

- **Los pavimentos antiruido** más eficaces son los drenantes o porosos, capaces de absorber parte de la energía sonora emitida por los vehículos, no sólo la procedente de la rodadura sino también la del propio vehículo (motor, escape,...). La atenuación sonora se sitúa entre 4 y 6 dB(A), correspondiendo, además, la mayor atenuación con las frecuencias altas (>1000Hz), las más molestas.

La diferencia de niveles de emisión sonora entre distintos tipos de pavimento puede llegar a superar los 15 dB(A) entre uno de hormigón y otro poroso, tal como se indica en el gráfico adjunto. Los pavimentos porosos son también drenantes (mantienen la permeabilidad con porcentajes superiores al 20-22% de huecos), evitando el hidroneo y aumentando el agarre. Su durabilidad es similar a la de otros pavimentos convencionales. No obstante exigen un mantenimiento específico para evitar su colmatación y facilitar el drenaje.

De forma más restringida se están empleando pavimentos en los que el betún asfáltico se mezcla con partículas de caucho (obtenidas por trituración de neumáticos fuera de uso o de restos de recauchutado) en proporción de 10 a 20% en peso, a la que se añade un agente compatibilizante. Con estos pavimentos, además de una mejora en el agarro y en su capacidad drenante, se obtienen niveles más bajos de contaminación sonora por el contacto neumático-calzada que con los pavimentos convencionales (ver cuadro adjunto).

#### 29.1.1.1 Actuaciones en la ciudad consolidada

La actuación prioritaria es la realización del **mapa de ruido de Toledo**. Este contendrá los niveles de ruido, y sus fuentes, del territorio mapificado. La **cartografía de calidad acústica** contendrá los objetivos de calidad acústica de cada zona. Estos objetivos se mapificarán mediante la definición de las **áreas acústicas** y las **zonas de servidumbre acústica**, así como las zonas de transición y las **reservas de sonido** de origen natural, aspectos que contempla la ya citada Ley del ruido. El objetivo es mantener la calidad acústica de aquellos entornos cuando ésta sea satisfactoria, mejorarla cuando no lo sea y controlar eficazmente mediante las actuaciones oportunas, la contaminación acústica en los futuros desarrollos urbanos. En éstos, las exigencias sonoras deberán ser más elevadas, según áreas acústicas, que en la ciudad consolidada.

La reciente modificación (2002) de la Ordenanza reguladora de la contaminación ambiental de 1988 del Ayuntamiento de Toledo, contempla ya la definición de cinco áreas acústicas, con sus correspondientes límites máximos de niveles sonoros ambientales (inmisión) según sea el período diurno o nocturno y el suelo urbano (ciudad consolidada) o urbanizable (ver cuadro adjunto).

En la modificación de la Ordenanza, sin embargo, no se mapifican las cinco áreas, señalándose que ***hasta tanto el Ayuntamiento delimite las áreas acústicas, éstas vendrán definidas por el uso permitido conforme a las normas urbanísticas de la zona*** (Art. 231.5). Es lógico proponer con urgencia la delimitación de esas áreas acústicas, dado que los valores límite establecidos son válidos en su conjunto (ver cuadro), siendo prioritaria la determinación de las ***áreas de especial protección acústica***.

Las actuaciones en la ciudad consolidada tendrán como finalidad lograr el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos. Para ello se orientarán, básicamente, en la reducción de las emisiones sonoras en la fuente. A título orientativo serían:

- Control eficaz de fuentes sonoras, sobre todo tráfico rodado y zonas de ocio, elaborando planes de actuaciones sectoriales y garantizando su cumplimiento.
- Restricciones de tráfico según tipos de vehículos (por su tonelaje, emisión sonora, ocupación), zonas (residenciales, hospitales, parques...) y horarios (diurno, nocturno, festivos).
- Autocontrol de las emisiones por los propios interesados.
- Establecimiento, como ya existen dos casos, de ***zonas de saturación acústica*** y zonas colindantes para evitar el ***efecto frontera***.
- Implantación de medidas para ***calmar el tráfico, áreas 30***, e incluso prohibiciones de circulación y peatonalización integral, compatible con el funcionamiento de los Servicios Públicos y otras necesidades.
- Renovación de calzadas con pavimentos antiruido ya señalados.
- Por último, y cuando las actuaciones anteriores no sean posibles o hayan resultado ineficaces, se acudirá a la ***protección pasiva*** mediante la instalación de barreras acústicas lo más próximas posibles a las fuentes sonoras y al aislamiento acústico de edificios.

### 29.1.1.2 Actuaciones en los nuevos desarrollos

En primer lugar, como ya se ha señalado, sería muy necesario contar con el mapa de ruido para poder incorporar sus resultados a la planificación urbanística. En su defecto, se debería incluir en el POMT la delimitación territorial de las cinco áreas acústicas contempladas en la modificación de la Ordenanza ya citada, cuidando siempre de qué, áreas acústicas colindantes lo sean también en la clasificación. Cuando ésto no sea posible, se delimitarán zonas de transición acústica que permitan compatibilizar la proximidad de áreas acústicas cuyo tipo varíe, como máximo, en dos unidades (TIPO I con III, tipo II con IV,...) Igualmente se señalaría en el POMT las áreas acústicas concretas que se estimen incompatibles.

También se deberían delimitar las **áreas de especial protección acústica** o **áreas silenciosas**, que permitirían la planificación de la estructura urbana posterior en áreas acústicas y de servidumbre acústica, con la garantía de preservación de los espacios de silencio.

- \* **El diseño preventivo en acústica y su aplicación al POMT**

Una vez delimitadas territorialmente las áreas acústicas, incluidas las de especial protección acústica, y las zonas de transición acústica, la dificultad reside en alcanzar el cumplimiento de los objetivos de limitación de emisiones sonoras propuestas. El planeamiento urbanístico debe incluir esos objetivos acústicos para cuya consecución deberá incorporar al POMT un conjunto de medidas que afectan al planeamiento general y otras más concretas que afectan al desarrollo de los planes parciales. Estas medidas constituyen la base del diseño preventivo en acústica, de las cuales se señalan aquí las más importantes.

- \* **La clasificación de las actividades urbanas** en función de sus exigencias de silencio y de la generación de ruido, de forma que ello permita su correcta ubicación en el POMT.

RUIDO	PRECISAN SILENCIO	NO PRECISAN SILENCIO
<b>GENERAN</b>	Cultural (teatro, auditorio) Educativo Investigación	Industrial ruidosa Viaro transportes superficies Parque atracciones Campo deportes Aeropuerto Estación ferrocarril
<b>NO GENERAN</b>	Residencial Religioso Hospitalario Parque, bosque Investigación Cementerio	Industrial no ruidosa, comercial y oficinas, transporte subterráneo

Las áreas productoras de ruido se deberán agrupar y las áreas que no generan ruido y no precisan silencio podrán aislar las que sí lo precisen de las que lo producen.

- \* **La consideración de las condiciones topológicas y climatológicas** de los nuevos espacios urbanos. Esto implica el estudio de los montículos, vaguadas y masas arbóreas existentes que puedan producir efectos de protección acústica natural. El conocimiento de las direcciones de los vientos más frecuentes, aunque no siempre coincidan con los más intensos, es necesario para poder situar las áreas ruidosas a sotavento de las silenciosas.

Las masas de agua (en este sentido el Tajo lo es en varios de sus tramos de escasa velocidad de sus aguas) constituyen auténticos espejos acústicos, por lo que deben evitarse en zonas de transición acústica.

- \* **El plan de comunicaciones rodadas**, que se elaborará una vez distribuidas espacialmente las actividades urbanas en las áreas acústicas correspondientes. Es preciso establecer una correcta clasificación, según las predicciones de tráfico, en vías de penetración



rápida, de distribución y de acceso, cuyo trazado deberá permitir relacionar las diferentes áreas acústicas (o zonas urbanas) de forma que los enlaces se establezcan en las periferias de dichas áreas sin atravesarlas.

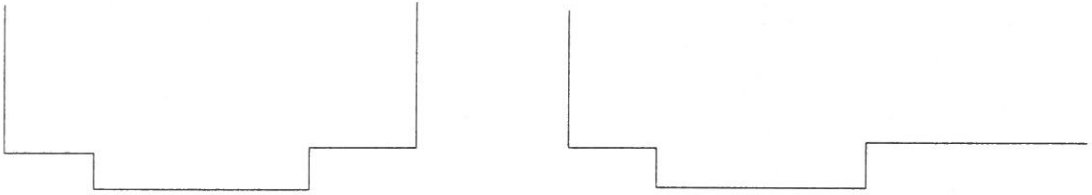
Adecuar las vías de acceso a las áreas de mayor calidad acústica (Tipo I y II). Con limitaciones de velocidad, cambios de alineación con obstáculos laterales o centrales y, sobre todo, dimensionando la superficie de calzada y de estacionamiento a las estrictas necesidades de los residentes, evitando tráfico exterior en busca de aparcamiento.

- \* **La distribución, orientación y diseño de los edificios y calles,** procurando siempre alejar las fuentes fijas de ruido de las zonas, tanto exteriores como interiores, que requieran silencio. El ruido disminuye en unos 6 dB(A) al doblar la distancia.

La distribución de los volúmenes de la edificación de forma que se protejan por el efecto pantalla de las fuentes fijas de ruido. Así, la distribución de edificios de forma escalonada, además de auto producir una reducción acústica de entre 5 y 7 dB(A) en las viviendas retranqueadas, contribuye a la reducción del efecto de reverberación entre fachadas.

La orientación de los edificios, de forma que se procure hacer compatible la orientación solar y la presentación de la menor superficie de exposición de áreas sensibles al ruido procedente de fuentes fijas o de las direcciones predominantes.

Evitar, por tanto, el diseño de calles en U a base de manzanas cerradas y, en el caso de bloques lineales, colocarlos de forma perpendicular a las calles teniendo en cuenta los criterios de orientación antes señalados. Según la NBE-CA/88, las calles en U pueden superar entre 4 y 9 dB(A), a las calles en L, con las mismas condiciones de tráfico. Incorporar los pavimentos antirruído señalados en el apartado correspondiente.



CALLE EN U CALLE EN L

Establecer una normativa que contemple el diseño de fachadas con formas y materiales absorbentes, aspecto este poco considerado en el diseño urbano de nuestras ciudades.

- \* **Las barreras acústicas** deben ser concebidas como un conjunto de obstáculos de diferente naturaleza y coherentemente situados. Para ello debemos utilizar:
  - áreas, zonas y edificios no ruidosos que no exigen silencio
  - zanjas, montículos y otros accidentes naturales o artificiales
  - barreras vegetales densas y de hoja perenne
  - pantallas acústicas artificiales.

Las pantallas (con densidades superiores a 15 Kg/m<sup>2</sup>) y los edificios pantalla, no producen una **sombra acústica** perfecta, debido a la magnitud de la longitud de onda del sonido (1,7 cm a 17 m), consiguiéndose con ellos mejores efectos en las frecuencias agudas que en las graves, debiéndose situar siempre lo más próximo posible al foco emisor o, en su defecto, al receptor. Su diseño debe ser continuo y sin oquedades ni interrupciones.

A todas estas medidas deben añadirse, lógicamente, las expuestas en el apartado sobre el ruido del tráfico. (3.1.1.)

- \* **Otras medidas** a tener en cuenta serían:
  - Limitar la producción de ruidos producidos por agentes localizados (maquinaria de obras públicas y otras construcciones) y no localizados (alarmas, presentación y recogida de residuos, gritos nocturnos, claxon...)

- Restricciones a la implantación de nuevas fuentes generadoras de ruido (carreteras, industrias, establecimientos de ocio...), mediante la no concesión de licencias según áreas y expectativas de ruido.
- Inclusión de la contaminación acústica en las declaraciones de impacto ambiental.
- Elaborar instrumentos económicos y fiscales para la consecución de los objetivos acústicos establecidos.

Con este conjunto de medidas, se persigue alcanzar, en el interior de los edificios residenciales, el silencio necesario para el desarrollo de una vida confortable, sin tener que acudir, exclusivamente, al aislamiento acústico de las edificaciones, permitiendo que el contacto y disfrute de los ambientes exteriores (patios, calles, plazas...) del nuevo Toledo, sea posible.

#### **29.1.2 ACTUACIONES PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**

Los objetivos a conseguir con las medidas propuestas para reducir la contaminación lumínica son:

- Restituir, al máximo posible, las condiciones naturales de la noche para la correspondiente recuperación y equilibrio de los ecosistemas.
- Garantizar a los ciudadanos de Toledo el placer de la contemplación nocturna de un cielo limpio y libre de contaminación lumínica.
- Alcanzar la máxima eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado, mediante el ahorro energético y sin disminuir la seguridad y el desarrollo de las funciones de cada área iluminada.
- Garantizar el descanso y la intimidad de la vida en el interior de los hogares y la libre relación con el medio exterior, evitando la intrusión lumínica desde el exterior (exceso de iluminación) en el entorno doméstico.

La contaminación lumínica y la estrategia para su reducción, presentan bastantes concomitancias con la contaminación acústica, tanto en la dificultad de determinar sus efectos profundos en los ecosistemas en general y en las personas, como en su dificultad de corrección, tanto por razones técnicas como culturales: sociedad con preferencias, a veces compulsivas, por el ruido, la velocidad y el destello.

##### **29.1.2.1 Criterios de ordenación urbana.**

**Las áreas urbanas** a determinar según sus necesidades de iluminación, estarán en función de su utilización y su relación con el medio natural, el que menos necesidades de iluminación y más silencio exige.

En estas áreas se deberán establecer los niveles de iluminación en función de las necesidades de luz admisibles, al igual que las intensidades, el diseño y la distribución del alumbrado. A ello se añadirá el régimen de utilización, tanto estacional como respecto al horario de usos.

Los criterios para establecer estas áreas serían:

- Un primer nivel de máxima protección de la contaminación lumínica que deberá establecerse en aquellos espacios naturales de interés (protección de flora y fauna, observación del cielo...). El nivel de alumbrado después de las 24 h. no debería superar los 10 Lux (iluminancia media 5-10 lux).
- Un segundo nivel de contaminación reducida, básicamente aplicable a zonas residenciales, hospitalarias, religiosas, culturales, que puede coincidir con las áreas acústicas tipos I y II. El nivel de su alumbrado coincide con el anterior.
- Un tercer nivel de mayor contaminación lumínica que correspondería a espacios urbanos en los que se llevan a cabo funciones que requieren mayores necesidades de luz: comerciales, recreativas, deportivas..., básicamente coincidente con el área acústica tipo III, pudiéndose añadir la industrial (tipo IV) dadas las características actuales de las implantaciones industriales de Toledo. El nivel de alumbrado después de las 24 h. se debería situar entre 10-15 lux (iluminancia media) pudiendo llegar a duplicarse (30 lux) antes siempre de las 24 h.
- Un cuarto nivel de máximo brillo permitido, correspondiendo a las necesidades de iluminación de viales de mucho tráfico (15-20 lux después de las 24 h. pudiéndose llegar a un nivel de iluminancia máxima de 65 lux).
- Por último, se debería establecer, como en el caso de la contaminación acústica en el interior de los hogares, niveles máximos de intromisión del brillo procedente del exterior, en los hogares. Coherentemente con este criterio, también es necesario evitar la intromisión, desde el interior de edificios, en el medio externo urbano, de los excesos de brillo.



### 29.1.2.2 Criterios técnicos, funcionales.

**Las instalaciones luminosas** que se implantarán para alcanzar los objetivos propuestos, estarán reguladas por criterios selectivos en los cuales se situarán las recomendaciones y las prohibiciones.

En las nuevas instalaciones, se deberán presentar en el proyecto correspondiente, el tipo de luminaria (foco, proyector, lámpara...) distancias, intensidad, inclinación, horarios de utilización previstos y nivel de eficiencia en energética.

La finalidad de estas medidas es evitar excesos en los niveles de iluminación (luz reflejada) tanto antes como después de la media noche. Igualmente se debe impedir de forma eficaz la emisión de luz de forma directa hacia el cielo, por lo que el uso de cañones de luz deberá estar siempre prohibido, regulándose, de forma estricta, el flujo luminoso del hemisferio superior (FHS).

A título indicativo se señalan aquí algunos ejemplos recomendados por la OTPC del Instituto Astrofísico de Canarias (IAC) que se están aplicando en la Palma y Tenerife:

- Reducción del 40% del flujo luminoso y 35% del consumo energético, instalando reductores de consumo.
- Reducción del 50% del flujo y del consumo, apagando la mitad de la instalación.
- Reducción del 70% de flujo y 67,5% del consumo, apagando la mitad de la instalación e instalando reductores de consumo para reducir el flujo en el resto de las lámparas.
- Reducción del 54% del flujo y 79% del consumo utilizando doble lámpara: 250 W de VH a 35 W de VSAP.

Respecto a los proyectores, se debe exigir el uso de proyectores asimétricos, debido al elevado rendimiento respecto a los niveles de luminosidad (con un aumento entorno al 25%) y de uniformidad en la iluminación, en relación con los simétricos. El diseño de los proyectores asimétricos permite enviar toda la luz hacia el suelo (ver gráfico), mientras que en los simétricos, una parte del flujo luminoso se dirige al suelo (flujo útil) y otra se dirige al cielo, constituyéndose en contaminante lumínico. En la iluminación de edificios y otros objetos de gran tamaño, los proyectores deberán instalarse con la inclinación adecuada (según distancias,

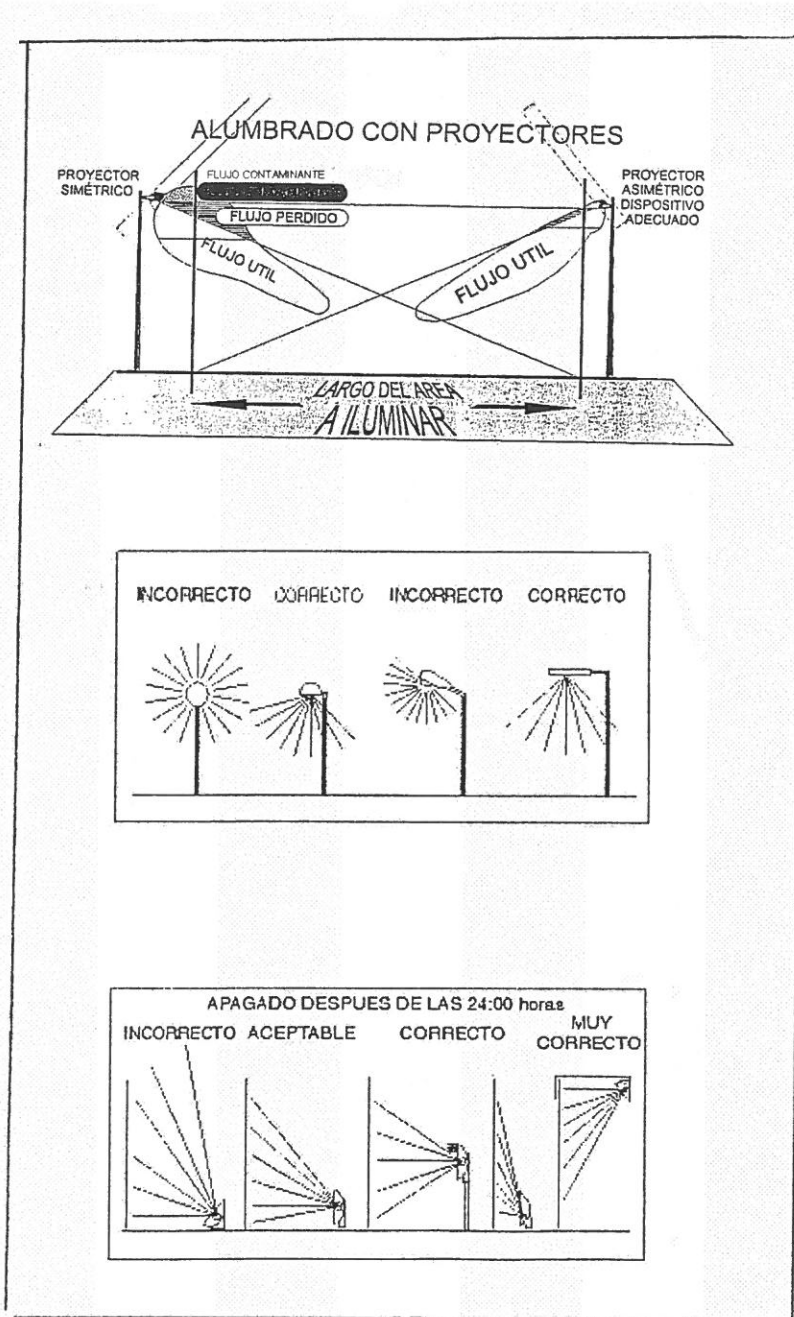
altura del edificio,...) y siempre que sea posible, se colocarán de forma que el flujo luminoso se dirija hacia el suelo.

Se deberán prohibir las fuentes luminosas convencionales y láseres que emitan por encima del plano horizontal, así como los anuncios publicitarios aéreos iluminados.

A título indicativo se incluyen las especificaciones de la OTC del IAC respecto al flujo luminoso de las luminarias que deben instalarse en zonas urbanas:

LUMINARIA DE USO	FHS
Vial	< 0,2 %
Peatonal (zona urbana)	# 1,5 %
Solo peatonal (urbana apantallada)	# 2 %
Ornamental	< 5 %

**CARACTERÍSTICAS E INCLINACIÓN DE LOS PROYECTORES.**



Fuente: O.t.p. c/IAC

Respecto a las lámparas, las más útiles son las de vapor de sodio a baja presión (VSBP), con ellas se alcanza la máxima eficiencia, al conseguirse una iluminación eficaz (composición del espectro) y el consumo más reducido posible para un nivel

de iluminación determinado (5 veces menos que las incandescentes, 2'2 menos que las de mercurio, 1,5 veces menos que las de vapor de sodio a alta presión y fluorescentes). La segunda lámpara permitida sería la de vapor de sodio a alta presión (VSAP). Las lámparas de vapor de mercurio a alta presión (VM), de vapor de mercurio con halogenuros metálicos (VMHM), de incandescencia y de descarga a alta presión, deberían evitarse, excepto en ocasiones que lo justifiquen (seguridad, empleo temporal para determinados usos...) Las lámparas de vapor de mercurio para viales y las de descarga a alta presión para anuncios luminosos, deben quedar prohibidas.

**Los horarios de utilización** de las instalaciones de iluminación deberán ajustarse, en lo posible, a los establecidos para delimitar los períodos diurnos y nocturnos de los niveles de ruido máximos permitidos. Lógicamente el período nocturno se podrá considerar que comienza a las 24 h. y el diurno dependerá de la duración del día según, al menos, 4 estaciones.

En determinadas circunstancias se podrá alterar este horario, mientras que determinadas fuentes luminosas deberán cesar siempre a partir de las 24 h. (anuncios luminosos y otras fuentes que causen intromisión lumínica en el hogar).



## LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

## INTRODUCCIÓN.

Los residuos constituyen el resultado evidente del catabolismo urbano, fase posterior del metabolismo, esto es, de la transformación de los recursos naturales mediante la actividad urbana en Toledo. La transformación de recursos en residuos es la expresión más contundente de la medida de nuestra **eficiencia ecológica**, de nuestra dependencia del medio y de nuestra capacidad de mantener el actual metabolismo urbano en el futuro.

La **huella ecológica** que deja Toledo tras la acaparación de los recursos naturales que utiliza para sus actividades es sólo la primera fase del impacto ambiental de su metabolismo urbano. La transformación de la inmensa cantidad de recursos, en una abrumadora proporción, en residuos y su emisión al medio, constituye la segunda y más peligrosa fase del impacto ambiental.

Como promedio, cada ciudadano de la UE consume 50.000 kg. anuales de recursos naturales<sup>3</sup>, de los cuales tan sólo una pequeña parte llega a los consumidores en forma de productos. Globalmente se estima que el 93% de los recursos naturales que consumimos en el mundo se convierte en residuos<sup>4</sup>, de los cuales la mayor parte (y la que contiene los más peligrosos) se origina y deposita en territorios muy lejanos. La **huella ecológica** es doble: extracción de recursos y generación de residuos.

Por esta razón, al considerar los residuos generados en Toledo debemos tener presente la pequeña parte que éstos representan del total originado a escala mundial, para obtener los bienes que son consumidos anualmente en Toledo. Sólo reduciendo el consumo de recursos que, según el promedio señalado representa 3.650.000 t anuales para Toledo, y aumentando la eficiencia transformadora para reducir la proporción de residuos, podremos realmente actuar en este complejo asunto.

---

<sup>3</sup> Brigenzu S. et al. 2002. *Towards Sustainable Resource Management in the European Union*. Wuppertal Papers n1 121, January 2002.

<sup>4</sup> American Association for the Advancement of Science 2000. *Atlas of population and environment 2000*. Capítulo: *Natural Resources and waste*. <http://www.ourplanet.com>

En esta concepción global de los residuos se contemplan la totalidad de los mismos, independientemente de su forma de presentación y emisión al medio. Como resultado del catabolismo urbano, los recursos, con su contenido material y energético, devienen en residuos: sólidos, líquidos, gaseosos, ruido, calor, radiaciones... Las posibilidades de conocer y evaluar su impacto ambiental en el medio es muy distinta, pero la estrategia de actuación debe estar presidida siempre por la jerarquía establecida por la UE y la Ley de residuos (1998): prevención, reutilización, reciclaje, incineración con recuperación energética y vertido controlado.

Con estos criterios se aborda el análisis y programas de actuación para los residuos generados en el metabolismo urbano de Toledo. Por su importancia y mayor conocimiento se estudian en una primera parte los sólidos urbanos. En una segunda parte se abordan los residuos emitidos a la atmósfera, incluido el ruido y la luminosidad.

Se pretende que, en las estrategias de actuación sobre estos residuos, se contemplen éstos de la forma más integral e interrelacionada posible, dado que muchas de sus más correctas formas de gestionarlos así lo exigen.

La gestión de este amplio universo de residuos, abordada con arreglo a los principios antes citados se deberá integrar, lógicamente, en los planes existentes de gestión, tanto locales, como autonómicos y, en su defecto, se señalarán los criterios de gestión que deberán ser incorporados al PMT. Para ello se tendrán en cuenta, partiendo del análisis de la situación actual, las necesidades ambientales de Toledo y las tendencias de gestión existentes para estos residuos.

La gestión de los residuos urbanos de Toledo está contemplada en el correspondiente Plan de gestión de RSU de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (DO CM de 5 junio de 1999). En este Plan se contemplan ocho áreas de gestión (AGES), siendo la nº 7, la correspondiente a Toledo-norte, la que incluye a la capital. La AGES nº 7 está gestionada por el Consorcio de Servicios Públicos Medioambientales de la provincia de Toledo.

Si bien el Plan de gestión de los RSU elaborado por la JC de Castilla-La Mancha contempla un modelo de gestión avanzada de los RSU basado en la prevención y el aprovechamiento de los residuos, desde 1999, fecha de su aprobación, apenas ha significado cambios en la gestión de los RSU de Toledo. No obstante, las propuestas que aquí se presentan para la mejor gestión de los RSU de Toledo se

basan en criterios similares a los que presiden el citado Plan de Gestión y sólo se podrán llevar a cabo plenamente si también lo es el Plan.

### FUENTES DE INFORMACIÓN.

- Ayuntamiento de Toledo
  - Reuniones con la responsable de Medio Ambiente y de los centros y laboratorios del departamento.
  - Pág. web del Ayuntamiento.
- Consorcio de servicios públicos medioambientales de la provincia de Toledo.
  - Reuniones con el director gerente.
  - Reuniones con técnicos del CT.
  - Visita al CT (planta de selección y compostaje y vertedero de RSU).
  - Documentación del Consorcio.
- EDAR de Toledo.
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Visitas a la ciudad, entorno.
- Diversa documentación: normativas municipales, autonómicas, nacionales y de la UE, documentación técnica específica, cartografía y otros.



## **30. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RSU DE TOLEDO.**

### **30.1 GENERACIÓN DE RSU EN TOLEDO.**

---

Se consideran como residuos sólidos urbanos (RSU) generados en Toledo, la totalidad de este tipo de residuos, excepto los peligrosos industriales y hospitalarios, que se originan con motivo del conjunto de actividades urbanas de la ciudad.

La primera gran fracción por su peso y volumen, corresponde a los RSU que se generan en los hogares y en otros lugares (oficinas, talleres, industrias, ...) de similar composición y recogida domiciliaria en bruto. En 2003 esta fracción alcanzó las 35.161 t (1,33 kg/hab/día). A esta cifra hay que sumar los RSU recogidos de forma selectiva (papel, cartón, envases de vidrio y de plásticos): 940 t. Procedentes de podas de arbolado se recogieron 376 t. Los residuos de neumáticos alcanzaron las 194 t.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) de Toledo y Benquerencia, generaron un total de 7.890 m<sup>3</sup> de sólidos y lodos.

Por último, la otra gran fracción de los RSU, los procedentes de las labores de construcción y demolición (RCD), resulta desconocida al no contar con información alguna sobre su generación.

CUADRO-1. GENERACIÓN DE RSU EN TOLEDO (1998-2003)

TIPO DE RESIDUO	AÑOS						VARIACIÓN %	
	1998 <sup>4</sup>		2002 <sup>5</sup>		2003 <sup>6</sup>		1998-2003	
	t	kg/hab/día	t	kg/hab/día	t	kg/hab/día	t	kg/hab/día
RSU domiciliarios y asimilados	28.712	1,17 <sup>7</sup>	33.077	1,28	35.161	1,33 <sup>8</sup>	+22,5	+13,7
Envases de vidrio (iglés)	20 <sup>1</sup>	-	-	-	251	0,01		-
Envases de plástico (iglés)	52	0	37	0	38	0	-26,9	-
Papel y cartón (iglés)	-	-	610	0,02	651	0,02	-	-
Voluminosos	254							
Pilas eléctricas	6	0	-	-	-	-	-	-
Podas árboles	84	0	292	0,01	376	0,01	+347,6	-
Neumáticos	2	0	-	-	194	0,01	+9.600	-
EDAR (Toledo y Benque.) m <sup>3</sup>	8.570 <sup>3</sup>	0,35 <sup>3</sup>	9.504 <sup>3</sup>	0,37 <sup>3</sup>	7.890 <sup>3</sup>	0,30 <sup>3</sup>	-7,9	
Otros	49 <sup>2</sup>	0,01	-	-	-	-	-	-
Construcción y demolición	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	37.749	1,54	43.520	1,68	44.561	1,68	+18	+9,1

Fuente: Ayuntamiento Toledo, Consorcio Servicios Púb. Medicam. Provincia Toledo y elaboración propia.

<sup>1</sup> Aportación directa restaurantes (no iglúes). <sup>2</sup> tierras. <sup>3</sup> m<sup>3</sup>, estimados con densidad: 1, lodos más sólidos. <sup>4</sup> Población considerada: 66.989 hab. <sup>5</sup> 70.893 hab. <sup>6</sup> 72.540 hab. <sup>7</sup> 1,18 si se añaden los recogidos en iglúes. <sup>8</sup> 1,36, si se añaden los recogidos en iglúes

Con los datos conocidos, reflejados en el CUADRO 1, en 2003 se generaron un total de 44.561 t, equivalente a 1,68 kg/hab/día. Estas cifras representan un aumento del 18% para el total de RSU y del 9,1 para lo generado por cada habitante, respecto a 1998.

Los RSU generados en Toledo (excepto los lodos de las EDAR) se trasladan al Centro de Tratamiento (CT) del Área de gestión (AGES) n1 7 de la Comunidad de Castilla-La Mancha, correspondiente a Toledo-norte. En este CT se tratan los RSU y asimilados correspondientes a unos 350.000 habitantes de la provincia de Toledo (todos excepto los de Talavera de la Reina) más los rechazos de la planta de tratamiento de esta última población.

Sólo los residuos de construcción y demolición (RCD) y los fangos de las EDAR, se gestionan fuera de este CT.

### **30.2 NATURALEZA DE LOS RSU DE TOLEDO.**

---

Respecto a su composición, no existe analítica alguna. La observación en el CT, corroborada por los técnicos de la Planta de clasificación y compostaje, permite avanzar sobre una composición de los RSU con baja proporción de materia orgánica compostable y elevada en lo que respecta al cartón y papel. Por lo tanto con bajo contenido de humedad.

### **30.3 PRESENTACIÓN DE LOS RSU DE TOLEDO.**

---

Los residuos sólidos generados en los domicilios son depositados en contenedores de acera de tamaño medio (1.000-1.100 l), excepto en algunas partes de la ciudad que cuentan con otros tipos de recipientes.

En el casco histórico y en el barrio de Santa Teresa se dispone de contenedores soterrados con buzón exterior para residuos domiciliarios sin separar (en masa o Atodo uno@), para residuos de envases de vidrio (distintivo verde) y de papel y cartón (distintivo azul). En total se dispone de 83 contenedores soterrados con una

capacidad de 296,2 m<sup>3</sup>, lo que equivale a un volumen medio de 3,6 m<sup>3</sup>/contenedor. El reparto por la ciudad, según información del Ayuntamiento de Toledo, es la siguiente:

SITUACIÓN	UBICACIONES	Nº CONTE.	VOLUMEN	
			TOTAL m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /cont.
Casco histórico	12	46	111,2	2,4
Santa Teresa	11	37	185	5

Fuente: Ayuntamiento de Toledo

La recogida selectiva se completa con contenedores de superficie para aportación vecinal. Para residuos de papel/cartón existen 81 contenedores (53 en zona norte, 7 en Santa Bárbara, 20 en Polígono y 1 en casco histórico); para residuos de envases de vidrio 51 (36 en zona norte, 5 en Santa Bárbara, 9 en Polígono y 1 en casco histórico); para residuos plásticos 15 (8 en zona norte, 6 en Santa Bárbara y 1 en casco histórico). De forma agrupada hay 14 ISLAS ECOLÓGICAS (6, zona norte; 2, Santa Bárbara; 5, Polígono y 1 en casco histórico).

### 30.4 RECOGIDA DE RSU DE TOLEDO.

La recogida de RSU domiciliarios en masa es diaria, incluida la de los residuos depositados en los contenedores soterrados. En este tipo de contenedores se realiza una recogida dos veces por semana de los residuos de vidrio y papel-cartón.

La recogida de los RSU corre a cargo de empresas privadas. Los residuos en masa son trasladados directamente al CT antes citado, mientras que los de vidrio y papel-cartón, se llevan directamente a los centros de gestión específicos para estos materiales por empresas del propio sector.

Los residuos de obras y derribos son depositados en contenedores de gran volumen y trasladados directamente por las empresas del sector al vertedero de escombros.

Los residuos de neumáticos son llevados directamente al CT antes citado.



No se dispone de información sobre la recogida y transporte de otros tipos de residuos (peligrosos domésticos, vehículos fuera de uso, voluminosos, animales muertos) contemplados en el Plan de Gestión de residuos de la JCCM.

La recogida de residuos voluminosos (muebles, enseres,...) Corre a cargo de la asociación REMAR, de forma periódica o previa llamada. Parte de ellos son reparados y puestos a la venta y el resto se lleva al centro de tratamiento (CT).

Existe un punto limpio de aportación de diferentes RSU, situado en el CT que resulta, por ahora, poco conocido y usado.

Respecto a la limpieza viaria de calles y plazas se lleva a cabo por medios manuales y mecánicos. El resultado es correcto. El aspecto de la ciudad es limpio, con ciertas partes, (casco histórico y algunas partes del ensanche) en las que la limpieza es más acusada.

En pequeñas zonas de acceso difícil a los medios de limpieza se aprecia suciedad acumulada.

### **30.5 TRATAMIENTO DE LOS RSU DE TOLEDO.**

Los residuos son tratados en el Centro de Tratamiento (CT) de la AGES n1 7, ya citado, que dispone de una planta de selección y compostaje de reciente construcción y un vertedero controlado que ha sustituido al antiguo vertedero incontrolado actualmente sellado tras su clausura. El CT se encuentra a una distancia de 8 km. de Toledo.

#### **30.5.1 PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y COMPOSTAJE.**

La planta de clasificación y compostaje, con capacidad para tratar 30 t/h, cuenta con una línea de separación y clasificación de los residuos recogidos en masa o **todo uno**, que está en funcionamiento y una línea de clasificación de residuos de envases ligeros que no se ha inaugurado aún, al no disponerse de la recogida selectiva de estos residuos. Para la fracción de materia orgánica fermentable (MOF), cuenta con una línea de compostaje que combina el sistema cerrado con el abierto.

La planta corresponde al Área de Gestión (AGES) nº 7 con unos 350.000 habitantes (los restantes 155.000 pertenecen al AGES nº 8 de Talavera de la Reina). Está diseñada para tratar los residuos sólidos urbanos y asimilados, a los que se añaden los industriales (que en un futuro próximo no se admitirán) de los 350.000 habitantes antes señalados. A la planta llegan los residuos de 250 empresas.

Actualmente la planta está finalizando el periodo de pruebas y trata 400 t diarias mediante dos turnos de trabajo dada su capacidad de tratamiento de 30 t/h.

Los RSU y asimilados (en masa) son descargados en playa y desde ella se alimenta la línea de inertes.

**1.5.1.1.- Línea de inertes.** Cuenta con una primera separación de voluminosos de forma manual seguida del proceso de rotura de bolsas y separación, mediante tromel (9 mm), de la fracción de gruesos (inertes).

Esta fracción es sometida a una clasificación manual en mesa de los materiales reciclables (papel, cartón, plásticos, metales férricos) que son depositados en los contenedores respectivos, mientras que los residuos no seleccionados (rechazo) se trasladan al vertedero. En el futuro a ese rechazo se añadirá el obtenido en el afino y cribado del compost y el obtenido de la línea de selección de residuos de envases ligeros (plásticos, brik, cartón, metales).

No se dispone de datos todavía sobre el rendimiento de esta línea de tratamiento.

Los residuos de materiales inertes reciclables (papel, cartón, metales férricos, plásticos), una vez separados, son enfardados para su comercialización en la que la parte correspondiente a residuos de envases se lleva a cabo mediante convenio con ECOEMBES.

**1.5.1.2.- Línea de compostaje.** La fracción de materia orgánica fermentable (MOF) es la que pasa mayoritariamente la malla del tromel de 9 mm de luz, aunque también lo hacen los residuos de menor tamaño compuestos por materiales inertes y, generalmente, contaminantes del futuro compost.

El proceso de compostaje se lleva a cabo, en una primera fase (2 semanas) en 7 **compotúneles** herméticamente cerrados, los cuales cuentan con sensores y medios (aireación, humectación) para el control automático de los parámetros (T, H, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) por ordenador. Las dimensiones de cada túnel son: 30 m de largo,

5m de ancho y 5 m de alto ( $30 \times 5 \times 5 = 750 \text{ m}^3$ ), lo que multiplicado por siete túneles equivale a un volumen de  $5.250 \text{ m}^3$  que pueden ocuparse al 80% por MOF con una densidad en torno al  $0,6 \text{ t/m}^3$ . En una segunda fase (6 semanas), el proceso de fermentación aerobia continua, en eras a cielo abierto, mediante pilas volteadas con volteadora autopropulsada de arco. Finalmente se procede al afino y cribado en espacio cubierto. Hasta la fecha (enero 2004), la última fase no se había llevado a cabo, dado el escaso tiempo de funcionamiento que lleva la planta. Tampoco se dispone de análisis de las características del compost (se están realizando en Barcelona) ni de datos sobre el rendimiento global de la planta.

La comercialización del compost y su destino se conocerán cuando la planta comience su funcionamiento industrial normal. Hasta la fecha no se ha producido ni vendido cantidad alguna.

### 30.5.2 VERTEDERO DE RSU DOMICILIARIOS.

El CT de la AGES n1 7 cuenta con un vertedero de reciente construcción que en 1996 se estimó para una vida útil de 28 años (2004).

Se sitúa entre los parajes de Valdelobos y Ventas de Hoyo y cuenta con una superficie total de 60 Ha., de las cuales se estimaron que se utilizarían como vertedero (vaso y servicios) entre 37 y 38 Ha. Se encuentra próximo y al norte de la planta de tratamiento y a una distancia de nueve kilómetros de Toledo.

El vertedero cuenta con infraestructuras de acceso, viales interiores, báscula, chimeneas de evacuación de gases, impermeabilización del fondo del vaso y recogida de lixiviados (balsa). Los residuos vertidos son cubiertos semanalmente. Su ubicación próxima a la planta y sus características geomorfológicas, constructivas y de gestión, le convierten en un complemento necesario y bien situado de la planta de selección y compostaje. Su dimensión le hace apto para un largo período de tiempo.

Por razones ajenas a la propia gestión de los RSU se ha dispuesto su clausura y traslado **antes que finalice 2003**, algo que no ha sucedido aún.

El vertedero recibe el rechazo de la planta de Talavera de la Reina (estimado en  $40.000 \text{ t/año}$ ) y el procedente de la planta de Toledo ya descrita, estimado en  $120.000 \text{ t/año}$ .

Para la ubicación del nuevo vertedero se han considerado cuatro posibles lugares, cuyas situaciones son (se adjunta plano con las cuatro ubicaciones):

ALTERNATIVA	LUGAR	MUNICIPIO	DISTANCIA A POBLACIÓN
1	Mazarabeas Altas	Bargas	4.300 m
2	Mazarabeas Bajas	Bargas	3.000 m
3	Casas de Arrayales	Toledo	2.360 m
4	Dehesa de Aceituno	Toledo	3.900 m

Todos los lugares propuestos se encuentran más alejados de Toledo que el actual vertedero y a considerable distancia de la planta de tratamiento, lo que exigiría mayores y más costosos desplazamientos de los residuos destinados a ser depositados en el vertedero actual. Dos de los lugares seleccionados se encuentran fuera del término municipal de Toledo (Alternativa 1 y 2) y el que dentro del término municipal, se encuentra más alejado de núcleos urbanos, se sitúa en el extremo occidental.

Debido al coste, complejidad, impactos ambientales y socioeconómicos de la construcción de un nuevo vertedero, se ha contemplado el mantenimiento, con mejoras, del actual.

### 30.5.3 VERTEDERO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Situado a unos 25 km. de la ciudad de Toledo, próximo a la carretera que conduce a la Puebla de Montalbán (CM 4000), en el término municipal de Albareal de Tajo. El lugar, próximo a un meandro del río, alberga los huecos de antiguas canteras y graveras. Algunos recuperadores seleccionan y retiran materiales de construcción (hierros, maderas, piedras...) para su comercialización. El vertedero cuenta con control de acceso y personal de vigilancia.

No se dispone de datos sobre volumen de vertidos, composición de los residuos y volumen disponible para nuevos vertidos.

#### **30.5.4 RESIDUOS DE EDAR.**

Estos residuos supusieron, en 2003, 7.890,4 m<sup>3</sup>, correspondientes a las EDAR de Toledo y Benquerencia. De esta cifra, 7.252 m<sup>3</sup> corresponden a fangos digeridos (2.896 m<sup>3</sup> Toledo y 4.356 Benq.) con un contenido de materia seca de 24,7% en los fangos de la EDAR de Toledo y de 19,61% en la EDAR de Benquerencia. Estos fangos digeridos son tratados por la empresa concesionaria de la explotación de las EDAR (FCC) en unas instalaciones situadas en Aranjuez.

El resto de los residuos de las EDAR corresponde a sólidos procedentes del pretratamiento (350,4 m<sup>3</sup>), arenas (144 m<sup>3</sup>) y flotantes (144 m<sup>3</sup>).

#### **30.5.5 VEHÍCULOS FUERA DE USO (VFU).**

No se dispone de datos sobre este tipo de residuos. Los VFU son tratados por industriales-chatarreros del sector privado.

#### **30.5.6 NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU).**

Son llevados directamente por los talleres del Sector al CT. Por el momento no sufren tratamiento alguno y se encuentran almacenados a cielo abierto en el propio vertedero. En 2003 se depositaran 194.040 Kg frente a los 2.160 Kg en 1998.

## **31. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

Serían necesarios más datos para establecer un diagnóstico preciso de la situación actual. Algunos de ellos podrían obtenerse con relativa facilidad (generación y composición de algunos residuos) pero otros dependen de circunstancias más complejas: funcionamiento continuado de la planta de selección y compostaje, implantación de la recogida selectiva de residuos de envases (cont. amarillo) y de MOF (Plan de Gestión de la JCCM), construcción o no de un nuevo vertedero, construcción de los puntos limpios...

No obstante, es posible elaborar un primer diagnóstico sobre la gestión de los RSU de Toledo y señalar lo que serían las pautas de actuación futura para mejorar su gestión.

### **31.1 VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

La gestión de los RSU de Toledo alcanza, en general, un nivel correcto en lo que respecta al concepto más tradicional de gestión. Contiene un aspecto más avanzado en su potencial de aprovechamiento que no se alcanza por mantenerse los criterios convencionales -que ya representan incumplimientos de la normativa legal vigente- en las fases claves de la presentación y recogida.

Mejorar el conocimiento de las cantidades y composición de los RSU, establecer programas eficaces de recogida selectiva y mejora del tratamiento, son los aspectos básicos que no requieren grandes inversiones para mejorar sensiblemente los resultados de la gestión.

#### **31.1.1 CARENIA DE OBJETIVOS DE PREVENCIÓN.**

Estos objetivos se encuentran definidos en el Plan de Gestión de RSU de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (objetivos de prevención y minimización, Art. 9.1.) de aplicación en todo el territorio autonómico, no se han concretado para Toledo.

Estos objetivos señalados en el Plan de Gestión autonómico son correctos y aplicables a la ciudad de Toledo y deberían concretarse por tipos de residuos a evitar, comenzando con los de naturaleza peligrosa generados en el hogar.

### **31.1.2 AUSENCIA DE UN SISTEMA DE RECOGIDA SELECTIVA INTEGRAL.**

Este sistema queda definido en el citado Plan de Gestión autonómico que se encuentra en línea con los planteamientos y objetivos de la Ley 10/1998 de Residuos, y Ley 11/1997 de Envases y residuos de envases, así como del Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 (Resolución de 13-1-2000). Sólo es necesario cumplir el Plan señalado.

Como consecuencia de esta falta de implantación y desarrollo de la recogida selectiva, en 2003 sólo se presentaron por separado para su posterior recogida, 940 toneladas de RSU domiciliarios (ver CUADRO-1) de las cuales 651 correspondieron a papel y cartón, 251 t a envases de vidrio y 38 t a plásticos. Estas cantidades representan tan sólo el 1,6% del total de los RSU domiciliarios y asimilados a éstos. Este porcentaje representa a penas la cuarta parte del obtenido en otras ciudades que cuentan con estos sistemas de recogida parcial de RSU domiciliarios.

### **31.1.3 ESCASOS RESULTADOS EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS.**

El conjunto de los RSU que se generan en Toledo alcanzaron en 2003, según la información disponible, 44.500 t, a las que debemos sumar las correspondientes a los residuos de construcción y demolición que se desconocen.

De los RSU domiciliarios, se destinaron a su aprovechamiento la mayor parte de los recogidos de forma selectiva en origen (940 t menos las pérdidas por impropios y materiales no aprovechables contenidos en los contenedores de recogida selectiva, datos que desconocemos). Del resto de los RSU domiciliarios (35.161 t) se obtienen diversos materiales (plásticos, metales férricos y cartones) para su posterior reciclaje y materia orgánica fermentable para su transformación en compost. El rendimiento de este proceso no se conoce aún por encontrarse en pruebas la instalación de selección y compostaje.

Los residuos de podas son triturados para su mezcla con la fracción orgánica fermentable, para facilitar el proceso de compostaje y mejorar la relación C/N del compost.



Los neumáticos fuera de uso no son objeto de aprovechamiento alguno.

Los lodos de las EDAR (7.252 m<sup>3</sup>) son tratados fuera de Toledo y desconoce su destino y grado de aprovechamiento.

Respecto a los RCD, no son aprovechados. Solamente se recuperan algunos materiales para reutilización de forma marginal (maderas, piedras, elementos metálicos...)

El balance de aprovechamiento de los RSU de Toledo es, en estos momentos, muy reducido y sólo aumentará, de forma muy moderada, cuando la Planta de Selección y compostaje se encuentre en pleno rendimiento.

## **31.2 ESCENARIO TENDENCIAL.**

Para elaborar el escenario futuro de la generación y gestión de los RSU de Toledo, en función de la situación actual y de los nuevos desarrollos urbanos previstos en el POM, serían necesarios los datos de composición y grado de aprovechamiento de los residuos que no son conocidos por ahora. Debido a estas carencias, el escenario tendencial aquí esbozado se ha elaborado sobre la base de datos reales y estimaciones. Estas carencias no nos han impedido señalar las propuestas estratégicas a desarrollar en relación con el POM de Toledo.

### **31.2.1 VARIABLES CONSIDERADAS.**

Para elaborar el escenario tendencial se ha partido del diagnóstico de la situación actual, considerando las variables conocidas y las estimadas y, sobre esta base, se ha proyectado en el tiempo hasta 2018. Éste es un escenario sin cambios y con 15 años de duración. Se estima que en esta fecha el POMT esté desarrollado y la población de Toledo alcance los 140.000 habitantes, prácticamente, el doble de la actual. En los cálculos de generación futura sólo se consideran los RSU domiciliarios y asimilados, dado que, de todos los RSU generados y gestionados en Toledo, es de los únicos sobre los que se tiene datos.

Para el cálculo de la generación de estos residuos en 2018 se ha partido de los generados en 1998 y su aumento hasta 2003, referidos a Kilogramos por habitante y día. Obtenido el incremento anual durante este período (1998-2003) se ha procedido a su aplicación al horizonte considerado, que llega hasta 2018 (15 años).

1998: 1,18 kg/hab/día (ver cuadro-1)

2003: 1,36 kg/hab/día ( A @ A)

$$1,18 (1+r)^5 = 1,36 \quad ! \quad r = 0,0288$$

$$1,18 (1+0,0288)^{15} = 1,8065 \quad ! \quad 1,8065 \text{ kg/hab/día en 2018}$$

$$140.000 \text{ habitantes} \times 1,8065 \text{ kg/hab/día} = 92.314 \text{ t}$$

Se obtiene, por tanto, en 2018, con arreglo al incremento anual del período 1998-2003 y para una población de 140.000 habitantes, una generación de RSU de 92.314 t, correspondientes a 1,81 kg/hab/(día).

Considerando un aumento del 100% en el rendimiento de los materiales recogidos selectivamente (papel-cartón, vidrio, plásticos) de forma que se alcancen las 2.360 t y que se recupere en la planta de selección y compostaje un 30% de materiales (inertes y materia orgánica fermentable) para su aprovechamiento (27.694 t), restan aún 62.260 t.

$$92.314 \text{ t} - [2.360 + 27.694] = 62.260 \text{ t.}$$

Esta cantidad, que supone casi el doble de la generación actual, debería ser depositada en el vertedero, lo que equivale a duplicar el volumen de vertido actual. El resumen en cifras, del **escenario tendencial** queda reflejado en el CUADRO-2

CUADRO-2. ESCENARIO TENDENCIAL CON HORIZONTES EN 2018

Generación actual de RSU domiciliarios y asimilados (2003)	36.101 t
Generación actual en kg/hab/día	1,36
Generación estimada en 2018	92.314 t
Generación estimada en 2018 en kg/hab/día	1,81

RSU recogidos selectivamente en 2018	2.360 t
RSU recuperados en planta en 2018	27.694 t
RSU vertidos en 2018	62.260 t

### 31.3 ESCENARIO DE SOSTENIBILIDAD.

Se trata de establecer un conjunto de medidas para conseguir una progresiva reducción de la cantidad de RSU *per cápita*, así como del aumento de la proporción de residuos aprovechados sobre el total generados.

Para ello contamos con un soporte legal considerable que propugna tanto la prevención como las recogidas selectivas y el reciclaje/compostaje de los RSU.

#### 31.3.1 OBJETIVO DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS RSU.

Este objetivo consiste en estabilizar la tasa de generación (kg/hab/día) en 2010 y mantener esta cifra en 2018. Al ritmo actual de incremento anual de esta variable (0,0288) se alcanzaría en 2010 una cifra de 1,44 kg/hab/día, que debería permanecer estable hasta 2018. Con arreglo a este supuesto, en 2018 se generarían 73.556 t.

Este objetivo de reducción está amparado por la **Ley 10/98 de residuos** (artículo 1.1) y es muy inferior al contemplado en el Plan Nacional de residuos urbanos (PNRU) que lo cifra en un 1,15% anual para el período 2000-2006. Por su parte la **Ley 11/97 de envases y residuos de envases** contempla un objetivo de reducción del 10% en peso de estos residuos.

El Plan de Gestión de RSU de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha establece un Programa de prevención y minimización (artículo 9.1) que establece un objetivo de disminución de los RSU del 10% para el horizonte de 2005, año en el que la generación media por persona y día en Castilla-La Mancha deberá situarse en 0,86 kg.

Como se puede comprobar, el objetivo de prevención y reducción propuesto es considerablemente inferior a los legalmente establecidos y ello es así por la gran dificultad para conseguir metas más elevadas que, como las ya citadas, no han sido o no están siendo alcanzadas.

### 31.3.2 OBJETIVO DE RECICLAJE Y COMPOSTAJE.

Estimando que entre el 35 y 40% de los RSU de Toledo están constituidos por materiales reciclables que en su mayoría corresponden a residuos de envases, podemos establecer un objetivo de reciclaje del 80% para 2018. Este objetivo está contemplado en la reciente Directiva 2004/12/CE<sup>1</sup> que establece, para diciembre de 2008, un objetivo de valorización del 60% como mínimo y de un 55 a 80% de reciclaje para los residuos de envases (que en esta nueva Directiva abarcan a todos los tipos y materiales).

Considerando que el 35% de los RSU son residuos de envases y el 80% como objetivo de reciclaje, obtenemos, para 73.556 t de RSU domiciliarios, en 2018:

$$35\% \text{ de } 73.556 \text{ t} = 25.745 \text{ t}$$

$$80\% \text{ de } 25.745 \text{ t} = 20.596 \text{ t}$$

Se reciclan, por tanto 20.596 t

La fracción orgánica fermentable se estima en una proporción del 45% (la media nacional en 2001 se situó en 48,9% en peso) que podría ser recuperada para compostaje en un 80%.

$$45\% \text{ de } 73.556 \text{ t} = 33.100 \text{ t}$$

$$80\% \text{ de } 33.100 \text{ t} = 26.480 \text{ t}$$

Se compostarían 26.480 t de la fracción fermentable a la que se añadiría todos los residuos de podas de arbolado triturados.

---

<sup>1</sup> De 11 de Febrero de 2004 por la que se modifica la 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. Deberá ser incorporada a la legislación española antes del 19 de agosto de 2005.

Obtenemos, por tanto, un total de 47.076 t de RSU domiciliarios y asimilados para su aprovechamiento mediante reciclaje y compostaje.

Del total de los residuos estimados para 2018, 73.556 t, restamos la cifra anterior y obtenemos que la cantidad a verter en dicho año, horizonte de sostenibilidad, se sitúa en 26.480 t. Con estas cifras el rendimiento del sistema de gestión de los RSU domiciliarios y asimilados se sitúa en el 71,3% de residuos evitados y aprovechados respecto a los generados en el **escenario tendencial** en 2018.

El **escenario de sostenibilidad** se resume en cifras en el CUADRO-3.

CUADRO-3. ESCENARIO DE SOSTENIBILIDAD. HORIZONTE 2018

Generación actual de RSU domiciliarios y asim. 2003	36.101 t
Generación actual de RSU en kg/hab/día	1,36
Generación estimada en 2018	73.556 t
Generación estimada en 2018 en kg/hab/día	1,44
Reducción de RSU a alcanzar en 2018	18.758 t
RSU inertes reciclados en 2018	20.956 t
RSU fermentables compostados en 2018	26.480 t
RSU totales aprovechados en 2018	47.076 t
RSU depositados en vertedero en 2018	26.480 t

## 32. PROPUESTAS ESTRATÉGICAS.

Para alcanzar los objetivos de reducción y aprovechamiento de los RSU contemplados en el **escenario de sostenibilidad** (apd. 2.3.), se propone una serie de medidas estratégicas que afectan el conjunto de la gestión de los RSU de Toledo, todas ellas basadas en el cumplimiento de las disposiciones legales existentes para toda España y previstas en la nueva Directiva 2004/CE de envases y residuos de envases. Estas propuestas estratégicas son compatibles, en su planteamiento y forma de llevarlas a cabo, con el Plan de Gestión de los RSU de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, contribuyendo, en caso de llevarse a la práctica, al cumplimiento del Plan castellano-manchego.

Estas propuestas estratégicas se refieren y están diseñadas para alcanzar los objetivos de:

**a. Prevención y reducción de RSU:** Esta propuesta se basa en acuerdos voluntarios entre el sector de la distribución y las entidades de consumidores (asociaciones, cooperativas de producción y consumo...) para fomentar el consumo a granel, con envases reutilizables<sup>1</sup>, de mayor relación entre peso producto/peso de envase, así como para el progresivo abandono de los envases superfluos y productos de **usar y tirar**. Esta propuesta, situada en la línea del Programa de Prevención y minimización (artículo 9.1) del Plan de Gestión de RSU de la Junta, deberá ser desarrollada con el apoyo de campañas de información y educación ambiental que lleguen a todos los ciudadanos.

### **b. Recogida selectiva integral de los RSU domiciliarios y asimilados**

Partiendo de la elemental premisa de que **lo que hay que separar mejor es no juntar**, se debe proceder a la elaboración de una estrategia integral de aprovechamiento de los residuos basada en la clasificación y separación en origen en aquellas fracciones que así lo exijan para su mejor aprovechamiento posterior.

---

<sup>1</sup> *Muy importantes en el caso del vino dada la proximidad de las bodegas de La Mancha.*

Dado que es la fracción orgánica fermentable la más delicada en relación a su contaminación y manejo (humedad, olores, adhesibilidad a otros materiales...), deberá ser esta fracción la prioritaria en la estrategia de recogida selectiva. Por otra parte, la fabricación de compost, producto de alto valor estratégico para la recuperación de suelos erosionados y como fertilizante agrícola, exige una gran pureza de la MOF de partida.

Para ello se deberán separar, al máximo posible, los materiales que ya cuentan con recogida selectiva (voluminosos, papel y cartón, vidrio). Separar también los escasos residuos peligrosos domésticos y, del resto, proceder a separar la fracción orgánica fermentable para su recogida selectiva.

Las etapas a seguir consistirán en:

- Establecer, a la mayor brevedad posible, un sistema de recogida selectiva de papel y cartón mediante contenedores permanentes de acera y recogidas puerta a puerta de envases de cartón a la hora de cierre de los comercios.
- Igualmente es necesario implantar un sistema de recogida similar para los residuos de envases de vidrio, siendo, en este caso, el puerta a puerta un servicio prestado a los establecimientos de hostelería (bares, restaurantes, hoteles, residencias, cuarteles,...).
- Retirados el máximo posible de los residuos de papel y cartón (en la actualidad muy abundantes en los RSU) y de vidrio (presentes y muy perjudiciales para el compost), se debería proceder a la separación en origen de la fracción de materia orgánica fermentable (MOF) para su posterior recogida selectiva y compostaje. Estas dos nuevas fracciones, MOF y resto (incluidos los residuos de envases y otros materiales reciclables) se deberían recoger por separado y con menor frecuencia para la última (diminución de costes de recogida). La recogida selectiva de MOF podría comenzar de inmediato en los establecimientos de gran producción: cuarteles, restaurantes, hoteles, residencias y mercados.
- Se debería implantar una recogida selectiva de residuos peligrosos domésticos, en combinación con unas campañas específicas sobre



prevención de la generación de estos residuos en coordinación con las áreas de salud (Centros de salud y ambulatorios), fomentando el uso de los puntos limpios, tanto el existente como los de nueva creación.

- \* Por último es necesario establecer estos criterios de recogida selectiva (y prevención), a los residuos industriales asimilables a urbanos, separando en origen, de forma drástica, los peligrosos del resto y estableciendo rutas y sistemas de recogida diferenciados. Es urgente realizar un censo de los residuos peligrosos industriales con objeto de delimitar su gestión separada del resto y evitar su mezcla en los RI no peligrosos, práctica que convierte a éstos en residuos peligrosos.

**c. Mejora del Sistema de tratamiento.** Los RSU llegarían a la planta de selección, gracias a este sistema de recogida selectiva, separados para ser tratados independientemente en las líneas de compostaje y clasificación de inertes reciclables. Se obtendría así un mayor rendimiento en términos de calidad del compost (disminución de la contaminación por metales pesados y otros contaminantes) y de los materiales inertes reciclables (limpieza, facilidad de selección y mejora de la higiene por parte de los trabajadores, mayor precio).

En la actualidad y sin esperar a la implantación de estas mejoras, se debería proceder a la separación de rutas de recogida de los RSU domiciliarios y de los procedentes de actividades industriales. En la planta de selección se debería incorporar personal para completar la actual separación manual de inertes (cartón y plásticos) con la de vidrio y objetos extraños ajenos a la MOF, con objeto de evitar el posterior fraccionamiento de los residuos de envases de vidrio en el proceso de rotura de bolsas y cribado (tromel) y su incorporación, junto con la MOF, al proceso de compostaje.

Igualmente urgente, es el aprovechamiento de los residuos de podas como material estructurante en el proceso de compostaje, así como el aporte de carbono, aunque se desconoce la relación de carbono y nitrógeno (C/N) en la MOF de partida para el compostaje. Se debería comenzar con una línea de compostaje de MOF de grandes productores junto con los residuos de podas.

**d. Mejora del vertedero de RSU.** Desde un estricto punto de vista de la gestión ambientalmente correcta de los residuos, se debería mantener el actual vertedero, cuya vida útil aumentaría, si se consigue mejorar el aprovechamiento integral de los residuos mediante los cambios antes señalados (prevención, recogidas selectivas,

mejora de la selección y compostaje), a la vez que se garantizaría el cumplimiento del Real Decreto 1481/2001 de 27 de Diciembre, sobre vertido de residuos.

El actual vertedero debería mejorarse mediante:

- La potenciación del punto limpio existente, orientado al depósito de los residuos peligrosos domésticos.
- La implantación de:
  - Barreras vegetales densas que eviten la visión del mismo, disminuyan los vientos y la dispersión de ligeros, permitan albergar fauna insectívora y mejoren el microclima y aspecto estético.
  - Barreras artificiales para evitar la dispersión de ligeros.
  - Tratamiento *in situ* para la depuración de efluentes líquidos y gaseosos.

Evitando su clausura y nueva construcción de otro vertedero, se evitarán costes ambientales y económicos considerables, máxime cuando los posibles lugares previstos se sitúan a mayores (en un caso, considerable) distancia respecto a la Planta de tratamiento.

**e. Mejora del vertedero de escombros.** Aún estando alejado de Toledo, se debería reducir al máximo la práctica actual, y habitual, del relleno de antiguas graveras con residuos de obras y derribos por el grave riesgo de impacto ambiental.

Sin embargo, el vertido indiscriminado de escombros presenta otro aspecto ambiental a tener muy en cuenta: el valor de los materiales vertidos y su potencial de aprovechamiento que permitiría evitar nuevas extracciones de áridos y otros materiales constructivos.

Dada la presencia en Madrid de una planta de reciclaje de escombros que permite obtener rendimientos elevados de los residuos que recicla, se debería considerar la implantación de un Programa de recuperación y aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD) de Toledo, con objetivos, tanto de evitación de vertido y aprovechamiento, como de evitación de nuevas extracciones de gravas en zonas sensibles de alto valor ecológico.

### 32.1 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN EL PLAN DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE TOLEDO.

---

La expansión de Toledo contemplada en el POM puede convertirse en una ocasión, única y modélica, de implantación de un nuevo sistema de gestión integral de los residuos que este aumento de construcciones y población originará.

El desarrollo del POMT permitiría aumentar el nivel de eficiencia del actual sistema de gestión de los RSU, adecuándolo a las exigencias del Plan de Gestión autonómico y situando a Toledo en un lugar de vanguardia ambiental en este campo a escala europea, acorde con el que ocupa por su naturaleza y patrimonio.

La aplicación concreta de las líneas de actuación indicadas en el apartado anterior, se concretarían, dentro del desarrollo del POMT, en las siguientes actuaciones:

#### a. Residuos de construcción y demolición (RCD)

De cara a la generación futura de estos residuos se debería tener en cuenta:

- \* La desconstrucción selectiva de cualquier tipo de edificio que deba ser derribado en el desarrollo del POMT. Para ello se deberán especificar, en el proyecto correspondiente, las técnicas desconstructivas más apropiadas al tipo de edificación (obra de fábrica, hormigón en masa o armado, metálica,...), así como la identificación de los materiales constructivos susceptibles de recuperación, con especial prioridad sobre los peligrosos.
- \* La utilización de residuos (reciclaje) de C y D, recuperados en la planta que debería construirse en Toledo, para las nuevas construcciones. Estos áridos de recuperación, dependerán, para su empleo, de las calidades que se obtengan en la citada planta y que, al menos, serán aptos para su empleo en seco (zahorras, todouno, morros,...)
- \* La identificación, en los proyectos de nuevas construcciones, así como durante la construcción y futuras reparaciones o modificaciones, de los materiales constructivos, especialmente los peligrosos, de cara a su readaptación y desconstrucción futura.

- \* La clasificación por materiales peligrosos, reciclables y no reciclables, de los residuos de las obras derivadas del desarrollo del POMT. Estos materiales se derivarán a los circuitos establecidos para estos residuos.
- \* La inclusión, en los pliegos de condiciones técnicas de las obras municipales, de la utilización de áridos de recuperación en las nuevas obras de Toledo.

### **b. Residuos domésticos**

La tendencia actual, por razones normativas (tanto en vigor como de futuro cumplimiento en la UE y en España), como por razones estrictamente ambientales, es conseguir la evitación máxima posible de la generación de estos residuos y, cuando ello no sea alcanzable, el aumento de su aprovechamiento.

Recoger los residuos clasificados en origen en función de su aprovechamiento posterior es condición necesaria pero no suficiente. Ello debe hacerse no sólo bien (índice de pureza elevado) sino a costes moderados.

La desproporción entre el elevado coste de recogida y transporte (recogida diaria) respecto al de tratamiento existente, en general, en nuestro país, hace aún más difícil la implantación de recogidas selectivas de frecuencia diaria (más costosas que las de *todo uno* o en masa). Si a ello le añadimos la casi permanente necesidad de invertir en mejora del tratamiento, es difícil lograrlo todo sin aumentos considerables de las tasas de basuras.

Como la mejora en el tratamiento, para elevar la cantidad y calidad de los materiales recuperados es imprescindible, se deberá buscar los sistemas de recogida selectiva más baratos y eficaces posibles y ello sólo es posible comenzando por:

- \* Evitar las grandes infraestructuras de presentación y recogida como los Sistemas soterrados de depósito (como los existentes en Toledo señalados en el Apartado 1. PRESENTACIÓN) y los de recogida y transporte soterrado neumático.
- \* Considerar que los sistemas de recogida más eficaces vuelven a ser los más sencillos (puerta a puerta desarrollado en el norte de Italia y en experimentación en Cataluña) y que para ello no es necesario realizar

infraestructura alguna, sino concebir la recogida como algo a llevar a cabo de forma eficiente con sistemas de presentación flexibles y adaptados a los tipos de residuos y costumbres de la población.

- \* Tener siempre en cuenta que la fracción a la que hay que dedicar más atención es a la compuesta por MOF, cuya separación óptima en los domicilios facilitará la recogida (disminuyendo los costes) y su aprovechamiento (calidad del compost)
- \* Por último considerar siempre que la inversión en información y asistencia a los vecinos para lograr la separación en origen lo mejor posible, redundará en un aumento de la eficiencia del sistema en mayor medida que en cualquier otra etapa posterior del mismo (sistema de recogida, transporte o tratamiento en destino).

Estas consideraciones nos llevan a las siguientes recomendaciones:

- \* Reservar un espacio en los bajos (viviendas y locales comerciales) para depósito de contenedores de RSU, con doble puerta de entrada: desde el interior del edificio (vecinos) y desde el exterior (recogedores de RSU). De esta forma evitamos la presencia del contenedor durante todo el día en la calle, sobre todo el de MOF, y nos podemos adaptar al cambio en el tamaño, frecuencia de recogida selectiva y número de contenedores.
- \* Dotar de espacio con compostero (sombra) a las viviendas unifamiliares o colectivas que lo permitan. La implantación de compostero familiar deberá completarse con composteros colectivos de entre 1.000 y 3.000 l/unidad, situados en parques cercanos a las viviendas.

El objetivo es doble, introducir a los vecinos en las prácticas de prevención y aprovechamiento de los RSU y disminuir o evitar la frecuencia de recogida de la MOF, rebajando así los costes de recogida. Hay que tener en cuenta que la fracción no fermentable bien separada puede ser recogida con mucha menor frecuencia (1 ó 2 veces por semana), disminuyendo así los costes de recogida.

- \* Procurar dotar a Toledo de una gran masa de arbolado que, además de otras ventajas (paisajísticas, despurativas y recicladoras de CO<sub>2</sub>, barreras

visuales y acústicas, generadores de microclimas...) produzcan ramaje y, mediante su poda, suficiente triturado vegetal para su imprescindible incorporación al proceso de reciclaje (estructurante, mejora de la relación C/N).

- \* Reservar espacios, a ser posible integrados en el tejido edificatorio (bajos) bien situados y accesibles, para instalar en ellos pequeños establecimientos para la recogida de residuos peligrosos domésticos y, ocasionalmente, a determinados reciclables. Serían los espacios de aportación voluntaria, muy cuidados y atendidos, complementarios, por su proximidad y acceso a pie, a los puntos limpios (dado que se construirían otros).

### c. Residuos especiales

Dentro del POMT se debería reservar suelo para al menos los siguientes usos:

- \* Un centro de tratamiento de residuos peligrosos industriales exclusivamente dedicado a los originados en Toledo. Estos residuos, de los que no existen datos, se presuponen escasos en cantidad y peligrosidad, pero su tratamiento en Toledo, evitaría su traslado a lugares más lejanos y, sobre todo, la justificación de una posible instalación de esta naturaleza pero de mayor tamaño para residuos peligrosos generados fuera de Toledo
- \* Un centro de tratamiento de VFU, de forma que permita el cumplimiento del Plan Nacional de Neumáticos fuera de uso (2001-2006) vigente (Resolución de 8 de octubre de 2001)
- \* Un centro de almacenamiento y tratamiento de NFU, actualmente almacenados, a cielo abierto, en el vertedero de RSU, que cumpla con lo exigido en la Resolución de 8 de octubre de 2001, en la que se aprueba el Plan Nacional de neumáticos fuera de uso 2001-2006, que en la actualidad no se está cumpliendo.