

PLAN DE RESIDUOS PARA MALLORCA

Greenpeace, Mayo 1999

ÍNDICE

1.- Introducción

2.- Objetivos

3.- Metodología

4.- Reducción y reutilización de los residuos

- 4.1.- Sensibilización ciudadana
- 4.2.- Instrumentos fiscales y técnicos
- 4.3.- Acuerdos voluntarios
- 4.4.- Extensión de la responsabilidad del productor

5.- Selección en origen y recogida selectiva

- 5.1.- Antecedentes
- 5.2.- Sistemas de recogida selectiva
- 5.3.- El modelo de recogida selectiva para cada fracción
- 5.4.- Dotación de contenedores y fases de implantación del plan
- 5.5.- Propuesta del modelo de recogida
- 5.6.- Necesidades de selección en origen
- 5.7.- Campañas de sensibilización ciudadana

6.- Tratamiento de los residuos inorgánicos

- 6.1.- Necesidades de clasificación
- 6.2.- Tratamiento de las distintas fracciones
- 6.3.- Exportación de los materiales reciclables
- 6.4.- Fomento del consumo de productos reciclados

7.- Tratamiento de los residuos orgánicos

- 7.1.- Compostaje
- 7.2.- Metanización

8.- Depósito controlado de los rechazos

9.- Puestos de trabajo

10.- Balance energético: incineración vs. reciclaje

11.- Inversiones necesarias

12.- Bibliografía

1.- INTRODUCCIÓN

Mallorca ha vivido últimamente una de las polémicas sociales más agitadas de su historia reciente. La construcción de una incineradora de residuos urbanos en Son Reus supuso un paso atrás importante para el medio ambiente y la salud de los habitantes de la isla. En aquel momento la incineradora generó un rechazo social considerable que quedó patente en las más de 30.000 firmas recogidas en defensa de una Iniciativa Legislativa Popular para prohibir la incineración de residuos, en las miles de alegaciones presentadas en contra en el estudio de impacto ambiental de la incineradora, y en la manifestación que se celebró de más de 10.000 personas.

Sólo cuatro años después de la puesta en marcha de tal incineradora en 1996, los problemas de los residuos en Mallorca no sólo no se han solucionado, como prometieron en su día los promotores del proyecto, sino que se han agravado. La falta de previsión y el desconocimiento de los métodos más avanzados han caracterizado hasta ahora la política de gestión de residuos en Mallorca. La producción de residuos sólidos urbanos (RSU) se ha incrementado en los últimos años (de 329.000 t/año en 1994 hasta 450.000 t/año en 1998), sin que se hayan adoptado medidas de reducción, reutilización y reciclaje. En este estado de cosas, el verano pasado se vivió una auténtica situación de caos en la isla: con un excedente de 150.000 t/año de residuos, se hacía necesaria la reapertura del vertedero de Son Reus sin ninguna medida de prevención -generando gran cantidad de problemas para la salud de los trabajadores por las emisiones-, y, además, la de una tercera línea de incineración en la misma planta de Son Reus.

Por otra parte, las cenizas de la incineradora de Son Reus que, según la normativa actual, son residuos tóxicos y peligrosos y, por lo tanto, requieren un vertedero de residuos especiales, continúan acumulándose en sacos en los alrededores de la planta sin medida de seguridad alguna. La planta se puso en marcha sin prever que las cenizas tendrían que ir a parar a un vertedero especial.

La modificación del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos en Mallorca, aprobada el 10 de diciembre de 1998, incluye, desde la perspectiva de Greenpeace, algunos aspectos positivos, como el reconocimiento de la necesidad de reducir el incremento actual en la producción de residuos, el incremento de la recogida selectiva de envases (de 15.000 t/año a 85.000 t/año), o el inicio de la recogida selectiva de materia orgánica de productores singulares. Con estas medidas se pasaría de un reciclaje actual del 3% a uno del 20% para el año 2002.

Sin embargo, el nuevo plan es poco ambicioso, ya que plantea tratar sólo los excedentes que no pueden ser tratados por la incineradora (200.000 t/año). Quedan aún muchos puntos en los que será necesario incidir para que la gestión de los residuos en Mallorca responda a una visión avanzada desde un punto de vista ambiental.

- El PDS se ha planteado para un escenario de 500.000 t/año de residuos. Los objetivos de reducción (incremento anual de un 5% en lugar de un 10%) son insuficientes. El incremento en la producción de residuos tendría que ser 0; es decir, el volumen de residuos producidos en el año 2002 (escenario del programa) tiene que ser el mismo que en 1998.
- La recogida selectiva de materia orgánica sólo irá destinada a productores singulares; es decir, no se distribuye el contenedor de acera/calle específico para este residuo. La recogida selectiva de esta fracción de residuos da cuenta sólo, según el programa, de un 68% del total, para una fracción que supone el 37% del total de residuos producidos.
- Buena parte del compost que se produce es fruto de un proceso de compostaje de residuos en masa, no seleccionados en origen, con la baja calidad del producto que esto implica.
- El incremento de la recogida selectiva de residuos inorgánicos se debe sólo a la distribución del contenedor de envases en una proporción de 500 habitantes por contenedor. Las cantidades que se esperan recoger (85.000 t/año, 17% del total) están por debajo de lo que la Ley de Envases establece en cuanto a reciclaje de esta fracción de residuos (entre un 25% y un 45% de reciclaje).
- Se mantienen las 300.000 t/año destinadas a la incineración. Además, se incrementa el porcentaje de residuos destinados a este tratamiento final, ya que se añaden las toneladas de rechazo procedentes del compostaje en masa.
- Este incremento en el tratamiento por incineración conducirá a la apertura de una tercera línea de incineración, que supondrá una inversión de 3.500 millones de pesetas (más de la tercera parte de las inversiones previstas en el nuevo PDS de residuos).
- El análisis financiero efectuado es poco concreto y no es realista. Tampoco considera los costes y beneficios ambientales y sociales de las distintas opciones de gestión de residuos.
- Así pues, el programa configura un escenario con un incremento considerable de la generación de residuos y del tratamiento por incineración, totalmente inaceptable si se pretende, con una visión de futuro, iniciar un cambio real en las tendencias, insostenibles hasta ahora en Mallorca.

Una visión más avanzada de los problemas de residuos ha de basarse en la prevención, considerando un conjunto entero de medidas económicas, normativas, educativas y técnicas orientadas a modificar los procesos de

producción y los hábitos de consumo con tal de favorecer la reducción, la reutilización y la recogida selectiva integral de residuos. En una estrategia de prevención de residuos, el reciclaje debe ser mucho más que un complemento a las medidas de tratamiento final; debe convertirse en una alternativa global incompatible con la incineración.

Esta propuesta presenta y estructura un plan de gestión alternativo que elimina a medio plazo la necesidad de la incineradora y apuesta decididamente por la reducción, la reutilización, la recogida selectiva integral, y el reciclaje, el compostaje y la metanización de las distintas fracciones de residuos. La experiencia en algunas comunidades del Estado español, como la Mancomunidad de Montejurra, la ciudad de Córdoba o el proyecto Residuo Mínimo en Torrelles de Llobregat, Molins de Rei y Sant Cugat del Vallès (Barcelona), o la desarrollada en ciudades como Seattle (Estados Unidos) o Viena, demuestra que se pueden alcanzar porcentajes de reciclaje del 60-70% de los residuos.

Hace poco más de un año, el Área Metropolitana de Barcelona, formada por 33 municipios y con una producción anual de residuos de 1.300.000 t/año aproximadamente (casi 3 veces más que Mallorca), asumió un programa de gestión de residuos que daba un importante paso adelante: proyectaba pasar de un reciclaje del 4% en 1997 al 60% para el 2006, a la vez que paralizaba la construcción de una macroincineradora en esta ciudad de 350.000 t/año de capacidad. Este programa surgió tras una fuerte polémica social sobre la construcción de la nueva incineradora, lo que demuestra que la presión social hace posible que las distintas administraciones sean capaces de elaborar propuestas alternativas a las incineradoras anteriormente ignoradas: ¡es sólo cuestión de voluntad política!

2.- OBJETIVOS

Objetivo general

- Mostrar que existen alternativas globales a la incineración basadas en la reducción, la reutilización, la recogida selectiva integral y el reciclaje, el compostaje y la metanización de los RSU aplicables a Mallorca.

Objetivos específicos

- Proponer medidas de reducción de los residuos en origen y de fomento de los envases retornables.
- Diseñar una infraestructura de recogida selectiva integral, clasificación, reciclaje, compostaje y metanización que permita aprovechar en 6 años el 60% de los RSU producidos en Mallorca, con la siguiente distribución:

	2005
Aprovechamiento orgánico	20,23%
Compostaje	8,08%
Metanización	12,15%
Reciclaje inorgánico	39,79%
Total	60,02%

- Evaluar las necesidades de depósito controlado de rechazos procedentes del compostaje.
- Demostrar que una gestión alternativa de los RSU implicaría un número de puestos de trabajo superior a los que genera la incineradora.
- Evaluar las necesidades de inversión para implantar la propuesta alternativa a la incineradora.

Tratamiento de los Residuos en Mallorca	
Situación actual (1999)	Escenario 2005
3,5% reciclaje	60% reciclaje
68,0% incineración	0% incineración
28,5% vertedero ¹	40% vertedero controlado

3.- METODOLOGIA

El objetivo de este proyecto es llegar en el plazo de seis años a un nivel de recogida selectiva de residuos orgánicos del 80% y a un aprovechamiento de las distintas fracciones de los RSU del 60%. Para alcanzar este objetivo, se contempla la introducción de un sistema de recogida selectiva integral basado en la experiencia "Residu Mínim" de los municipios de Molins de Rei, Sant Cugat del Vallès i Torrelles de Llobregat, del Área Metropolitana de Barcelona. Los diferentes sistemas de recogida son: contenedores de acera para la fracción orgánica de los RSU en una proporción de 100 habitantes por contenedor², contenedores monomateriales de papel y vidrio distribuidos en áreas de aportación en una proporción de 500 habitantes por contenedor, recogidas puerta a puerta de productores singulares de residuos en los edificios de viviendas, y puntos verdes y recogida en los puntos de ventas de los residuos especiales por su volumen o toxicidad.

¹ Un 15% corresponde al vertedero de Son Reus y un 15% al de Calvià.

² Estas proporciones deben estar en función de la población equivalente a fin de considerar el peso de la población turística.

Para garantizar unos buenos resultados, el incremento de la recogida selectiva deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Partirá de los antecedentes ya existentes.
- Será gradual en seis años, estructurado en tres fases que culminan en el año 2005.
- La dotación de contenedores considerará el peso de la población flotante, además de la población residente.
- Contemplará la concertación de todos los agentes implicados: administraciones, empresas de recogida y reciclaje, sector turístico y comercial y ciudadanos.

El objetivo es ir seleccionando en origen los residuos orgánicos, que serían recogidos selectivamente en unos nuevos contenedores de acera. Ello reduciría la presencia de materiales orgánicos en los contenedores actualmente existentes, que recibirían los residuos inorgánicos cuyo destino sería la clasificación.

En función de los datos oficiales de producción y composición de residuos, se tendrán las siguientes cantidades recogidas selectivamente, suponiendo que el 20% de los residuos orgánicos no se seleccionan en origen o están mal clasificados, y que en consecuencia van a parar a los contenedores de acera para residuos inorgánicos.

Productos	Porcentaje sobre el total	Cantidades producidas (Tm/año)	Porcentaje de recogida	Cantidades recogidas (Tm/año)
Materia orgánica	37,42%	164.648	80%	131.718
Papel y cartón	22,18%	97.592	100%	97.592
Plásticos	11,55%	50.820	100%	50.820
Vidrio	10,62%	46.728	100%	46.728
Textiles	7,17%	31.548	100%	31.548
Metales	5,08%	22.352	100%	22.352
Total inorgánico	56,6%	249.040	100%	249.040
Otros	5,98%	26.312	100%+20% MO	59.242 ³
TOTAL	100,0%	440.000		440.000

Estos datos nos permitirán dimensionar las necesidades de instalaciones de tratamiento para las fracciones orgánica e inorgánica de los RSU. La previsión de recogida selectiva de residuos inorgánicos y orgánicos no seleccionados en origen o mal clasificados es de 308.282 Tm/año. Estos residuos se destinarán a plantas de clasificación si proceden de contenedores de acera. En estas plantas de clasificación primero se separan los residuos orgánicos no seleccionados en origen o mal clasificados mediante trómeles, y después se

³ Esta cifra es el resultado de sumar a los materiales inorgánicos no reciclables el 20% de la materia orgánica no seleccionada en origen o mal clasificada, que va a parar al contenedor de inorgánicos.

separan manualmente los diferentes materiales reciclables (papel, vidrio, metales, plástico), obteniéndose un rechazo no reciclable destinado a depósito controlado. El papel y el vidrio procedentes de recogidas puerta a puerta y de contenedores monomateriales y los textiles tendrán sus propios circuitos de clasificación vinculados a las empresas de recuperación existentes.

El destino de los residuos orgánicos dependerá de la calidad de la selección en origen. En función de las previsiones del Área metropolitana de Barcelona, se espera que el 30% de los residuos orgánicos presenten un porcentaje de impurezas inferior al 5%, un 15% porque procederán de productores singulares, y otro 15% porque procederán de una buena selección en origen, y que en consecuencia se podrán destinar a producir un compost de calidad. Los residuos orgánicos con un porcentaje de impurezas superior al 5% se destinarán a metanización, ya que éstas no limitan su aprovechamiento energético. Tanto el compostaje como la metanización producen un rechazo estabilizado que debe destinarse a depósito controlado.

4. REDUCCIÓN Y REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS

Es habitual justificar la creación de instalaciones de tratamiento terminal de los residuos, como incineradoras o vertederos controlados, alegando que no todos los residuos se pueden reciclar, y que en consecuencia es preciso hacer algo con estos residuos para evitar los problemas que ocasionan. Desde un punto de vista técnico, prácticamente todos los residuos son reciclables, pero en muchos casos, cuando se trata de residuos de reciclaje complejo como envases con mezclas de materiales y determinados plásticos, su reciclaje puede suponer más consumo de recursos y más contaminación de la que se evita.

Por esta razón, ante determinados tipos de envases difícilmente reciclables, la estrategia ecologista pasa por evitarlos o sustituirlos, en vez de intentar reciclarlos a cualquier precio. De hecho, buena parte de los residuos difícilmente reciclables corresponden a envases evitables o sustituibles por otros tipos de envases reutilizables o fácilmente reciclables.

Es el caso por ejemplo de las botellas de PVC utilizadas como envases para agua y aceite. El PVC es un veneno ambiental cuyo reciclaje no tiene sentido desde el punto de vista ecológico porque perpetúa los problemas que genera. Pero con la excusa del reciclaje, la industria del envasado pretende seguir fabricando envases de PVC, despreocupándose de los problemas que genera. En general, el reciclaje de envases de plástico para otros usos no reduce las necesidades de materias primas y energía para la fabricación de nuevos envases de plástico.

Disminuir la fracción de residuos destinados a tratamiento finalista exige modificar los procesos de producción y los hábitos de consumo, con el fin de fomentar los envases retornables y los envases fabricados con materiales

fácilmente reciclables, como el papel y el cartón, el vidrio y los metales férricos. Pero este potencial de reducción desaprovechado choca con los intereses de la industria del envasado. Este potente sector industrial no suele oponerse a los tímidos intentos de recogida selectiva y reciclaje de los envases que fabrican, pero son extremadamente reticentes a la hora de modificar las tecnologías de producción para evitar desde un principio, de forma preventiva, la producción de residuos innecesarios.

Muchas veces la función del envase no es la protección del producto, si no la de actuar como “vendedor silencioso”, resaltando su apariencia frente a otros de la competencia⁴. La creciente internacionalización de la economía también incrementa las necesidades de envasado. De unos productos de larga vida fabricados cerca de los puntos de consumo se ha pasado a productos de vida corta que proceden cada vez de más lejos. En el camino, las necesidades de embalaje se incrementan, los envases retornables desaparecen y aumenta la producción de residuos.

Un ejemplo de esta relación entre la escala de la actividad económica y la producción de residuos son las bebidas refrescantes. Las pequeñas plantas locales que utilizaban botellas retornables han ido desapareciendo, y su espacio ha sido ocupado por grandes empresas embotelladoras lejanas que utilizan envases de usar y tirar.

Modificar el proceso de globalización económica no es el objetivo del presente plan. No obstante, se considera de interés mostrar diferentes medidas que se podrían aplicar desde nuestro ámbito geográfico, con mayor o menor grado de voluntad política.

4.1.- SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA

Para mejorar la implicación de la población en la recogida selectiva es importante que, tanto el Gobierno como el Consejo de Mallorca y los ayuntamientos se impliquen en la concienciación de la población, sobre la necesidad de reducir los residuos por medio de cambios en los hábitos de consumo.

Cuando el servicio de recogida se desarrolle por medio de una concesión, las empresas adjudicatarias también deben implicarse en esta tarea. Ello implica que se deben incorporar en los pliegos de bases de las adjudicaciones del servicio de recogida cláusulas que, involucren a los adjudicatarios en las campañas de sensibilización ciudadana destinadas a la reducción de residuos.

Estas campañas de sensibilización ciudadana deberían incidir en los siguientes puntos::

⁴ Declaraciones de Luís Sicre, fundador del *Instituto Español del Envase y Embalaje* a la revista *Ecosistemas*, nº 19, pàg. 52, 1997.

- consumir productos locales siempre que sea posible, evitando la necesidad de costosos embalajes para facilitar el transporte a largas distancias.
- comprar a pequeños comercios o mercados, donde es posible adquirir productos al por menor y que no suelen estar sobreempaquetados.
- evitar los productos de usar y tirar, como las bolsas de plástico y las bandejas de porexpan distribuidas gratuitamente por los comercios.
- utilizar botellas de vidrio retornable siempre que sea posible en lugar de las envasadas en briks, latas, y plásticos, especialmente PVC.
- no adquirir envases que contengan mezclas de materiales.
- no utilizar aerosoles aunque no lleven CFCs.
- evitar productos tóxicos: pilas botón, pinturas esmaltadas y lacadas, disolventes, pesticidas sintéticos, etc.
- consumir productos reciclados y ecológicos.

Las administraciones deberían adoptar un papel protagonista e incorporar estos criterios en sus políticas de compra, además de realizar campañas de sensibilización. Las medidas de reducción también se pueden incorporar a las licitaciones oficiales para concesiones dentro de los servicios públicos, como por ejemplo bares en escuelas e instalaciones deportivas.

4.2.- INSTRUMENTOS FISCALES Y TÉCNICOS

La sensibilización ciudadana sólo da resultados significativos a largo plazo y el problema de los residuos exige medidas de efectos más inmediatos. Algunos países europeos han establecido diferentes medidas fiscales y técnicas para reducir la producción de residuos:

- Austria, Suecia y Suiza han prohibido los envases de PVC, y Holanda lo hará a partir del año 2000.
- Dinamarca, Suecia y Suiza han restringido los envases no retornables de diferentes bebidas.
- Alemania, Dinamarca, Suecia y Suiza han establecido tasas para los envases no retornables; Austria, Finlandia y Noruega para envases de bebidas no retornables, e Italia para bolsas de plástico. Las medidas alemanas han conseguido reducir el consumo de envases en un 10,6% entre 1990 y 1997.

El sector industrial relacionado con la producción y distribución de envases siempre se opone a este tipo de medidas alegando que constituyen barreras al libre comercio. Pero una famosa sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea dictaminó en 1988, ante la denuncia de los exportadores de cerveza británicos, que la exigencia danesa de envases retornables era justificable por razones de protección del medio ambiente.

Los instrumentos económicos, como las tasas de recogida proporcionales o la penalización de los residuos destinados a tratamiento finalista y de los envases no retornables, intentan incorporar al precio de los productos el coste de su gestión como residuos y los costes ocultos para la salud y el medio ambiente

en forma de agotamiento de recursos y de contaminación, en la línea del principio de “quien contamina paga”. Así mismo, por medio de los instrumentos económicos el generador del residuo pasa a asumir los costos de su gestión. En la situación actual se responsabiliza a toda la sociedad de decisiones sobre la producción de residuos adoptadas por el sector empresarial privado.

Fomento de los envases retornables

Una de las aplicaciones principales de las medidas de restricción, penalización económica o desgravación es la substitución de los envases no retornables más perjudiciales para el medio ambiente por envases retornables.

La botella de vidrio retornable es el envase adecuado para bebidas, tanto desde el punto de vista de la calidad del producto como de la reducción de residuos: una misma botella se puede reutilizar docenas de veces antes de finalizar su vida útil.

El mejor método para asegurar la devolución de envases retornables es el establecimiento de un depósito. Desafortunadamente, los envases retornables con depósito se encuentran hoy en día en retroceso debido a las distancias cada vez mayores entre los puntos de producción y de consumo, que dificultan la organización del retorno; y también a que las grandes superficies comerciales no están dispuestas a asumir la gestión de envases retornables. Para corregir esta tendencia, es necesario gravar los envases no retornables, como cada vez hacen más países.

Tasa diferencial de recogida

Un instrumento muy eficaz utilizado para reducir la producción de residuos consiste en establecer una tasa diferencial de recogida de residuos según la calidad de residuos no reciclables generados. Esta medida no es aplicable a edificios de viviendas donde no es posible diferenciar la producción de residuos de cada unidad familiar, pero si que resulta una medida útil para viviendas unifamiliares y empresas que tienen sus propios cubos.

En este caso, para favorecer la producción de residuos, se debería cobrar una tasa proporcional a los residuos realmente producidos. Ello implicaría una reforma de las tasas de recogida de los residuos, que actualmente no tienen ninguna relación directa con el servicio que prestan los municipios. De hecho, el peor enemigo para avanzar en la reducción de residuos es el hecho de que las tasas que se pagan por recogida y tratamiento no estén relacionadas directamente con la cantidad concreta de residuos generados.

Penalización de los residuos destinados a tratamiento finalista

La penalización económica de los residuos destinados a tratamientos finalistas también es una medida que estimula las medidas de reducción, en aquellas empresas que poseen medios propios de recogida y llevan directamente sus residuos a las instalaciones de tratamiento.

Incentivos económicos

Sin embargo los instrumentos económicos no implican necesariamente penalizaciones. Los productores singulares de residuos que colaboren en la recogida selectiva deberían beneficiarse de incentivos en forma de descuentos en las contribuciones, no sólo en las tasas de recogida, cuyo importe no siempre tiene efecto disuasorio, sino también en otras tasas como la IAE para los comercios, industrias y profesionales.

Las desgravaciones se pueden aplicar por ejemplo a los establecimientos comerciales que se comprometan a aplicar medidas como:

- garantizar que los consumidores tengan la opción de adquirir productos con envases reutilizables;
- compromiso de disminuir la oferta en envases de un sólo uso;
- promover la sustitución de los envases de PVC;
- compromiso de instaurar sistemas de venta a granel de productos líquidos de limpieza de la casa y de limpieza personal por medio de sistemas dispensadores con dosificación automática;
- limitar el reparto indiscriminado y gratuito de bolsas de plástico y bandejas de porexpan.

Los incentivos económicos pueden ir acompañados del reconocimiento de la administración en forma de etiquetas en las que se haga constar la colaboración de los diferentes establecimientos en la reducción y la recogida selectiva. Estas etiquetas colocadas en los mostradores de los comercios constituyen un elemento publicitario que refuerza la imagen del establecimiento.

4.3.- ACUERDOS VOLUNTARIOS

Si bien la vía de las restricciones para determinados tipos de envases poco adecuados en términos medio ambientales es más eficaz a corto plazo, los acuerdos voluntarios con los productores o con las grandes superficies son más positivos a la larga, porque siempre es mejor pactar que imponer. Acompañar los acuerdos voluntarios de incentivos económicos y de medidas de reconocimiento público facilita el camino para que sea posible llegar a acuerdos.

Austria, Bélgica, ocho estados del noroeste de los Estados Unidos, Francia, Suecia y Holanda han llegado a diferentes acuerdos voluntarios con productores y distribuidores para conseguir objetivos de reducción, sustitución de materiales tóxicos, reutilización y reciclaje. Por ejemplo, el gobierno holandés llegó en 1991 a acuerdos con la industria que contemplaban, entre otros objetivos, la reducción en un 10% de los residuos para el año 2000 con relación a los niveles de 1986.

En el caso de Mallorca, se debería intentar llegar a acuerdos voluntarios con las principales cadenas de distribución, con el sector turístico y con las embotelladoras de agua que actualmente utilizan envases de PVC.

4.4.- EXTENSIÓN DE LA RESPONSABILIDAD DEL PRODUCTOR

Un nuevo concepto que está surgiendo en Europa en el marco de las políticas de prevención es el de la Extensión de la Responsabilidad del Productor (ERP). El objetivo de la ERP es incentivar los cambios en el diseño y la fabricación de los productos con el fin de reducir el uso de materias primas y energía y la generación de residuos a lo largo de todo el ciclo de vida. Según este principio, los productores son responsables de los daños ambientales causados por sus productos, desde la extracción de las materias primas hasta el tratamiento como residuo, pasando por su elaboración y utilización, y deben hacerse cargo de los residuos generados por los productos que ponen en circulación.

Por ejemplo, el reglamento alemán para evitar los residuos generados por los envases en 1991, conocido como Decreto Töpfer, responsabiliza a los productores y distribuidores de la recogida de envases que ponen en circulación, al margen de los sistemas públicos de recogida. La recogida selectiva se garantiza mediante una tasa para los envases no retornables que permite financiar el sistema. Este sistema ha permitido llegar en 1997 a una tasa de recuperación de envases del 89% y al reciclaje del 86%.

5.- SELECCIÓN EN ORIGEN Y RECOGIDA SELECTIVA

5.1. ANTECEDENTES

La infraestructura de recogida selectiva existente en Mallorca cuenta con 1505 contenedores especiales para papel y 1550 para cristal, además de cantidades menores de contenedores para ropa, latas, pilas, trastos viejos y aceites vegetales y minerales. Las cantidades más significativas recogidas en 1997 en Palma por Emaya y en los 52 municipios restantes de la isla por el Consell de Mallorca se indican a continuación:

Recogida selectiva a Mallorca en 1997

	Emaya	CIM	Total	Kg./hab/año
Papel (Tm)	4.059	3.676	7.735	12,7
Cristal "	2.889	3.942	6.831	11,2
Ropa "	21	205	226	
Latas "	--	33,5	33,5	

Estas cantidades recogidas, aún siendo modestas en relación con la producción total de residuos, se han incrementado de forma espectacular en los últimos años (entre 1995 y 1997 la recogida de cristal se ha incrementado en más de una tercera parte, y la del papel, más de un 50%). La elevada sensibilización de la sociedad mallorquina en relación con la problemática de los RSU que se ha producido a raíz de la polémica sobre la incineradora de Son Reus, explica estos incrementos.

Pero existe aquí una razón más tangible que explica estos buenos resultados: el elevado número de contenedores de papel y de cristal que se han instalado en Palma por parte de Emaya y, en otros municipios, por parte del Consell de Mallorca. Actualmente la dotación de contenedores de papel y cristal en Mallorca está al nivel de los países europeos con elevada sensibilidad ambiental. La dotación es de un contenedor de cristal por cada 393 habitantes de derecho y de un contenedor de papel por cada 405 habitantes. Normalmente se considera una situación óptima la dotación de un contenedor de papel y de cristal para cada 500 habitantes, pero en nuestro caso, esta proporción se ha aumentado en función de la dispersión territorial y del turismo. De hecho, sólo considerando la población equivalente, faltan 322 contenedores de papel y 277 contenedores de cristal para llegar a la proporción de 500 habitantes por contenedor.

Recientemente se ha iniciado de forma piloto una campaña de recogida, puerta a puerta, de papel y cristal en unos 350 establecimientos de la Mancomunitat del Pla, mediante rutas prefijadas. El mes de octubre se recogieron por este sistema 11,6 toneladas de papel y 18,5 de cristal.

Es evidente que los antecedentes de recogida selectiva de papel y cristal a Mallorca son alentadores, y que la población responde si dispone de medios a su alcance. Pero si queremos aplicar el principio de prevención al problema de los residuos, de acuerdo con una sociedad que tiene que aspirar a un alto nivel de protección ambiental, la reducción, reutilización y reciclaje de residuos tienen que experimentar un salto cualitativo.

5.2. SISTEMAS DE RECOGIDA SELECTIVA

Para llegar al objetivo de recogida selectiva de un 80% de la fracción orgánica en seis años, disponemos de los siguientes sistemas de recogida: contenedores de acera, áreas de aportación, puerta a puerta, puntos limpios y recogida a los puntos de venta.

Contenedores de acera

Son contenedores ubicados en la vía pública muy cerca del usuario. En esta propuesta, se contempla introducir un nuevo tipo de contenedor de acera para la fracción orgánica de RSU (restos de cocina y residuos de jardín) en una proporción de 100 habitantes por contenedor, y mantener los actuales contenedores para la recogida de la fracción inorgánica (papel, cristal y envases fundamentalmente).

Áreas de aportación

Son zonas donde se ubican diferentes tipos de contenedores monomateriales. Los parques verdes implantados a los diferentes municipios de la Part Forana de Mallorca son un modelo de área de aportación, con una gran diversidad de contenedores (papel, cristal, ropa, latas, pilas, aceites vegetales y minerales, y trastos viejos), pero con una proporción por habitante y contenedor demasiado elevada. Además, su ubicación fuera de los núcleos de población favorece un mal uso de estas instalaciones. Por este motivo, este plan opta por un modelo de área de aportación más simplificado con dos contenedores monomateriales, uno para papel y otro para cristal, en una proporción de 500 habitantes por área y una ubicación al interior de los núcleos de población.

Los Parques verdes actualmente existentes a los municipios de menos de 2000 habitantes se podrían reconvertir en pequeños puntos limpios con un cierre de las instalaciones y un horario de atención al público con personal para facilitar su buen uso. Los Parques Verdes de los otros municipios estarían a formar parte de los puntos limpios.

Puerta a puerta

Esta modalidad de recogida selectiva no precisa de la implantación de contenedores para conseguir porcentajes más elevados de recuperación en los edificios de pisos, o en puntos de generación singulares de determinados tipos de residuos, mediante rutas prefijadas o recogida selectiva telefónica. El sistema de puerta a puerta se adapta bien a la recogida de las siguientes fracciones:

- papel y cartón de productores singulares (comercios, oficinas...)
- cristal de productores singulares (bares, restaurantes, hoteles...)
- residuos orgánicos de productores singulares (restaurantes, comedores escolares, mercados, empresas de jardinería y catering...)
- latas de bebida (establecimientos de hostelería y restauración, centros educativos, edificios oficiales y instalaciones deportivas)
- ropa (edificios de pisos)
- papel-cartón (edificios de pisos)

Puntos limpios

También llamados centros de recuperación de residuos, son instalaciones donde los ciudadanos pueden llevar de forma voluntaria y gratuita todo tipo de residuos, que por su volumen o toxicidad son especialmente problemáticos. También amplía las posibilidades de servicio de recogida selectiva de diferentes materiales reciclables. Los puntos limpios también tienen una importante función informativa y de educación ambiental sobre residuos y el consumo de productos reciclados. Para ofrecer un buen servicio al ciudadano, los puntos limpios tienen que responder a las siguientes características:

- estar ubicados en el casco urbano, en una zona de fácil acceso

- tener un horario adecuado a las necesidades de los usuarios (incluyendo fines de semana)
- disponer de personal preparado para informar y atender correctamente a los usuarios

En función de la población atendida, los puntos limpios pueden ser de diferentes tipos:

- puntos limpios para municipios de menos de 2.000 habitantes: se propone reconvertir uno de los parques verdes existentes en punto limpio, introduciendo cierre y atención al público. En total se crearían 16 puntos limpios de esta modalidad en los siguientes municipios: Llubí, Maria de la Salut, Sant Joan, Sencelles, Valldemossa, Puigpunyent, Búger, Santa Eugènia, Mancor de la Vall, Ariany, Lloret, Costix, Fornalutx, Deià, Banyalbufar i Estallencs.
- puntos limpios para municipios de entre 2.000 y 10.000 habitantes. Además de los requisitos anteriores, deberían de disponer de rampas de descarga y compactadora de papel. En total se crearían 25 puntos limpios de estas características en los siguientes municipios: Santanyí, Andratx, Campos, Capdepera, Son Servera, Muro, Artà, Santa Margalida, Binissalem, Lloseta, Sant Llorenç, Porreres, Bunyola, Santa Maria, Alaró, Algaida, Ses Salines, Esporles, Selva, Petra, Sineu, Campanet, Vilafranca, Montuiri i Consell.
- puntos limpios para municipios de más de 10.000 habitantes. Además de los requisitos anteriores, deberían disponer de una nave cerrada con una pequeña cinta de selección. En total se crearían 12 puntos limpios de estas características en los siguientes municipios: 2 a Palma, Manacor, Calvià, Inca, Lluçmajor, Felanitx, Marratxí, Pollença, Sóller, Sa Pobla i Alcúdia.

La gestión de las basuras puede estar en manos de entidades no lucrativas con una finalidad social, tal como se contempla del caso de Sóller, donde Deixalles asumirá su gestión.

Puntos de venta

La recogida de residuos tóxicos domésticos en los propios puntos de venta es el sistema más adecuado para residuos de pequeñas dimensiones como pilas y medicamentos.

5.3.- EL MODELO DE RECOGIDA SELECTIVA PARA CADA FRACCIÓN

Materia orgánica

La recogida selectiva de materia orgánica mediante contenedores de acera es el principal elemento de este plan y un punto fundamental para llegar a niveles de reciclaje del orden del 60%. La dotación de contenedores orgánicos de acera, que pueden ser de color marrón, ha de ser de 100 habitantes por contenedor. Esto implica que para una población media de Mallorca de 913.725

personas, se tendrán que instalar de forma progresiva un total de 9.137 contenedores. Estos deben ser de pequeña capacidad, del orden de 260 litros, para que los puedan recoger dos trabajadores. Los residuos orgánicos presentan una elevada densidad, por lo tanto, se pueden recoger en mucha cantidad en poco volumen de contenedor, a diferencia de lo que sucede con los residuos inorgánicos, especialmente los envases vacíos. La recogida de estos contenedores de acera ha de ser necesariamente diaria y se puede desarrollar por las empresas municipales de recogida o las concesionarias de este servicio.

La recogida de materia orgánica con contenedores de acera se tiene que complementar con la recogida puerta a puerta de productores singulares. Algunos puntos de gran producción de residuos orgánicos son:

- mercados
- hoteles, restaurantes y comedores
- empresas de catering
- empresas de jardinería

Para estimular la participación de los productores singulares de materia orgánica, se ha de utilizar los instrumentos económicos contemplados en las medidas de reducción de residuos.

Además, los puntos limpios también pueden ser un punto de entrega de residuos orgánicos de jardín.

Cristal

La recogida selectiva del cristal ya existente se potenciaría introduciendo de forma inmediata, 277 nuevos contenedores de cristal distribuidos en áreas de aportación, para llegar a la proporción de 500 habitantes equivalentes por contenedor, considerando el turismo. El cristal también se podría depositar a los contenedores de acera para la fracción inorgánica, aunque es preferible la primera opción para evitar las necesidades de clasificación posterior.

La experiencia piloto de recogida puerta a puerta a los productores singulares de la Mancomunitat del Pla se tiene de extender progresivamente al conjunto de la isla, empezando por las zonas turísticas. Para estimular la participación de los establecimientos productores de cristal, se tienen que utilizar los instrumentos contemplados en las medidas de reducción y reutilización de los residuos.

La recogida de cristal de contenedores monomateriales y de productores singulares se pueden desarrollar en régimen de concesión, mediante empresas de recuperación ya existentes, ofreciendo financiamiento en concepto de prestación de servicio a la comunidad, para compensar los bajos precios pagados por el cristal recuperado.

Papel- cartón

De forma inmediata, se han de introducir 322 contenedores de papel distribuidos en áreas de aportación para llegar a la proporción de 500 habitantes equivalentes por contenedor. El papel y el cartón también se podría recuperar a través de los contenedores de acera para la fracción inorgánica, aunque es preferible la primera opción porque reduce las necesidades de selección posterior. Progresivamente, también se iría introduciendo la recogida puerta a puerta del papel y cartón, a los edificios de pisos mediante unas rutas prefijadas al mes.

Además, es necesario extender la recogida de productores singulares como comercios y oficinas, que actualmente sólo realiza la Mancomunitat del Pla. Como en el caso del cristal, para estimular la participación de los establecimientos productores de papel y de cartón, se han de utilizar los instrumentos económicos contemplados en las medidas de reducción y reutilización de los residuos. Esta recogida se debería desarrollar mediante acuerdos con las empresas de recuperación ya existentes, ofreciendo financiamiento en concepto de prestación de un servicio a la sociedad, para compensar los bajos precios pagados por el papel y del cartón recuperado.

Envases ligeros

La recogida selectiva de envases metálicos, plásticos y briks, así como otras materias inorgánicas reciclables se realizaría en los contenedores de acera. La recogida de estos contenedores se puede realizar en días alternos, y la pueden desarrollar las empresas municipales o las concesionarias de este servicio.

Las latas de bebida tendrían además, una recogida específica puerta a puerta al sector de la hostelería y restauración, escuelas, instalaciones deportivas y centros oficiales. Otros tipos de envases comerciales también podrían tener una recogida puerta a puerta de productores singulares, como por ejemplo, los barriles de aceite utilizados en el sector de la restauración.

Ropa

La recogida selectiva de ropa se realizaría puerta a puerta a los edificios de pisos, y a través de la red de los puntos limpios. La gestión de esta recogida se puede desarrollar en régimen de concesión por alguna entidad no lucrativa.

Voluminosos

Los residuos voluminosos se recogerían puerta a puerta, previa cita telefónica, por los servicios municipales o las empresas concesionarias y a través de la red de puntos limpios.

Tóxicos

Los residuos tóxicos domésticos serían recogidos en los propios puntos de venta (en el caso de las pilas botón y de los medicamentos) y en los puntos limpios.

Resumen del modelo de recogida para cada fracción

Productos	Sistemas de recogida selectiva
Materia orgánica	<ul style="list-style-type: none"> - contenedores orgánicos de acera - puerta a puerta (productores singulares) - puntos limpios (residuos de jardín)
Papel	<ul style="list-style-type: none"> - contenedores de áreas de aportación - contenedores inorgánicos de acera - puerta a puerta (productores singulares) - puntos limpios
Cristal	<ul style="list-style-type: none"> - contenedores de áreas de aportación - contenedores inorgánicos de acera - puerta a puerta (productores singulares) - puntos limpios
Plásticos	<ul style="list-style-type: none"> - contenedores inorgánicos de acera - puerta a puerta (productores singulares) - puntos limpios
Textiles	<ul style="list-style-type: none"> - puerta a puerta (edificios de pisos) - puntos limpios
Metales	<ul style="list-style-type: none"> - contenedores inorgánicos de acera - puerta a puerta (latas de productores singulares) - puntos limpios
Especiales	<ul style="list-style-type: none"> - puntos limpios - puerta a puerta - puntos de venta

5.4.- DOTACIÓN DE CONTENEDORES Y FASES DE IMPLANTACIÓN DEL PLAN

Llegar a una selección en origen y recogida selectiva del 80% de la fracción orgánica de RSU, exige un proceso de aprendizaje social que no se puede conseguir a corto plazo. Por este motivo, esta propuesta contempla tres fases progresivas que culminarían el año 2005, al final de las cuales sería necesaria la siguiente dotación de contenedores:

Tipo de contenedor	Núm. existentes	Núm. a introducir
Contenedores de acera per a la M.O	0	9.137
Contenedores de cristal	1.550	277
Contenedores de papel	1.505	322

La distribución para las fases considera que antes de generalizar un sistema de recogida selectiva es necesario introducirlo de forma piloto a un ámbito más reducido, con el fin de experimentarlo y mejorarlo si es necesario. Por este motivo, los sistemas de contenedores orgánicos de acera y de recogida puerta a puerta, se iniciarán antes en la Part Forana, donde las posibilidades de una rápida comunicación con la población son más elevadas. El efecto demostrativo de las experiencias iniciadas en la Part Forana servirán para facilitar el camino para su implantación en Palma. Por otro lado, también se toma en consideración que la extensión de la recogida selectiva y la construcción de infraestructuras de tratamiento deben ir paralelas. El avance de la recogida selectiva permitirá cerrar progresivamente los dos hornos de la incineradora.

Primera fase (1999-2000)

- Introducción inmediata de los 277 contenedores de cristal y 322 de papel que son necesarios para alcanzar la proporción de 500 habitantes equivalentes por contenedores.
- Conversión inmediata de los Parques Verdes en puntos limpios en los municipios de menos de 10.000 habitantes.
- Inicio de la construcción de la planta de clasificación de Palma, y de las plantas de compostaje y de metanización de la Part Forana.
- Inicio de la construcción de los puntos limpios a los municipios de más de 10.000 habitantes.
- Ampliación de la implantación de la recogida puerta a puerta en la Part Forana.
- Inicio de la recogida puerta a puerta en Palma.
- Inicio de la introducción de contenedores orgánicos de acera en la Part Forana.

Segunda fase (2001-2002)

- Entrada en funcionamiento de la planta de clasificación de Palma, y de las plantas de compostaje y metanización de la Part Forana, así como de los puntos limpios de los municipios de más de 10.000 habitantes
- Inicio de la construcción de las 3 plantas de clasificación de la Part Forana, y de la planta de compostaje y de metanización de Palma
- Continuación de la implantación de la recogida puerta a puerta en Palma y culminación en la Part Forana.
- Inicio de la introducción de los contenedores orgánicos de acera en Palma.
- Culminación de la introducción de contenedores orgánicos de acera en la Part Forana.
- Cierre el año 2002 de una de las dos líneas de la incineradora.

Tercera fase (2003-2005)

- Entrada en funcionamiento de la planta de compostaje y metanización de Palma.
- Culminación de introducción de contenedores orgánicos de acera en Palma.

- Culminación de la implantación de la recogida puerta a puerta en Palma.
- Cierre el año 2005 de la segunda línea de la incineradora.

5.5.- PROPUESTA DEL MODELO DE RECOGIDA

Esta propuesta considera que se han de involucrar todos los agentes implicados en el nuevo modelo de recogida selectiva integral. Por este motivo, se identifica el papel que pueden jugar las empresas municipales o las concesionarias del servicio de recogida, las empresas de recuperación, los establecimientos con medios de recogida propios y las entidades no lucrativas.

- Empresas municipales y concesionarias del servicio de recogida. Su función puede ser la recogida de los contenedores de acera, tanto por la fracción orgánica como por la inorgánica. Cuando la recogida sea mancomunada, la facturación a los distintos ayuntamientos ha de estar en función de las cantidades recogidas, a fin de estimular la reducción de los residuos.
- Empresas de recuperación. Pueden gestionar las recogidas puerta a puerta y de las áreas de aportación. El financiamiento se tiene que basar en la prestación de servicios, ya que la venta de materiales no permite rentabilizar la actividad.
- Establecimientos con medios propios de recogida: han de tener una penalización económica si llevan sus residuos a instalaciones de tratamiento terminal, pero no se les tiene que cobrar si entregan sus residuos bien clasificados a los puntos limpios.
- Entidades no lucrativas: pueden gestionar la recogida puerta a puerta de ropa y los puntos limpios.

5.6.- NECESIDADES DE SELECCIÓN EN ORIGEN

El éxito de la recogida selectiva está totalmente vinculado a la separación de las diferentes fracciones de residuos en origen. Esto implica que las casas deberán disponer de dos cubos o de un cubo con dos compartimentos, uno para la materia orgánica y otro para los inorgánicos.

Contenedores para los residuos orgánicos

La bolsa debe de ser de material biodegradable, como el papel kraft reforzado e impermeabilizado con ceras o parafinas naturales o base de almidón. Los siguientes residuos tienen el contenedor orgánico como destino:

- Restos de cocina: triaje de verdura, peladuras de fruta, restos de comida, cáscaras de huevo, restos de pan, espinas, huesos, bolsas de infusiones, productos alimentarios en mal estado (ni líquidos ni envases), posos del café, materiales de corcho, ceras naturales, servilletas de papel.
- Restos de jardín: hojarasca, césped cortado, podas de jardín, raíces, pequeñas ramas, hojas y flores secas.

Contenedor para los residuos inorgánicos

Es la actual bolsa de basuras. Los residuos que se pueden depositar son:

- Envases ligeros: plásticos, metales y briks.
- Envases de cristal, aunque su destino preferente es el contenedor instalado en las áreas de aportación.
- Papel y cartón, aunque su destino preferente es el contenedor instalado a las áreas de aportación.

Fracción de rechazo

Los residuos no aprovechables que no sean tóxicos, como los pañales de niños, gomas, cenizas, cuero, pequeños objetos rotos o que no funcionan, etc., se depositan con la fracción inorgánica. Constituyen parte del rechazo del proceso de clasificación.

Residuos especiales

Las lacas, aerosoles, medicamentos, pilas, fluorescentes, disolventes, pesticidas, pinturas, barnices, aceites minerales, etc., son residuos peligrosos que se han de gestionar al margen de las fracciones orgánica e inorgánica, con el fin de evitar la contaminación de estos materiales. Su destino ha de ser los puntos limpios. Las pilas y los medicamentos también se pueden recoger en los puntos de venta y los centros oficiales.

5.7.- CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA

Hoy en día conocemos la importancia de la separación en origen y de la recogida selectiva para desarrollar programas de reciclaje. De hecho, el principal motivo del fracaso de las experiencias de reciclaje iniciadas en Europa en los años 1970 fue la falta de recogida selectiva. Las plantas de reciclaje que recibían residuos en masa no seleccionados en origen, eran muy costosas y menos eficientes, que las construidas en los años 1990 para clasificar residuos procedentes de la recogida selectiva.

En el tema del reciclaje la complejidad tecnológica proporciona peores resultados que la colaboración ciudadana: cuanto mejor sea ésta, menor será la necesidad de tecnología de clasificación. Por lo tanto, la sensibilización ciudadana no se ha de considerar un gasto, sino una inversión rentable que mejora la eficiencia de todo el ciclo del reciclaje.

Las campañas de sensibilización ciudadana han de estar bien dotadas económicamente y tener continuidad, no limitándose a la fase de inicio de la recogida selectiva. El modelo de la actual campaña "Mallorca Recicla Ara!" es válido, pero se debe potenciar ya que sus posibilidades de actuación son muy modestas en relación a las necesidades. El sector educativo no ha de ser el

único destinatario de las campañas: también se debe llegar al público adulto, y muy especialmente al sector empresarial y al personal de las distintas administraciones implicadas. Las campañas educativas pueden tener en cuenta aspectos como los que se enumeran a continuación:

- Carta de los alcaldes. Los alcaldes enviarán una carta a domicilio informando del inicio de cada fase de recogida selectiva, y de la necesidad y las ventajas de la colaboración ciudadana.
- Medios de comunicación. Se realizarán anuncios pagados en los diferentes medios de comunicación (prensa, radio y televisión), además de tener la capacidad de crear noticia periódicamente. Así mismo, se puede elaborar una revista de la campaña, de difusión masiva y gratuita, que informe sobre las novedades, los niveles de colaboración, ahorro de recursos resultantes y las opiniones de personajes públicos y ciudadanos.
- Edición de materiales. Además de la revista, se deberían elaborar y distribuir masivamente hojas informativas, carteles, calendarios, etc. Todo el material gráfico ha de llevar una mascota identificable. También se utilizarán medios audiovisuales, exposiciones, etc.
- Intervención en fiestas populares. Se realizarán actuaciones de contenido lúdico y muestras aprovechando la receptividad de la población y su presencia masiva en la calle coincidiendo con las fiestas mayores, etc.
- Presencia en los centros educativos. Los hábitos de recogida selectiva se pueden transmitir de hijos a padres si se aprovecha el potencial dinamizador de los centros educativos.
- Colaboración con el tejido social. Se puede involucrar en la campaña a aquellas entidades con más credibilidad y apoyo social, con el fin de dotar a la campaña de un aire más popular y menos institucional.
- Visitas a instalaciones de tratamiento de los residuos procedentes de la recogida selectiva. Mostrar “in situ” el fruto de la colaboración ciudadana es una de las mejores formas de estimularla.
- Obsequiar a los ciudadanos con bolsas para la selección en origen, y compostaje. Se pueden realizar visitas a domicilio con tal de explicar el proyecto y distribuir en mano material informativo, regalando bolsas para la separación domiciliaria y el compostaje.
- Puntos de información. En puntos de aglomeración se pueden abrir oficinas móviles para informar y atender las consultas de la población. También es útil crear un teléfono (900) gratuito de atención al público.

La reducción de residuos, la sustitución de productos tóxicos, el consumo de productos reciclados y la difusión de los resultados de la experiencia también se tienen que incorporar a los contenidos de las campañas.

6.-TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS INORGÁNICOS

En este apartado se contemplan las instalaciones necesarias y los criterios de ubicación para clasificar los residuos inorgánicos, y transformar los residuos orgánicos procedentes de la recogida selectiva. Los diferentes circuitos de recogida selectiva de residuos inertes determinarían diferentes necesidades de tratamiento. De los diferentes materiales recuperados, tan sólo los procedentes de los contenedores de acera se destinarán necesariamente a las plantas de clasificación, debido a su heterogeneidad.

Contenedores de acera

Es el sistema que permite un mayor porcentaje de aprovechamiento, aunque los diferentes materiales inorgánicos están mezclados: papel-cartón, vidrio, envases de plástico, latas, materiales no aprovechables...Por ello, los residuos inorgánicos procedentes de los contenedores de acera se deben clasificar en plantas de selección, y presentaran un porcentaje de rechazo elevado.

Contenedores monomateriales de áreas de aportación

El porcentaje de captura de materiales reciclables es inferior, pero las necesidades de clasificación son reducidas. Además de la recogida, es posible gestionar su clasificación a través de empresas privadas de recuperación en sus propias instalaciones.

Del vidrio recuperado hay que clasificar la botella entera de vino y cava destinada a reutilización. De cada tonelada de vidrio es posible separar unas 150 botellas enteras. El vidrio transparente también se debe separar porque su precio de mercado es superior.

El papel-cartón de contenedores se puede clasificar para separar las diferentes calidades y eliminar impurezas (bolsas de plástico, papel de aluminio, papel manchado con restos de comida, etc.), lo que permite incrementar su precio de mercado. También es posible destinarlo directamente a reciclaje como papel de baja calidad, tal y como se hace en parte en la actualidad.

Recogidas puerta a puerta

El papel y cartón de recogidas puerta a puerta es más fácil de clasificar ya que en función de su procedencia predominará más un tipo u otro. Los criterios de clasificación del vidrio recogido de productores singulares es el mismo que en el caso de los contenedores monomateriales.

La ropa se selecciona en función de su calidad: tiendas de segunda mano, venta al peso, trapos...

Las latas se clasifican en férricas y no férricas (aluminio) por medio de un separador magnético automático.

Puntos limpios

Los diferentes materiales reciclables se clasifican a medida que se reciben en los centros de recuperación. Los diferentes puntos limpios funcionarán por tanto como centros de clasificación de residuos inorgánicos.

6.1.- NECESIDADES DE CLASIFICACIÓN

Todos los residuos inorgánicos procedentes de la recogida de contenedores de acera deberán ser seleccionados en las diferentes plantas de clasificación previstas. Partiendo de una recogida selectiva de inorgánicos y rechazos orgánicos de 308.282 Tm/año, de los que 31.548 Tm/año son textiles, y suponiendo que la recogida puerta a puerta de papel-cartón puede llegar como mínimo a 25.000 Tm/año⁵ y la de vidrio a 20.000 Tm/año⁶, será necesario dimensionar las plantas de clasificación para tratar 231.734 Tm/año. La propuesta es crear 8 líneas de clasificación de 30.000 Tm/año cada una, distribuidas en 4 plantas comarcales con una línea y una gran planta en Son Reus con 4 líneas de clasificación. La comarcalización de las instalaciones nos permitirá reducir las necesidades de transporte.

Una cinta de selección funciona de acuerdo con el siguiente esquema:

- Báscula de pesado y control informático.
- Área de descarga.
- Trómel: consiste en una máquina que separa materiales de diferentes tamaños por centrifugación. Es un elemento fundamental cuando los residuos inorgánicos contienen impurezas orgánicas no seleccionadas en origen o mal clasificadas, para que la selección manual resulte lo más limpia posible. También sirve para disgregar los residuos previamente compactados en los camiones.
- Alimentador automático de la cinta transportadora.
- Cinta transportadora de velocidad variable para la selección manual.
- Tolvas de descarga de los diferentes materiales seleccionados y prensadora-empacadora.
- Máquina automática para clasificar las botellas enteras separadas que se puedan reutilizar.
- Separador magnético de latas férricas.
- Aspirador de rechazos y cinta vibradora de decantación de rechazos inorgánicos ligeros.

⁵ Actualmente la recogida de papel-cartón de contenedores monomateriales supera las 8.000 Tm/año y la Revisión del Plan Director de Residuos estima en 9.000 Tm/año la recogida, puerta a puerta, de cartón del sector comercial.

⁶ Actualmente, la recogida de vidrio de los contenedores monomateriales supera las 7.000 Tm/año, y la Revisión del Plan Director de Residuos estima en 8.000 Tm/año la recogida, puerta a puerta, de vidrio del sector hotelero.

- Trituradora de vidrio.

El rendimiento estimado de la clasificación de inorgánicos en las diferentes plantas y en los circuitos independientes de papel-cartón, vidrio y textiles, así como las cantidades destinadas a reciclaje se muestran a continuación.

Productos	Cantidades recogidas (Tm/año)	Porcentaje de clasificación	Cantidades Clasificadas (Tm/año)
Papel y Cartón	97.592	65%	63.435
Plásticos	50.820	50%	25.410
Vidrio	46.728	70%	37.709
Textiles	31.548	90%	28.393
Metales	22.352	90%	20.117
Otros	59.242	0%	0
Total	308.282	56,79	175.064

El rechazo de la clasificación de inorgánicos es un residuo inerte que se puede destinar a depósito controlado, excepto los residuos orgánicos no seleccionados en origen o mal clasificados separados en los trómeles, que pueden ser destinados a metanización. La producción estimada de rechazos sería de 133.218 Tm/año, o el 43,21% de los materiales recogidos de una forma selectiva en los contenedores de inorgánicos. Estos rechazos serían previamente tratados mediante compactación para reducir el coste del transporte y las necesidades de espacio por depósito.

6.2.- TRATAMIENTO DE LAS DIFERENTES FRACCIONES

Este plan propone que los diferentes materiales recuperados reciban el mayor procesamiento industrial posible, a fin de dar respuesta a dos exigencias:

- Aplicar el principio de proximidad en la gestión de residuos, tal y como contempla la normativa comunitaria. Ello implica llegar a un máximo de procesamiento industrial dentro, claro está, de las limitaciones que impone el hecho insular.
- Incrementar el precio de venta de los residuos en el mercado de materiales recuperados para compensar sus costes de transporte a la península, y crear actividad empresarial ligada a los nuevos retos ambientales.

Estos objetivos obligan a incorporar la búsqueda de mercados para los materiales recuperados en las políticas de residuos, creando o apoyando gabinetes técnicos de comercialización de residuos.

Vidrio

Tanto en las plantas de clasificación como en el circuito de los recuperadores privados y en los puntos limpios deben seleccionarse las botellas enteras de vino y cava para posibilitar su reutilización. Actualmente, de cada tonelada de

vidrio recuperada por el Consejo de Mallorca, se aprovechan 150 botellas enteras.

Parte del vidrio no reutilizable destinado a reciclaje se puede procesar por medio de molinos trituradores para producir polvo de vidrio, un material que puede ser utilizado como material de construcción (fabricación de pavimento y de cerámica vitrificada) y de pintura antideslizante. Actualmente existen en Mallorca iniciativas empresariales para destinar al sector de la construcción 400 Tm/mes de vidrio procedente de la recogida selectiva, lo que permitirá reducir el transporte a la península de vidrio para reciclar.

El vidrio plano transparente de productores singulares se puede destinar a las fábricas mallorquinas de vidrio artesanal, tal y como se hace en parte en la actualidad.

Papel-cartón

En la actualidad, tres fábricas mallorquinas reciclan unas 22.000 Tm/año de papel y cartón proveniente de la recogida selectiva de productores singulares y de contenedores monomateriales. Además, dos empresas exportan a la península papel clasificado y embalado. El incremento de las cantidades recogidas provocará un aumento del transporte a la península. Para reducir esta necesidad, habría que estudiar la posibilidad de intensificar el reciclaje de papel de baja calidad en las fábricas mallorquinas mediante cambios tecnológicos, puesto que debido a su bajo precio, el transporte resulta muy caro.

Plásticos

En la actualidad, sólo tiene sentido ecológico el reciclaje de dos tipos de plásticos utilizados en envases, que son al mismo tiempo los más abundantes: el polietileno utilizado sobre todo en bolsas y productos de limpieza y para la higiene personal, y el PET utilizado como envase de bebidas refrescantes y algunas aguas. Los demás plásticos, incluyendo el PVC serían rechazos de la cinta de selección e irían a parar a depósito controlado.

El plástico recuperado tiene un precio de mercado muy bajo a causa del escaso precio de los productos petrolíferos de los que se obtienen los plásticos. Por ello, se propone que el polietileno y el PET destinado a reciclaje se granulen en Mallorca para incorporar un coste añadido que compense sus costos de transporte. El granulado de otros plásticos, como el de los teléfonos y ordenadores, también puede ser de interés empresarial.

Metales

En la actualidad ya funciona un circuito de recuperadores de metales, que son empaquetados y en algunos casos seleccionados, previa exportación.

El Plan propone llegar a acuerdos con el sector privado para su gestión, centralizando la recogida en los puntos limpios para reducir costos. También

sería interesante incrementar al máximo la actividad de desballestamiento para obtener diferentes metales seleccionados (aluminio, cobre, plomo...).

Briks

El reciclaje de los briks es muy complejo debido a la presencia de plástico y aluminio además de cartón. En la actualidad en España sólo se recicla un 1% de los briks producidos. Por ello, serían un rechazo del proceso de selección destinado a depósito controlado.

Textiles

La recuperación de la ropa es un proceso tradicionalmente vinculado a entidades benéficas con una función social. La ropa se selecciona según diferentes cantidades, desde la venta como pieza individual en tiendas de segunda mano a trapos industriales, pasando por balas de ropa en buen estado vendidas al peso o la separación de ropa en mal estado de tejidos naturales (lana, algodón, ...) para su reciclaje.

El plan propone que la ropa recuperada sea cedida a alguna entidad benéfica que se comprometa a desarrollar procesos de inserción para los sectores más desfavorecidos de nuestra sociedad.

6.3- EXPORTACIÓN DE MATERIALES RECICLABLES

La industria mallorquina puede absorber tan sólo una parte de los materiales recuperados:

- Unas 22.000 Tm/año de papel.
- Las botellas de vino y cava.
- Unas 5.000 Tm/año de vidrio utilizado como material para la construcción.

Por ello, es inevitable que continúe el transporte a la península de materiales destinados al reciclaje, como papel de baja calidad, vidrio, plásticos, metales y ropa. Pero como ya se ha comentado, parte del proceso de transformación se puede realizar en Mallorca para incorporar el valor añadido a los residuos y compensar los costes del transporte. Además, el desarrollo de la ley de envases destinados al reciclaje se financiará con el punto verde, la tasa de los envases acogidos a los Sistemas de Gestión Integral.

6.4.- FOMENTO DEL CONSUMO DE PRODUCTOS RECICLADOS

De la misma manera que la recogida selectiva sólo tiene sentido si el destino de los materiales recuperados es el reciclaje, a excepción de los productos tóxicos que se deben tratar de forma separada para evitar problemas de contaminación, el reciclaje creciente de materiales debe ir acompañado del consumo de productos reciclados. Por ello, es importante fomentar el consumo de productos reciclados a través de medidas como:

- Usar el poder de compra de las administraciones públicas para contribuir a desarrollar un mercado de los productos reciclados.
- Elaborar ordenanzas municipales que en la contratación pública prioricen aquellas opciones que contemplen la utilización de productos reciclados.
- Sensibilizar a la población sobre la necesidad de consumir productos reciclados.

El equipo encargado de las labores de educación ambiental también debe desarrollar el mercado de los productos reciclados.

7.- TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS

Este proyecto asume el objetivo de elaborar compost únicamente cuando sea posible obtener un producto de gran calidad que pueda superar los requisitos de la futura normativa europea sobre eco-etiquetaje. Eso implica que sólo se propone elaborar compost con residuos orgánicos, procedentes de la recogida puerta a puerta no contaminados con otros materiales, y con el contenedor de acera orgánico tan sólo si la selección en origen es muy buena, y el porcentaje de rechazos no supera el 5%. Con las restantes fracciones orgánicas, se propone su aprovechamiento energético mediante la metanización en digestores.

7.1.- COMPOSTAJE

Los residuos orgánicos (restos de cocina y de jardín, fundamentalmente) son la fracción mayoritaria de los residuos y la que crea más problemas de gestión en los vertederos a causa de su fermentación incontrolada. Su incineración supone un despilfarro de recursos que no nos podemos permitir.

Hasta el nacimiento a mediados del siglo XIX de la ciencia de la nutrición mineral de las plantas, la aportación de residuos orgánicos constituía la base de la productividad agrícola. La propia estructura de las explotaciones agrarias y de las sociedades y las economías rurales aseguraba el retorno de los restos orgánicos animales y vegetales a los suelos agrícolas. Actualmente, la utilización más intensiva del suelo, la separación entre agricultura y ganadería y la disminución del retorno de restos de cosechas a la tierra, ha dado lugar a una disminución del contenido de materia orgánica, que se encuentra bastante por debajo del nivel óptimo.

Este bajo nivel de materia orgánica en el suelo altera su equilibrio físico, químico y biológico, provocando una disminución de la fertilidad de la tierra que se tiene que corregir con la aplicación de cantidades crecientes de productos químicos sintéticos que contaminan los alimentos, el agua y la tierra.

La materia orgánica mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo:

- Propiedades físicas: la materia orgánica mejora la estabilidad del suelo, aumentando su porosidad y capacidad de retención del agua, disminuyendo las necesidades de riego, así como la capacidad exploratoria de las raíces de las plantas.
- Propiedades químicas: aporta nutrientes e incrementa su capacidad de fijación, disminuyendo las necesidades de fertilizante y la contaminación de acuíferos por infiltración del exceso de abono (se estima que el 40% de los abonos nitrogenados acaban a los acuíferos).
- Propiedades biológicas: el desarrollo de la flora microbiana del suelo también se ve favorecido, y por tanto su papel en el reciclaje de nutrientes.

Por otro lado, la utilización de restos orgánicos con finalidades agrícolas o de regeneración de suelos permite dar salida a estos residuos, evitando los problemas ambientales que provoca su acumulación.

A pesar de esto, el interés por el compostaje no debe estar en función únicamente de la necesidad de dar soluciones a la acumulación de residuos, sino sobre todo a un interés real por la agricultura, por la conservación del suelo y por el reciclaje de los nutrientes; lo cual implica tener cuidado de la calidad del producto. La presencia de elementos indeseables, como semillas de malas hierbas, microorganismos patógenos o metales pesados; así como la falta de estabilización del compost, provocaría una disminución del oxígeno a disposición de las raíces de las plantas, son problemas que se deben evitar. La descomposición biológica en presencia de oxígeno de residuos orgánicos procedentes de una buena recogida selectiva, en condiciones controladas de temperatura humedad y aireación, hacen posible su utilización sin efectos negativos en el suelo o las plantas.

Por este motivo, se propone que únicamente se elabore compost con los siguientes materiales fermentables:

- Restos de cocina y de jardín de viviendas aisladas.
- Materia orgánica procedente de productores singulares (comedores escolares, restaurantes y hoteles, catering, limpiezas de jardín...).
- Residuos procedentes del contenedor de acera orgánico con un porcentaje de rechazo inferior al 5%.

Siguiendo los criterios del Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales de Barcelona, suponen que el 15% de los residuos orgánicos proceden de productores singulares, y que un 15% de los contenedores tendrán un desperdicio inferior al 5%, una vez bien implantada la recogida selectiva. Esto nos da 39.515 Tm/año (30% de la materia orgánica recogida selectivamente) de residuos orgánicos destinados al compostaje. En función de estas cantidades, contemplan la construcción de dos plantas de compost de 20.000 Tm/año de capacidad cada una.

Existen diferentes tecnologías para elaborar compost industrialmente. La principal diferencia está en el mecanismo de aportación del aire necesario para un buen desarrollo del proceso. Las más sencillas son las plantas con naves cubiertas que utilizan el volteo con máquinas tractoras-volteadoras. Las más sofisticadas utilizan naves cerradas con sistemas de aireación forzada, con un control estricto de los parámetros del proceso. Estas plantas permiten garantizar la ausencia de molestias a los vecinos de la instalación. Elementos comunes a las diferentes tecnologías son los trómeles de separación de rechazos, la zona de maduración y afinamiento mediante cribas sucesivas.

Si partimos de una materia orgánica bien seleccionada en origen, podemos esperar un rechazo del compostaje del 10% como máximo, el 90% correspondería a una transformación en compost y pérdidas por humedad y desprendimiento de CO₂.

- rechazo: 3.952 Tm/año
- compost y pérdidas: 35.563 Tm/año

El rechazo es un residuo estabilizado que no crea lixiviados ni malos olores, y que debe ir a un depósito controlado.

TIPOS DE COMPOSTAJE

Compostaje en viviendas

Las viviendas aisladas que dispongan de jardín pueden elaborar su propio compost a partir de residuos vegetales de la cocina y del jardín. Los diferentes ayuntamientos pueden facilitar de forma gratuita a las familias interesadas una caja compostadora. También se debe ofrecer asesoramiento y un seguimiento del proceso de compostaje, así como una máquina trituradora comunal a disposición de los particulares.

En Sóller se ha iniciado una campaña piloto de compostaje en viviendas a partir de un cursillo teórico y práctico. Treinta familias participan de la experiencia. En Calvià, también se ha puesto en marcha esta experiencia con 65 personas inscritas.

Compostaje con residuos de productores singulares

La recogida puerta a puerta de residuos orgánicos se puede realizar en aquellas actividades que por su propio proceso producen una cantidad importante de materia orgánica fácilmente seleccionable. Ejemplos de productores singulares son: empresas de jardinería y silvicultura, comedores escolares o de hospitales, hoteles y restaurantes, empresas de catering, etc.

Estos residuos no presentan un porcentaje apreciable de impurezas contaminantes. En determinados casos, si no presentan problemas higiénicos como en el caso de los residuos de jardín, permiten elaborar un compost de calidad por el sistema de pilas sin necesidad de una instalación industrial. El sistema de compostaje en pilas consiste en hacer un montón lo suficientemente

grande para mantener el calor, pero no excesivamente para evitar condiciones de ausencia de oxígeno en el interior. Las medidas más aconsejables son: entre 1,2 y 1,8 m de altura, y entre 2,4 y 3,6 de ancho. El control de la aireación es por volteo.

Compostaje con residuos del contenedor orgánico

El contenedor orgánico siempre presentará un determinado porcentaje de impurezas que corresponden a materiales no seleccionados o mal clasificados.

Esta presencia de impurezas irá disminuyendo a medida que avance la experiencia, sobre todo si la sensibilización ciudadana mantiene una continuidad. El Plan Metropolitano de Gestión de Residuos de Barcelona contempla que en la última fase el 15% de la fracción orgánica de origen doméstico presente una proporción de impurezas menor al 5%, y que por tanto se pueda destinar a elaborar compost de calidad. En cualquier caso, para los residuos del contenedor orgánico se deben de utilizar tecnologías industriales para garantizar la calidad del proceso.

Mezclar residuos del contenedor orgánico con restos de jardín es aconsejable para equilibrar la relación carbono/nitrógeno, que favorece un buen desarrollo del proceso. En la planta de compostaje de Torrelles de Llobregat se utiliza una proporción de 3 partes de materia orgánica de contenedor, más rica en nitrógeno, y una parte de restos de jardín, más ricos en carbono.

APLICACIÓN DEL COMPOST

El uso y el precio de mercado del compost depende de su calidad. Los principales parámetros que determinan la calidad del compost son:

- Calidad física: en el compost elaborado con basuras podemos encontrar fragmentos de vidrio, plástico o metales. La presencia de estos materiales no tiene por qué ser tóxica para el compost pero crea un problema de imagen, además de poder estropear la maquinaria agrícola utilizada para su aplicación. La calidad física del compost se regula a partir de definiciones granulométricas.
- Metales pesados (plomo, cromo, cadmio...): pueden proceder de residuos tóxicos domésticos como las pilas, productos de limpieza o pinturas; o industriales (fangos de depuradora que reciben efluentes industriales). Los metales pesados pueden tener efecto tóxico sobre el suelo, las plantas, y los animales y personas que se alimentan de ellas. El potencial tóxico de los metales pesados depende de su solubilidad en el suelo y se acentúa por su carácter acumulativo. En general su solubilidad, y por tanto su potencial tóxico, es más grande en los suelos ácidos y arenosos y más baja en los suelos alcalinos y arcillosos. En cuanto a su efecto acumulativo, se produce porque los metales pesados no se degradan y por tanto sus concentraciones se incrementan a medida que se introducen en el medio. La normativa en cuanto a niveles máximos de metales pesados en el

compost es muy permisiva, por lo que no es garantía de un producto de calidad. La Comisión Europea establece los siguientes límites del contenido en metales pesados para el compost para que se pueda aplicar la ecoetiqueta.

Límites de metales pesados para la ecoetiqueta del compost

Cadmio	1,5 mg/Kg
Cobre	75 mg/kg
Níquel	50 mg/kg
Plomo	140 mg/kg
Zinc	300 mg/kg
Mercurio	1 mg/kg
Cromo	140 mg/kg

Diversos estudios demuestran que el contenido de metales pesados en el compost procedente de los residuos en masa supera ampliamente estos límites, razón por la cual es imposible obtener un producto de calidad con este sistema de tratamiento.

- **Calidad Sanitaria:** si el proceso de compostaje no es homogéneo y en los montones del mismo aparecen zonas anaeróbicas, las temperaturas del proceso, más moderadas, no eliminarán los elementos patógenos ni las semillas de las malas hierbas.
- **Madurez:** la utilización de un compost poco estable puede provocar que éste continúe su proceso de maduración una vez se encuentre en el suelo, que provocaría una disminución de oxígeno del que puedan disponer las raíces de las plantas. Llegar a determinar el grado de maduración y por tanto la duración del proceso de compostaje, es una de las claves del éxito del compost. Este parámetro depende mucho de la mezcla de residuos utilizada, con lo cual no se pueden dar formulas para determinar el grado de maduración del compost. Para un compost elaborado con residuos del contenedor de materia orgánica se utilizan varios parámetros: la relación carbono/nitrógeno que disminuye durante el proceso debido al consumo de carbono por parte de los microorganismos como fuente de energía, la capacidad de intercambio catiónico que es un indicador de la formación de humus, el olor a tierra de bosque y el color oscuro.

En el compost encontraremos principalmente materia orgánica (un mínimo del 25% sobre la materia seca) y humedad (40% como máximo); pero el compost también presenta pequeñas concentraciones de nutrientes minerales: nitrógeno, fósforo y potasio (en concentraciones que pueden oscilar entre 0,5% y el 1,5%), y oligoelementos (magnesio, sodio, hierro...). Por este motivo, el compost tiene una aplicación como enmienda orgánica y una secundaria como fertilizante mineral.

El compost como enmienda orgánica

Considerado como enmienda orgánica, el compost contribuye a mejorar las propiedades físicas del suelo. La aplicación del compost es más ventajosa que el estiércol animal: presenta un mayor porcentaje de materia orgánica y un menor porcentaje de humedad, además de ser un producto estable y de más fácil manejo. Su aplicación puede servir para recuperar el déficit histórico de materia orgánica en suelos, o también para compensar la mineralización anual de materia orgánica causa de la actividad de los microorganismos descomponedores. La pérdida de materia orgánica por mineralización es de 1,5% a 2% anual.

El compost como fertilizante mineral

Además de materia orgánica, el compost aporta tanto elementos nutritivos, nitrógeno, fósforo, potasio que son los elementos minerales fundamentales para el desarrollo vegetal, como oligoelementos, aunque en pequeñas cantidades, también imprescindibles. Por ejemplo una dosis de compost de 10 toneladas/hectárea que presente un 0,85% de nitrógeno, un 0,5% de fósforo y un 0,72% de potasio, aportara a la tierra el equivalente a 440 Kg. de sulfato amónico al 21% de concentración, 277 Kg. de superfosfato de calcio al 15% y 144 Kg. de sulfato potásico al 50%

En el ámbito de Mallorca, el compost puede tener las siguientes aplicaciones:

- Agricultura, especialmente en el sector hortícola pero también para secano.
- Regeneración forestal y lucha contra la erosión
- Jardinería urbana. El compost se puede aplicar para las distintas administraciones y empresas que gestionan el mantenimiento de las zonas verdes publicas.
- Jardinería particular. A escala particular, el compost tiene una importante aplicación para jardines privados, huertos, macetas, etc.

Unió de Pagesos⁷ prevé que la agricultura mallorquina podría absorber unas 35000 toneladas/año de compost, a causa de la falta de materia orgánica provocada por la desaparición de las granjas y de la costumbre de tener animales en las fincas. En cuanto a la predisposición del payes, se considera que puede ser favorable si se dan buenas condiciones de calidad y precio, y tiene una imagen favorable. Además, perletizando el compost de forma que se pueda dispersar con las máquinas abonadoras convencionales, también favorecería su uso. Otro elemento interesante sería empezar a aplicar el compost de forma experimental a unas fincas para evaluar su incidencia en el suelo y los cultivos.

7.2.- METANIZACIÓN

La metanización o digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno) de los residuos orgánicos es apropiada cuando el porcentaje de impurezas es

⁷ Entrevista en Mallorca Recicla Ara!, Información completa de la Campaña de Educación y Sensibilización Ciudadana, nº. 4, enero de 1999.

superior al 5%, ya que estas impurezas perduran en los fangos estabilizados y no limitan el aprovechamiento energético del metano obtenido. La metanización también es aconsejable para tratar residuos orgánicos con un elevado porcentaje de humedad, que crearían problemas de malos olores en el proceso de compostaje, ya que esta humedad provoca una falta de aireación. Por este motivo, la metanización también es una buena alternativa de tratamiento para los fangos de depuradoras de aguas residuales. La metanización en digestores es un proceso más rápido que el de compostaje, lo que permite reducir las necesidades de espacio para el tratamiento de la fracción orgánica, aunque la inversión económica inicial es más elevada ya que necesita de una instalación industrial más compleja.

La producción de gas en el proceso de digestión anaerobia es de 100 a 200 m³ por tonelada de materia fermentable. El contenido energético del gas obtenido es de 20 a 25 MJ/m³. Considerando que entre un 20 y un 40% de la energía producida se destina a autoconsumo, la producción energética limpia es de 100 a 150 kWh/tonelada. La metanización de residuos orgánicos, por lo tanto, permitiría incrementar un nivel de autosuficiencia energética en Mallorca. La metanización también produce un efluente sólido. En determinados casos, en función del grado de contaminación, este efluente se puede mezclar con otros residuos orgánicos para elaborar un compost. Si se vierte en condiciones controladas no crea problemas de lixiviados, moscas ni olores porque es un residuo estabilizado.

La metanización de la fracción orgánica de los RSU puede asumir hasta un 35% de rechazos no fermentables, por lo que es la mejor opción para la fracción orgánica mal clasificada. La mayor parte de este rechazo se elimina antes de introducir los residuos en el digestor. En total tenemos 92.203 Tm/año (70% de MO recogida selectivamente) de residuos orgánicos destinados a metanización. Proponemos crear dos plantas de metanización con dos digestores en cada una de 25.000 Tm/año de capacidad. Después del tratamiento de fermentación anaerobia, se pasa el residuo por un tratamiento aeróbico o de compostaje para estabilizarlo. Dado que en esta propuesta se apuesta por un compost de calidad, que se obtiene sólo con porcentajes de impurezas inferiores al 5%, el objetivo fundamental de las plantas de metanización es la producción de biogás, lo que implica optar por las tecnologías que optimicen la obtención de metano. Pero la experiencia de recogida selectiva de materia orgánica de otros países demuestra que esta puede mejorar considerablemente con el tiempo, por lo que se deberán de plantear plantas de metanización adaptables que emitan flujos progresivamente más limpios de residuos, y que por lo tanto, permitan la obtención de un producto aprovechable como compost.

En el proceso de metanización obtendremos:

- transformación en metano y pérdidas: 58% (53.478 Tm/año)
- rechazo destinado a depósito: 42% (38.725 Tm/año)

8.- DEPÓSITO CONTROLADO DE LOS RECHAZOS

Para estimar las necesidades de vertido anual, tenemos que considerar la producción de rechazos de la clasificación de inorgánicos y del tratamiento de residuos orgánicos por compostaje y metanización.

- Inorgánicos: 133.218 t/año.
- Orgánicos: 3.952 t/año de compostaje y 38.725 t/año de metanización.

En un depósito controlado de alta densidad, en el que se utiliza una máquina compactadora llamada tana, la densidad de los residuos compactados es de 1,4 Tm/m³. Considerando que tenemos un rechazo total de 175.895 Tm/año, las necesidades de espacio por depósito serán de 125.639 m³/año.

Debido a que el espacio disponible para el vertedero es limitado, se propone que se reestructuren algunos de los diferentes vertederos ya existentes, dotándolos de los requisitos de ubicación e impermeabilidad necesarios, y de una gestión avanzada de acuerdo con la normativa europea. La nueva directiva sobre vertederos de la UE establecerá límites importantes a los vertederos de materia orgánica, así como al residuo no tratado previamente. Este nuevo tipo de vertedero es el que aquí llamamos depósito controlado. A continuación se describen las condiciones de vertido:

- Ubicación alejada de núcleos de población y de espacios de alto valor natural.
- Cierre de las instalaciones y pantalla vegetal.
- Impermeabilización de los fondos del vertedero, y recogida y tratamiento de los posibles lixiviados.
- Control de los posibles gases de fermentación.
- Compactación de los rechazos.
- Plan de restauración y de cierre una vez clausurado.

Para garantizar la participación ciudadana, se tendría que realizar y someter a información pública un estudio de impacto ambiental del vertedero.

9.- LUGARES DE TRABAJO

En muchas zonas la reutilización y el reciclaje se han convertido en una fuente importante de lugares de trabajo estables. Según Jim Quigley del *Centro para la Biología de los Sistemas Naturales* (CBSN), sobre la base del estudio del programa de reciclaje realizado en diversos estados norteamericanos, se generan 2.000 puestos de trabajo por cada millón de toneladas de residuos reciclados. Las instalaciones de reciclaje de Vermont (Estados Unidos) generan alrededor de 550-2.000 puestos de trabajo, en lugar de los 150-1.500 que generan las incineradoras y los 50-360 de los vertederos. En la ciudad de Nueva York, mucho más grande aún, el reciclaje sólo genera alrededor de 400-600 puestos de trabajo, pero la incineración genera de 100-300 y los vertederos de 50-60. Como consecuencia, el número de puestos de trabajo

generados por el reciclaje es superior al de las plantas de incineración o vertederos.

Por lo tanto, se puede establecer un ratio de 1:3 en los puestos de trabajo generados por el tratamiento de residuos por incineración respecto al reciclaje. Si observamos los datos al respecto del PMGRM de Barcelona, el sistema de gestión de residuos en 1997 generaba 1.025 puestos de trabajo (tratamiento y disposición), mientras que en el escenario 2006 el número de puestos de trabajo se incrementa en un 300% (con 3.002 puestos en total, 2.585 puestos de trabajo nuevos generados).

La sustitución de los actuales sistemas de tratamiento de residuos (basados en los vertederos y la incineración) por sistemas de minimización, recogida selectiva, reutilización y reciclaje, destruirán algunos puestos de trabajo, pero en la mayoría de los casos este cambio representará una intensificación de la mano de obra, y una creación neta de puestos de trabajo estables y "saludables". Un estudio realizado en Alemania el año 1986 mostró que, a pesar del incremento de entre un 15% y un 90% en la proporción de envases no retornables crearía 20.000 puestos de trabajo adicionales, el abandono del uso de botellas reutilizables o reciclables sería la causa de la pérdida de 90.000 lugares de trabajo.

En estos momentos, la incineración en la isla de Mallorca está dando trabajo directo a alrededor de unos 80 trabajadores, mientras que el reciclaje, con los porcentajes actuales del 5%, da trabajo ya a unas 120 personas. Solamente la conversión de los Parques Verdes en "puntos limpios" ya representaría un gran potencial de creación de puestos de trabajo socialmente útiles para personas con baja cualificación y dificultades de inserción laboral.

10.- BALANCE ENERGÉTICO: INCINERACIÓN VERSUS RECICLAJE

La reutilización y el reciclaje no sólo contribuyen a reducir la generación de residuos: también evitan el impacto ambiental de la extracción y transformación de los recursos naturales. El ahorro energético mediante el reciclaje es de 3 a 5 veces superior a la energía producida por la incineración de residuos. La reutilización y el reciclaje ahorran la energía necesaria para la extracción de los minerales, para su transporte a los centros de transformación y para su fabricación a partir de las materias primas vírgenes.

Según los datos de ahorro energético mediante el reciclaje del estudio "Recycling versus incineration. An energy conservation analyses"⁸, se demuestra que el potencial de ahorro energético para el reciclaje de los RSU en el Estado español es 3,95 veces superior al potencial de obtención de energía para la incineración. Esta estimación no incluye la energía utilizada por las plantas de triaje ni por el transporte, porque los datos de este estudio canadiense no son extrapolables al caso español. De todas formas, el estudio

⁸ Morris, J.; Canzoneri, D. (1992): Sound Resource Management Group, Inc.

demuestra que aún considerando estos costes energéticos, las plantas de reciclaje podrán estar ubicadas a centenares de kilómetros y para algunos materiales a miles de kilómetros de las plantas de triaje, y aún así se ahorraría energía comparando con la que se recupera por incineración.

11.- INVERSIONES NECESARIAS

Equipamientos⁹: 440 Mpts

- 9.137 contenedores de acera para los residuos orgánicos – 383 Mpts
- 277 contenedores de cristal – 21 Mpts
- 322 contenedores de papel – 36 Mpts

Puntos limpios¹⁰: 1.839 Mpts

- 16 puntos limpios para municipios de menos de 2.000 habitantes – 5 Mpts c/u.
- 25 para municipios de entre 2.000 y 10.000 habitantes – 31 Mpts c/u.
- 12 para municipios de más de 10.000 habitantes – 82 Mpts c/u.

Instalaciones de tratamiento¹¹: 6.655 Mpts

- una planta de clasificación con 4 líneas de 30.000 t/año – 860 Mpts
- tres plantas de clasificación con 1 línea de 30.000 t/año – 430 Mpts c/u.
- una planta de compostaje con nave cerrada de 20.000 t/año – 650 Mpts
- una planta de compostaje con una nave abierta de 20.000 t/año – 435 Mpts
- dos plantas de metanización con 2 digestores de 25.000 t/año – 1.444 Mpts c/u
- un depósito controlado de rechazos: 532 Mpts

⁹ El coste de los contenedores orgánicos se obtiene a partir de los datos del PMGRM de Barcelona; y los costes de los contenedores de papel y cristal proceden de la Revisión del PDS de Residuos.

¹⁰ El coste de las “deixalleries” para municipios de menos de 2.000 habitantes es una estimación; el coste de las “deixalleries” por municipio de entre 2.000 y 10.000 habitantes es el de las “deixalleries” tipo B según la Revisión del PDS de Residuos; y el de las “deixalleries” para municipios de más de 10.000 habitantes se ha obtenido del PMGRM de Barcelona.

¹¹ Coste de las plantas de triaje: partimos del coste de la planta de Vilafranca en Catalunya, que es de 430 Mpts para una capacidad de tratamiento de 60.000 Tm/año. Coste de las plantas de compostaje: 650 Mpts es el coste de una planta de 30.000 Tm/año de capacidad con túneles de maduración cerrados. Si la fase de maduración es abierta, el coste se reduce en un 30-40%. Coste de las plantas de metanización: se ha obtenido por proporción a partir de un coste de 2.166 Mpts para una capacidad de 75.000 Tm/año. El coste del depósito controlado se ha obtenido del vertedero de seguridad previsto en la Revisión del PDS de Residuos.

Inversiones previstas

PDS de Residuos del Govern	Plan Greenpeace	alternativo de
9.403 ¹² Mpts	8.934 Mpts	

¹² Suponiendo que se lleguen a construir todas las “deixalleries” previstas en el PDS de Residuos.

12.- BIBLIOGRAFIA

- Àrea Metropolitana de Barcelona (1998): “Programa Metropolità de Gestió de Residus Municipals”.
- Centre d’Ecologia i Projectes Alternatius: “Residu mínim, experiència de recollida selectiva integral i en origen dels residus domèstics”.
- Commoner, Barry (1992): “En Paz con el planeta”, Ed. Crítica, Barcelona.
- Costa, F; et al. (1991): “Residuos orgánicos urbanos, manejo y utilización. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-CSIC, Murcia.
- Del Val, Alfonso (1993): “El libro del reciclaje”, Ed Oasis, Barcelona.
- Del Val, Alfonso (1993): “Propuesta de recogida selectiva y reciclaje de los RSU de la ciudad de Zaragoza”. Fundación Ecología y Desarrollo.
- Esquerra i Roig, Josep (1998): “Guia del compostatge”. Ajuntament de Barcelona.
- Fairlie, Simon (1993): “Por qué las grandes industrias favorecen el reciclaje”, Revista Gaia, nº 1, Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental.
- García, Enrique (1994): “El reciclaje de residuos sólidos urbanos de Tierra Estella (Navarra)”, Revista Residuos, nº 3.
- Govern Balear (1998): “Proposta de revisió del vigent Pla Director Sectorial per a la Gestió dels Residus Urbans a Mallorca”.
- Greenpeace (1995): “Pla de reciclatge per a Mallorca. Una alternativa a la incineradora de Son Reus”:
- Mata-Álvarez, J; Llabrés-Luengo, P.: “Tendencias en el compostaje de la fracción orgánica de los R.S.U.”. Revista Residuos.
- Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidad Europea (1990): “Política de medio ambiente en la Comunidad Europea”.
- Olabe, Antxon (1998): “Recogida selectiva de residuos e instrumentos económicos”, Revista Residuos, nº 43.

- Otero del Peral, Luís Ramón (1992): “Residuos sólidos urbanos”. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Paños, Carlos (1991): “Envases y protección del medio ambiente”, Información Comercial Española, 7-13 Octubre 1991, Ministerio de Economía y Hacienda.
- Renner, Michael (1992): “Creación de empleos sostenibles en los países industrializados”. A “La situación en el mundo 1992”, Worldwatch Institute. Ed. Apóstrofe-CIP.
- Saña, Josep; i Soliva, Montserrat (1987): “El compostatge: procés, sistemes i aplicacions”. Diputació de Barcelona.