un chino 1,02 vemos que nuestro promedio per cápita no es tan bajo.

Entonces ¿Por qué el argentino promedio no toma conciencia y empieza a cambiar sus hábitos diarios?

La respuesta a esa pregunta podría venir por el lado de que el cuidado del medio ambiente no solamente no es prioritario para nuestro gobierno sino que para la gran mayoría de nuestra sociedad tampoco lo es. Si vemos los países desarrollados son los mismos gobiernos los que facilitan la información, la infraestructura y el sistema para que la gestión de residuos sólidos se lleve a cabo correctamente pero es la propia sociedad en su conjunto la que determina el éxito de la misma, vemos como en países como Alemania, Suecia, Finlandia, Canadá, Estados Unidos u Holanda es la propia sociedad la que realiza la separación en origen, es decir ellos mismos en sus casa separan los residuos entre orgánicos, papeles y cartones, y plásticos y metales. Este proceso permite ahorra no solamente tiempo a hora del proceso de separación sino un 40% de costos ya que tanto metales, plásticos, papeles y cartones llegan menos contaminados al proceso de reciclado.

El principal problema del argentino promedio es la falta de cultura a largo plazo que reina en nuestro país. Si analizamos la historia argentina vemos que nunca han existido procesos a largo plazo (más de 10 años) que logren prosperar en el tiempo, un claro ejemplo en el tema es la implementación del ENGIRSU, que se ha dilatado durante años y que va a pasos muy lentos. Si a este aspecto le sumamos la inestabilidad económica que ha reinado en las ultimas 4 décadas en nuestro país, principalmente la inflación, la falta de inversión o la devaluación del peso argentino, y la inestabilidad política, en la cual nunca se ha seguido una línea de acción coherente durante un tiempo prolongado, vemos que establecer programas a largo plazo con objetivos en distintas líneas de tiempo independientemente de la ideología política que gobierne realmente se hace muy difícil, prácticamente imposible.

Si nos preguntamos porque Alemania hoy en día tiene un sistema autosustentable de gestión de residuos sólidos o países como Austria y Suecia están importando basura, ya que reciclan más de lo que producen, veremos que este éxito no se produjo por acciones de los últimos años sino que fueron programas que se empezaron a crear a fines de la década del 70 y se implementaron durante las últimas 3 décadas, sumado a que constantemente se han ido adaptando y mejorando a las situaciones, tecnologías y políticas ambientales del momento.

4) CONCLUSION FINAL

Habiendo analizado los tres puntos fundamentales que determinan el éxito o fracaso de un programa a largo plazo de esta magnitud estamos en posición de contestar a nuestra pregunta de investigación, y la respuesta es un NO rotundo. Por un lado desde el punto de vista económico hoy en día la Argentina no tiene las posibilidades para poder llevar a cabo planes de tal envergadura que requieran grandes inversiones iniciales, que muchos de los materiales son importados (debido a la

falta de competitividad de nuestra moneda se dificulta aún más esta situación) y sobre todo poder sostener en el tiempo el programa funcionando con todos los costos que es implica y a su vez realizar constantemente mejoras para ir adaptando las políticas y tecnologías al momento vivido.

Por otro lado tenemos el plano político, en el cual vemos que en las últimas tres décadas ha quedado demostrado que el cuidado del medio ambiente en nuestro país no es una prioridad. Esto se debe principalmente a que la mala gestión de residuos hoy en día no tiene consecuencias, o al menos visibles diariamente, ya que no se producen tantas toneladas diarias para que este lo fuera y a su vez al ser un país despoblado según la relación habitantes/superficie (en comparación con países europeos o asiáticos) vemos que existen lugares a las afueras de las grandes ciudades que son utilizados como vertederos al aire libre o predios de relleno sanitario que en principio no afectan para las poblaciones aledañas. Si a esto le sumamos la inestabilidad política que ha existido desde la vuelta de los gobiernos democráticos y la falta de continuidad en cualquier tipo de política adoptada a largo plazo vemos como establecer planes de cuidado del medio ambiente no es un tema recurrente y prioritario en las agendas políticas de los distintos gobiernos que han pasado por el poder en las últimas cuatro décadas.

Por último, considerando que este es el factor más determinante para el fracaso en nuestro país del correcto cuidado del medio ambiente, está el aspecto cultural. Muchas veces cometemos el error de culpar a los gobiernos por las decisiones y políticas adoptadas pero realmente esos mandatarios y sus acciones son un mero reflejo de lo que somos como sociedad. En nuestro país no existe la cultura de la planificación a largo plazo, y si caminamos por cualquier ciudad relativamente grande veremos como la falta de limpieza en las calles es un factor común. Esto no hace más que reflejar el poco interés de la gente en el cuidado del medio ambiente, la suma de esas pequeñas cosas hace prácticamente imposible poder mejorar nuestro sistema de gestión de residuos hoy en día. Como ya se comentó anteriormente, si cada ciudadano pudiera realizar en su propia casa la separación en origen se lograría disminuir los costos del sistema de recolección y reciclado un 40% y aumentar la velocidad del mismo hasta en un 60%. Este es el claro ejemplo que con un mínimo esfuerzo individual de cada ciudadano de la sociedad se podrían lograr grandes cosas. Pero es nuestra propia cultura cortoplacista, egoísta, ventajista y con poca conciencia la que impide realmente el desarrollo de programas de distinta índole relacionados con el cuidado del medio ambiente.

Según todo lo expuesto vemos que a pesar de nuestras grandes falencias como sociedad todavía estamos a tiempo de poder subsanar nuestro sistema actual, requiere principalmente del esfuerzo de toda la población en su conjunto y de que sean los propios gobernantes los que adopten una postura firme y ejemplificadora en este aspecto, empezando por hacer cumplir las leyes y normativas actuales en cuanto al cuidado ambiental por parte de las empresas, luego erradicando los basurales a cielo abierto y realizando las inversiones requeridas para establecer plantas de separación y reciclaje. Una vez que estos tres puntos básicos puedan cumplirse será la propia sociedad, con un

poco de instrucción del gobierno, que empezara a ver al reciclaje como un elemento beneficioso para ella, a su vez varias empresas empezaran a tomar los residuos como materia prima en vez de simple basura como es vista hoy (el 40% de la materia prima que Nike, Adidas y Puma utilizan hoy en día para crear sus camisetas de futbol, pantalones y camperas deportivas proviene de material reciclado). También se requiere que sea el propio gobierno el que se encargue de instruir a la sociedad en su conjunto en este aspecto para poder mostrar cuales son los beneficios de realizar ciertas acciones pequeñas que en forma global contribuyen enormemente a la gestión de residuos sólidos, a su vez deberá también informar acerca de las consecuencias en el corto, mediano y largo plazo que sostener este tipo de vida sin recaudos por el medio ambiente puede tener.

FUENTES

1. Bibliografía y artículos

- ACUMAR, (2009)**, Plan maestro de gestión integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de La Matanza
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, (1997)**, RCRA: Reduciendo el riesgo de residuo
- AIDIS Argentina, (2005)**, Diagnóstico de la situación de los residuos sólidos en la Argentina
- Cámara Argentina de Construcción, (2010)**, Tratamiento y disposición final, situación actual y alternativas futuras
- Comisión Europea, (2000)**, Dirección General de Medio Ambiente, La Unión Europea apuesta por la gestión de residuos
- Comisión Europea, (2013)**, La UE apuesta por una gestión de residuos sólidos, año 2003
- Comisión Europea (2008)**, Libro Verde
- Congreso AIDS-DIRSA, (2007)**, Desarrollo del manejo de residuos en Alemania a partir de los años 70, Viña del Mar-Chile
- Consultora Lastivida Argentina Boletín Técnico informativo N°13, (2007)**, Gestión de los residuos plásticos domiciliarios en la Argentina, Estados unidos y Europa
- European PlasticConverters, (2010)**, Plásticos, Análisis de producción, demanda y recuperación del plástico en Europa en 2010
- Elander, Maria, (2003)**, Alemania te paga por devolver envases, Artículo diario “El País”, España
- Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Buenos Aires, (2007)**, Reciclado de PET, Alternativas de comercialización
- Fundación Ciudad, (2009)**, Gestión de los residuos sólidos en la región metropolitana ¿Qué hacemos con la Basura?
- Fundación Politécnica de Cataluña, (2005)**, Gestión de los residuos sólidos urbanos
- Greenpeace, (2005)**, “Basura Cero”, Recomendaciones para un tratamiento ambiental Saludable
- Greenpeace (2015)**, La planta MBT, una falsa solución para cumplir con la Ley de Basura Cero
- HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A, (2008)**, Estudio de gasto municipal por la disposición final de residuos sólidos urbanos en Argentina

- Instituto de Ingeniería Sanitaria, (2011)**, Facultad de Ingeniería, UBA, Estudio de la gestión de residuos sólidos en Buenos Aires
- Instituto Nacional de Tecnología Industria, (2012)**, Proyecto de compostaje domiciliario
- Kadts, Maatern de, (2000)**, La gestión de los residuos sólidos en los Estados Unidos en la encrucijada, Editorial Transforma, Barcelona, España
- Ministerio de Salud y Ambiente, (2005)**, Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
- López River, Natalia, (2007)**, Propuesta para un programa de manejo de residuos en el municipio de Cereté, Maestría en Gestión Ambiental, Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá, Colombia
- Lottner, Ulrich, (2009)**, Manejo moderno e integral de los residuos sólidos - Seminario de la CADICAA, Cámara de Comercio Argentino-Alemana, Buenos Aires
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2009)**, Actividades y emprendimientos a base de desechos en Argentina
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2009)**, Actividades y emprendimientos en base a desechos en la Argentina
- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental, (2012)**, Plan Nacional de valorización de residuos
- Seminario internacional de gestión de residuos sólidos urbanos, (2008)**, Idoneidad del PET reciclado en contacto con alimentos y su uso en Europa-
- Tecno MAK S.A, (2009)**, Revisión y Complementación del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos de la Provincia de Jujuy
- Unión de consumidores de España, (2008)**, La gestión de residuos “Análisis de las nuevas regulaciones y sistemas de gestión
- Universidad de Medellín, (2008)**, Manejo de Residuos en los Países Bajos, Colombia
- Velázquez Patino, Ana Carolina, (2006)** Tesis sobre gestión de los residuos urbanos a partir de la experiencia europea, Universidad de Madrid
- Vizcaíno, Francisco - Universidad de Barranquilla, (2007)**, Plan estratégico de negocios de una planta de reciclaje de basura electrónica en Barranquilla
- Zepeda, Francisco, (2004)**, Manejo, reducción y reciclaje de residuos sólidos en países en desarrollo- “Seminario internacional de gestión de residuos sólidos urbanos, Programa de Gestión Urbana Coordinación para América Latina y El Caribe. Quito, Ecuador.

2. Páginas Web

www.arpet.org/p_sobre_PET.html

www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/06/06/cities-to-face-sharply-rising-costs-for-garbage-treatment

www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2012/06/07/210280.php

www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/fr

www.geografiainfinita.com/2013/11/15/quien-genera-mas-basura-mapa-mundial-de-los-residuos-urbanos-2/

www.nature.com/news/environment-waste-production-must-peak-this-century-1.14032#b2

www.retorna.org/es/elsddr/experiencias.html

www.dw.de/

www.inforeciclaje.com

www.ingenieria.uao.edu.co/gral/presentaciones_gral/conferencia_central/Diaz-Manejo%20de%20los%20RSU%20en%20LAC-GRAL11.pdf