

6. EL CICLO DE LOS MATERIALES

"La recogida, transporte y tratamiento de los residuos constituyen un problema ambiental, económico y de gestión de primera índole..."

Decreto 218/1.999, de 26 de octubre por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Andalucía.

Los residuos no constituyen una novedad de la sociedad actual; de hecho, han estado siempre presentes a lo largo de la historia del hombre. Durante la edad media, los problemas que causaban los Residuos Urbanos (enfermedades, plagas, etc) llevaron a la promulgación de normas de relativas a la gestión de residuos, que obligaban a su transporte fuera de las murallas. Posteriormente se generaliza la recogida mediante medios de tracción animal y la obligatoriedad de depositarlos fuera de las casas y mantener las calles limpias.

Durante la Revolución Industrial se produjo un gran aumento en la cantidad y en la composición de los residuos y desde entonces ha seguido creciendo. Los hechos más significativos de la evolución de la generación de residuos en la segunda mitad del siglo XX para las ciudades andaluzas son:

- Aumento del nivel de vida y el ritmo de urbanización de la población
- Decaimiento de los antiguos hábitos de la población urbana de reutilización y reciclaje doméstico
- Los residuos se pueden trasladar a mayores distancias en menor tiempo

Así, las ciudades andaluzas de las décadas de los 60-70 incrementaron su generación de residuos. La consecuencia inmediata de este fenómeno es la proliferación de vertederos y escombreras ilegales, lo que multiplicará los focos de contaminación atmosférica, el suelo y las aguas.

Desde mediados de los ochenta se modifica la anterior política en aras de una gestión más racional, de modo que en las últimas décadas la evolución ha sido algo más positiva.

En cualquier caso, la actual producción de residuos de nuestra sociedad no tiene precedentes, tanto por su cantidad como por su composición. Esto está constituyendo un verdadero problema porque la mayor parte de estos residuos no se degradan de forma natural o tardan mucho tiempo en hacerlo, provocando la rápida colmatación de los vertederos.

De ahí la necesidad de abordar la gestión de nuestros residuos como un objetivo primordial. La Estrategia Europea para la Gestión de los Residuos, revisada en 1996 por la Comisión de las Comunidades Europeas reafirma la siguiente jerarquía establecida para la gestión:

- Prevención / Reducción.
- Reutilización y Reciclaje.
- Recuperación o Valorización energética.
- Vertido final, en vertederos controlados.

Como se ve, los pilares de esta estrategia son la prevención y la reducción. La tendencia a un consumo creciente de materiales en las ciudades trae consigo un conjunto de impactos ambientales que dificultan la sostenibilidad, por lo que la estrategia de la minimización y prevención de residuos es el elemento fundamental a considerar en cualquier política urbana relacionada con los residuos.

Existen igualmente otros aspectos muy importantes de la Estrategia, entre los que cabe señalar los principios de la responsabilidad compartida, los instrumentos económicos y los flujos prioritarios.

Desde el punto de vista de la Legislación nacional, apuntar que la Ley 10/98 ha derogado a la Ley 42/75 de desechos y residuos sólidos urbanos, abandonando la clásica división de los residuos entre los urbanos y los tóxicos y peligrosos y estableciendo una norma común a todos ellos que se completa con regulaciones específicas para determinados tipos de residuos.

Una de las categorías consideradas ahora en la Ley como "residuos específicos" es la de los residuos urbanos, a la que se dedica su Capítulo III donde se determinan unas normas específicas para éstos, fundamentalmente en lo relativo a su recogida y eliminación.

Un cambio conceptual que introduce la Ley en este punto es que se modifica la denominación de "residuos sólidos urbanos" por la de "residuos urbanos".

(Nota: A pesar de tener conocimiento de este cambio, a lo largo de este informe se seguirá empleando la terminología anterior, por considerarla más difundida)

Se define a los residuos urbanos como los que sean el resultado del consumo ordinario en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como los residuos que no tengan la calificación de peligrosos, producidos como consecuencia de las siguientes actividades y situaciones y que por su naturaleza o composición puedan similares a los anteriores:

- Sanitarias y hospitalarias
- Limpieza viaria, zonas verdes y recreativas
- Animales muertos, muebles, enseres y vehículos abandonados
- Actividades industriales.

Es competencia de los Municipios la recogida y tratamiento de los residuos urbanos.



VIII. 51

6.1 COMPOSICIÓN Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

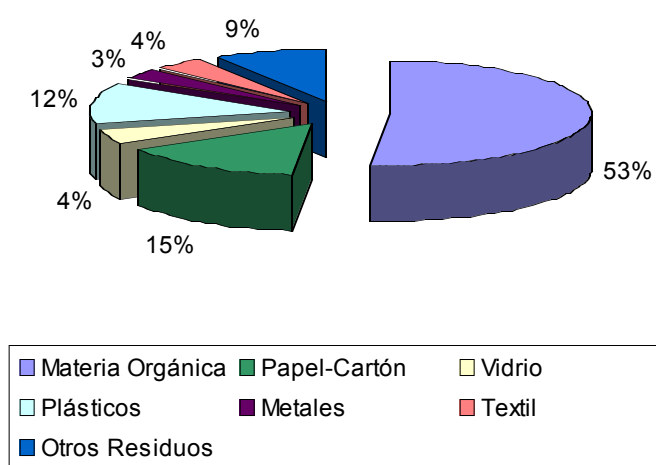
Composición y Producción son los dos aspectos fundamentales de un residuo.

La composición es determinante puesto que condiciona el tratamiento y evacuación a la que el residuo podrá ser sometido (por ejemplo, se estima que aproximadamente el 50% de los residuos domiciliarios que se producen diariamente pueden ser recuperados, es decir, que no tendrían que ir a vertedero).

La composición de los residuos de Sevilla varía en función de la época del año (debido principalmente a las diferencias en los hábitos de consumo) o las zonas de la ciudad (en las zonas comerciales, los residuos tienen una composición mayoritariamente formada por cartones, envases, etc.)

Los datos ofrecen, como media, la siguiente composición de residuos:

Composición media de los Residuos Sólidos Urbanos



Fuente: El Medio Ambiente en Andalucía

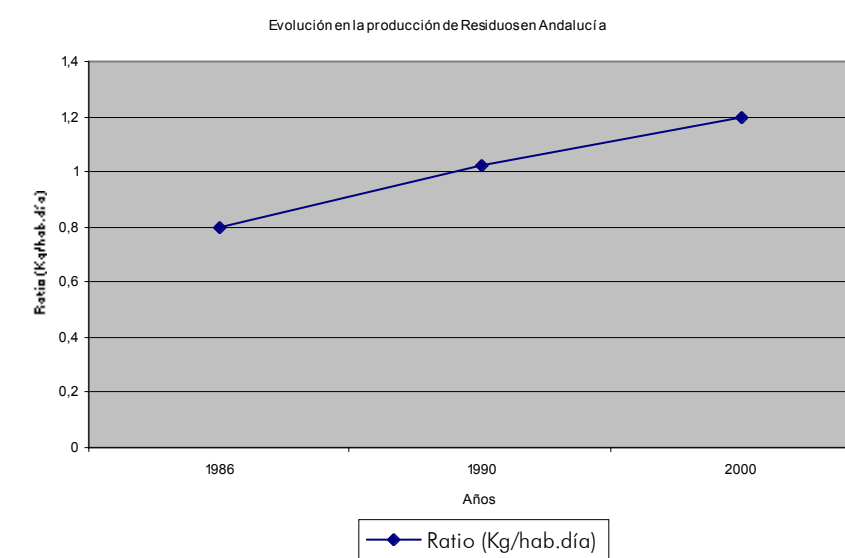
La cantidad y composición de los residuos domiciliarios aumenta de forma continua. Los hábitos de consumo de una ciudad moderna como Sevilla implican la adquisición de productos con gran cantidad de embalajes y envases, que se potencian por la generalización de las compras en grandes superficies y supermercados.



La producción de Residuos en la ciudad de Sevilla durante el año 2002, fue de 1.20 Kg / hab. día (considerando Población de Derecho Total de Sevilla 706.484 habitantes). Este dato incluye los residuos recogidos selectivamente. Sin tomar en consideración esta fracción, la producción de R.S.U de Sevilla sería de 1.23 Kg / hab. día.

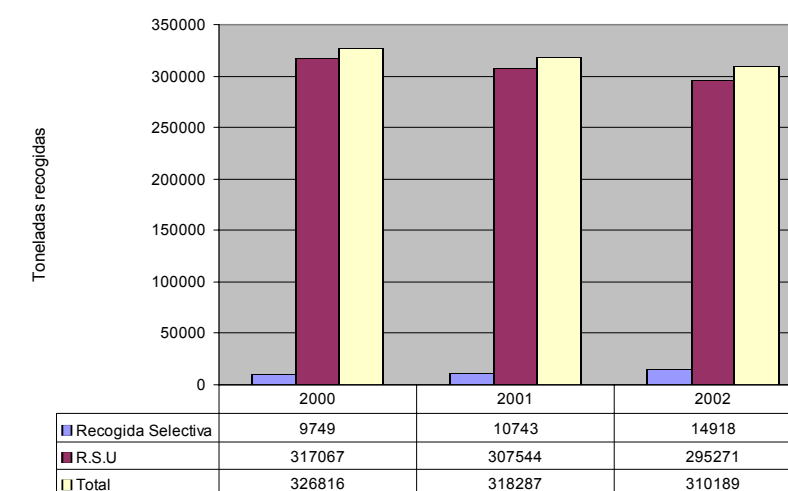
Estas cifras la sitúan en la media de producción de residuos de España y Andalucía, 1,2 Kg / hab. Sin embargo, muchos países europeos tienen producciones entre los 2-2,5 Kg / hab. día, y la tendencia de crecimiento rápido en la producción de residuos conduce a prever que España alcanzará los 2 Kg / hab. día en un plazo de 15-20 años.

La evolución en la producción de residuos sólidos urbanos en Andalucía se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: El Medio Urbano en Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 1.997

Los datos que se ofrecen en la siguiente gráfica se refieren a la producción de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Sevilla.



Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

6.2 RECOGIDA DE RESIDUOS

Según lo dispuesto por la Ley de Bases de Régimen Local, "es obligación de todos los Municipios la recogida y tratamiento de los residuos urbanos, con la novedad de que aquellos con una población superior a 5.000 habitantes estarán obligados a implantar sistemas de recogida selectiva que posibiliten el reciclado y otras formas de valorización de los residuos"

El Ayuntamiento, por tanto, debe contar con los medios e infraestructura necesarios para realizar esta labor. LIPASAM es la empresa que ha creado Sevilla para gestionar los residuos y dar un tratamiento global al problema. Entre los servicios que presta esta empresa se recogen:

- Recogida domiciliaria de los residuos urbanos
- Recogida selectiva de envases para incluirlos en un sistema integrado de gestión que posibilita su reciclaje y revalorización.
- Recogida de pilas
- Recogida de enseres
- Recogida de escombros
- Lavado de los contenedores de todas las fracciones.
- Puntos Limpios
- Planta de reciclaje de neumáticos usados.
- Regeneración de solares.
- Tratamiento de Residuos Hospitalarios.
- Campañas de sensibilización.

Otra de las actividades llevadas a cabo por LIPASAM es la limpieza viaria. Según una encuesta realizada por la revista OCU- información independiente para el consumidor en abril del 2000, los ciudadanos de Sevilla valoran de forma negativa la calidad de este servicio. En concreto, los aspectos peor valorados son el barrido y el riego de las calles. En cuanto al origen de la suciedad, los ciudadanos encuestados consideran que los excrementos de perros son los que contribuyen a ensuciar la ciudad en mayor medida. Otros aspectos como las pintadas, las obras o los vertederos son apreciados por la ciudadanía aunque no en el mismo grado que los mencionados excrementos.

La recogida de Residuos se efectúa todos los días del año sin excepción, con la adecuación de horarios en fechas especiales, como ocurre en las fiestas navideñas.

La opción del asentamiento aislado de las viviendas, con un grado de aceptación cada vez mayor, complica y encarece la recogida de residuos al alargar las rutas. Sin embargo, la necesidad de construir en estas nuevas viviendas habitáculos ex profeso para albergar los contenedores, puede contribuir a minimizar el impacto visual de los contenedores ubicados en la vía pública, potenciando unas condiciones higiénicas mejores.

El sistema de recogida implantado en la ciudad de Sevilla consiste, en general, en contenedores de diversos tamaños ubicados en la vía y vehículos compactadores de carga trasera. (La compactación rentabiliza la recogida). Este sistema de recogida precisa de tres operarios, un conductor y dos peones cuya labor es acercar los contenedores al vehículo para que éste pueda engancharlos.

La dotación de contenedores y vehículos para la recogida de residuos se resume en la siguiente tabla

Año	Núm. de contenedores		
	Contenedores R.S.U.	Papeleras	Recogida selectiva de envases
2002	12.074	17.065	5.605
2001	12.805	16.841	3.342
2000	13.346	16.628	244

FUENTE: MEMORIAS ANUALES. LIPASAM

Algunos de los inconvenientes de estos vehículos son la contaminación (gasoil) y el ruido que producen. De hecho, durante el periodo comprendido entre Abril de 2000 y Marzo de 2001, el Servicio 010 del Ayuntamiento de Sevilla recibió 200 llamadas presentando quejas por ruido, siendo en la gran mayoría de los casos los camiones de recogida de basura los causantes del mismo. Estos impactos tratan de evitarse empleando en determinados recorridos vehículos con tecnología bimodal, que funcionan con un sistema eléctrico durante la recogida y otro de combustión en los desplazamientos largos a la estación de transferencia.

Junto con el sistema de recogida anteriormente descrito, coexiste en Sevilla el Sistema de Recogida mediante **carga lateral**, que está siendo implantado paulativamente. En 2002 la cobertura de este sistema era ya del 35 %.

En este sistema de recogida se emplean contenedores de gran capacidad (3200 litros) con lo que es necesario un menor número de ellos en la vía. Los vehículos recolectores realizan la carga situándose en posición paralela a los mismos, la recogida requiere un único operario, el conductor, lo que la rentabiliza Además, debido al gran tamaño del vehículo recolector, es posible la recogida de un gran volumen de residuos. Sin embargo, es también en las grandes dimensiones del camión donde radica el principal inconveniente del sistema, al imposibilitarse su acceso a vías que no sean amplias. Por esta razón el sistema es sólo funcional en zonas de grandes avenidas.



VIII. 53



Otro inconveniente que presenta la recogida con carga lateral es que la operación de acercamiento es lenta; para poder realizar el enganche, el vehículo debe estar bien alineado con el contenedor. Es frecuente que existan obstáculos que impidan la recogida (coches mal aparcados...)

En 1.999 se aprobó la construcción de una Central de Recogida y las Conducciones para la recogida neumática fija de residuos en el barrio de Pino Montano. La Central de Recogida es una estación en la que se reciben los residuos que llegan a través de la red de conducciones. Las distintas fracciones de residuos llegan por separado y son depositadas en contenedores para ser trasladadas en vehículos especiales a la Planta de Tratamiento o a las de reciclaje según proceda.

La Central construida tiene una capacidad de recogida de 30.000 Kg diarios, lo que permitirá en el futuro ampliar la zona de influencia de la misma, y en principio se plantea la realización de tres ciclos de recogida diarios con una duración estimada por ciclo de 1,5 horas.

Mediante el sistema de recogida Neumática, los residentes del Barrio de Pino Montano residentes pueden depositar desde Abril de 2001, las bolsas de residuos cómodamente en unos buzones situados en las zonas comunes de los edificios.

Se han instalado un total de 107 buzones, 40 para los residuos orgánicos, 41 para envases ligeros, (plásticos, bricks y latas), 11 para papel y cartón, mientras que los 15 restantes son para residuos comerciales, los cuales disponen de puerta con cerradura, cuya llave será entregada a los responsables de los establecimientos. Todos los buzones son de fácil acceso y en ellos se podrán depositar los residuos a cualquier hora del día o de la noche.

La recogida neumática de residuos plantea numerosas ventajas. Es económicamente rentable, no sólo por disminuir los costes de explotación, tanto de operación como de mantenimiento, sino también gracias a su larga expectativa de vida. Se trata de un sistema que fomenta la recogida selectiva de residuos y el uso racional de las instalaciones porque obliga a que los residuos de gran volumen sean tratados en los puntos limpios. La ausencia de contenedores elimina los problemas sanitarios y estéticos en la vía pública, así como los malos olores y las molestias derivadas de las recogida mediante vehículos mecanizados.

Para el ciudadano, la recogida neumática supone una mejora en la calidad de vida ya que permite un servicio ininterrumpido durante todo el año estando disponibles los buzones para su uso a cualquier hora del día sin que se incumplan las ordenanzas municipales.

Para minimizar la emisión de ruido procedente de los turboextractores y el olor del aire contaminado por el transporte de los residuos, se han adoptado diversas soluciones técnicas que incluyen un sistema de aislamiento acústico para que el nivel de ruido en el exterior no supere los 55 dB, y la depuración de los gases procedentes del transporte de los residuos a través de un sistema de filtros que dota al aire mencionado de una calidad incluso superior a la del aire exterior de la Central.

La red prevista dará servicio a una población máxima de 15.000 habitantes y a unos 350 establecimientos de hostelería y comercio.

También ha sido aprobada la construcción de un Sistema de Recogida Neumática de R.S.U en una amplia zona del Casco Histórico de la ciudad, dentro de la cual se encuentra el Barrio de Santa Cruz entrando en funcionamiento la primera línea en Junio de 2002.

En lo referente a las otras recogidas selectivas existen diversas iniciativas relacionadas con la recogida selectiva de distintos productos. La recogida de pilas se efectúa en contenedores instalados en establecimientos comerciales y otros puntos. Del mismo modo, existen contenedores para fármacos sobrantes en distintas oficinas de farmacia de la ciudad, en los que se recogen estos medicamentos para ser usados con fines humanitarios en colaboración con la ONG "Madre Coraje". Por último, mencionar que esta ONG está también relacionada con una iniciativa de recogida de aceites usados en las casetas y establecimientos del real de la Feria.

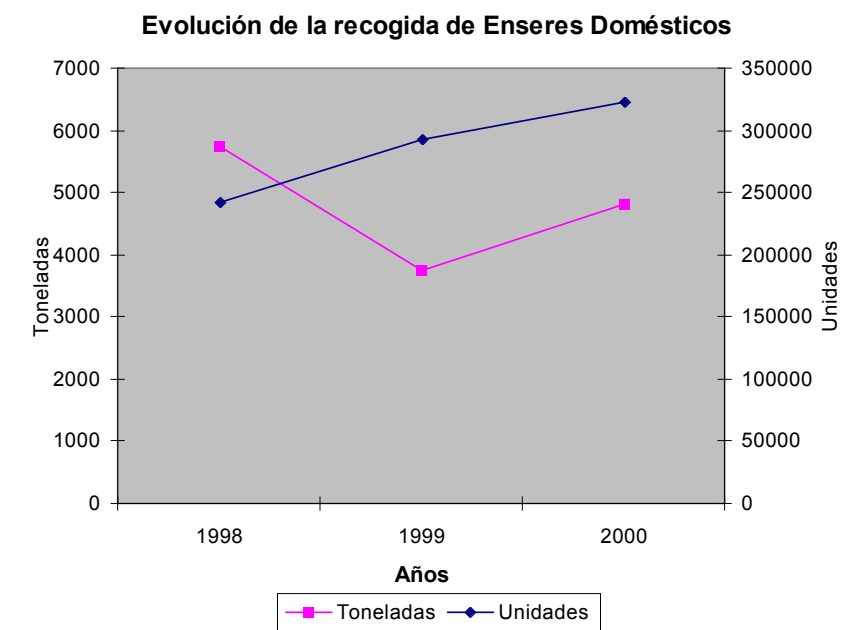
PUNTOS LIMPIOS. La Red de Centros de Recogida Voluntaria de Residuos Especiales "Puntos Limpios" tiene como objetivo facilitar al ciudadano un medio para deshacerse de determinados tipos de residuos (aceites, baterías, etc.)

Actualmente existen en Sevilla tres puntos limpios, Los Olivos, Los Pinos y Los Naranjos.

ENSERES DOMÉSTICOS. El teléfono de la limpieza (954 282 020) es un servicio permanente a disposición del ciudadano, mediante el que éste puede cursar reclamaciones, solicitar servicios y comunicar averías e incidencias.

Entre los servicios que pueden solicitarse a través de este teléfono está el de recogida de enseres domésticos, que por su carácter de voluminosos no pueden ser depositados en los contenedores y cuya recogida es obligación del Municipio.

El siguiente gráfico muestra los datos de recogida. Como dato significativo que se observa un crecimiento en el número unidades recogidas, lo que implica una mayor utilización del servicio, aunque esto no se traduce en un incremento en el peso de los mismos.



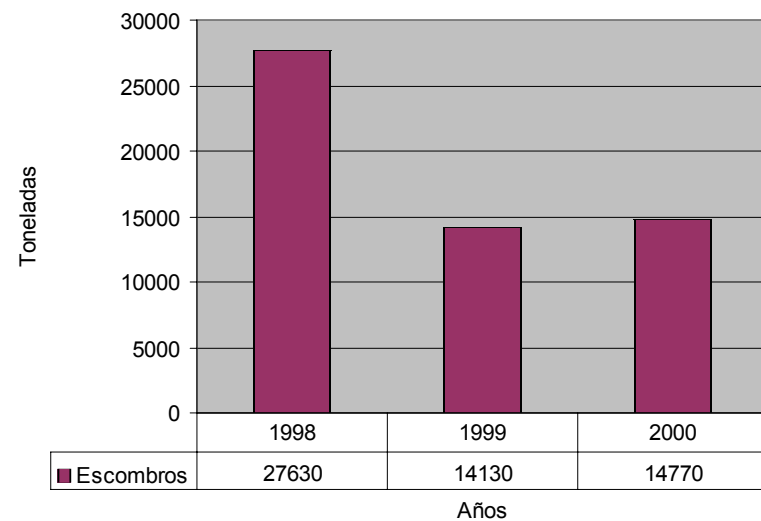
Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

El porcentaje de recogida de muebles y enseres programada informa sobre el grado de colaboración ciudadana, que si bien ha experimentado una mejora sensible con el tiempo, sigue siendo baja.

ESCOMBROS

Estos residuos merecen una especial atención en los criterios de planificación urbana porque su vertido irregular contribuye a la degradación de los suelos del cinturón periurbano. Esta situación es una realidad en la ciudad, por lo que evitar que se siga vertiendo, así como restaurar los solares deteriorados, resulta básico para una mejora paisajística y disminuir el riesgo de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

Evolución de la Recogida de Escombros



Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

En cualquier caso, el gráfico y la tabla que le acompaña muestran como se ha producido un notable descenso de la cantidad de escombros recogidos desde 1998.

RECOGIDA SELECTIVA

Siguiendo las especificaciones de la Directiva 94/65 CE relativa a los envases y residuos de envases y basándose en su transposición a la legislación española, LIPASAM lleva a cabo la recogida de distintos residuos reciclables tales como vidrio, papel y cartón, envases (Fracción ligera: plástico, brick y latas), y pilas.

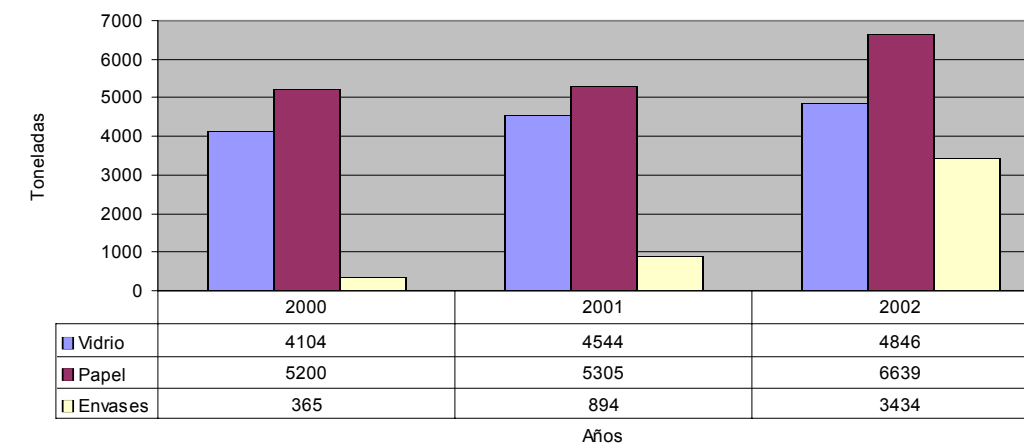
La recogida selectiva de estos residuos, que en Sevilla ha experimentado una progresión continúa desde su inicio, se lleva a cabo mediante contenedores comunitarios instalados de forma equilibrada en toda la ciudad.

Potencialmente puede suponer la creación de un importante volumen de empleo vinculado a las empresas de recogida, reciclaje y posterior venta de los productos.

Entre los principales inconvenientes se encuentra la gran inercia pública y social, los numerosos estudios necesarios para asegurar el éxito de esta recogida y los requerimientos de reordenación del viario y espacios públicos anejos a viviendas y edificaciones para su adecuación al equipamiento de recogida selectiva.

Es importante destacar que el aumento progresivo en la cantidad de productos reciclables recogidos, como se observa en el gráfico siguiente:

Evolución en la producción de fracciones reciclables



Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

La recogida selectiva de vidrio y papel es generalizada en toda la ciudad, no así la de plástico, pero los análisis revisados muestran insuficiente el número de contenedores destinados (especialmente en el caso del plástico). A partir del año 2000, la recogida de plástico se engloba dentro de la fracción ligera (envases) y la generalización de contenedores específicos para este tipo de residuos en la ciudad justifica el incremento de los últimos años.

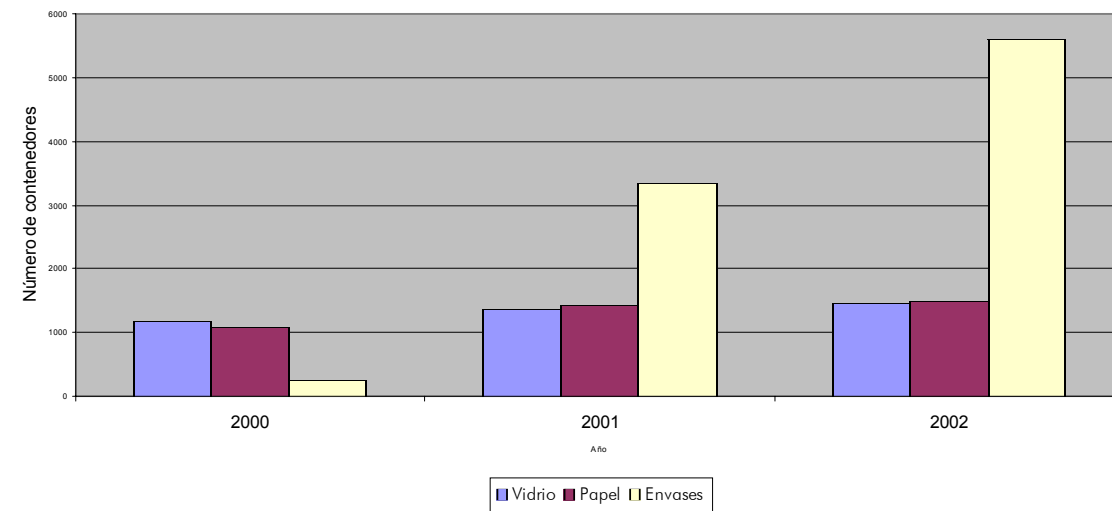
Entre las iniciativas existentes en este campo, se encuentra la Recogida Selectiva de envases de vidrio en bares y establecimientos del sector de la hostelería, con la entrega gratuita de contenedores especiales para facilitar la recogida de los envases y su posterior traslado al contenedor para vidrio más cercano al establecimiento



La recogida selectiva de residuos presenta grandes ventajas sobre el sistema tradicional puesto que permite cerrar el ciclo de los residuos. A través de la recogida selectiva se incrementan las tasas de reciclaje y se contribuye a la mejora de la calidad del medio ambiente urbano (ahorro de energía y

Los datos referentes a la dotación de contenedores para recogida selectiva se recogen en el siguiente gráfico. Destacar el gran aumento que produjo en el año 2000 en todas las fracciones, especialmente en los contenedores para plástico y envases, donde el incremento respecto a 1999 fue del 62%.

Evolución de la instalación de contenedores de recogida selectiva



6.3. LIMPIEZA DE CONTENEDORES

Un hecho llamativo es que la frecuencia de lavado de contenedores de Residuos Sólidos Urbanos, sea cada vez mayor, tal y como se observa en la tabla siguiente.

Año	FRECUENCIA	
	Lavado Interior	Lavado Exterior
2000	Cada 13 días	Cada 60 días
1999	Cada 10.5 días	Cada 48.5 días
1998	Cada 8.3 días	Cada 53.1 días

Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

El lavado de contenedores de Recogida Selectiva se lleva a cabo mediante la actuación periódica de equipos del Servicio de Intervención Rápida, que proceden al tratamiento de las superficies exteriores de estos elementos mediante la proyección de agua a alta presión y la utilización de detergentes especiales. A continuación se muestra la frecuencia con la que se realiza esta operación y su evolución desde 1998.

Año	FRECUENCIA		
	Vidrio	Papel	Envases
2002	Mensual	Mensual	Mensual
2000	Cada 100 días	Cada 120 días	Cada 100 días
1999	Cada 134 días	Cada 151 días	Cada 126 días

Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

6.4 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Actualmente en Sevilla, los residuos que no son objeto de recogida Selectiva son trasladados al Centro de Tratamiento Montemarta-Cónica, donde son procesados en la Planta de Compostaje y Recuperación allí situada. Como en el caso de las fracciones reciclables, es la empresa LIPASAM ABORGASE la encargada de su gestión.

Los residuos que llegan a la Planta se introducen en un proceso que consiste en la separación de fracciones recuperables de forma manual (trijaje), el compostaje, y el depósito en vertedero de la fracción que al final del proceso no haya podido ser recuperada.

Esta instalación sirve a un total de 37 municipios además de Sevilla; allí se recupera del orden de un 45% de los residuos recibidos, a un ritmo de unas 1200 Tm/día.

Parece oportuno señalar en este punto que en la actualidad los restos vegetales producto de las podas y el mantenimiento de los Parques y Jardines no reciben un tratamiento diferenciado, siendo enterrados en el vertedero sin aprovechar la energía y los nutrientes contenidos en ellos.

La vida útil de dicho vertedero acaba en el 2020, planteándose la necesidad de encontrar una ubicación adecuada para un futuro vertedero, o pensar en nuevas alternativas para eliminar los residuos.

El traslado de residuos es una de las actividades incluidas en la gestión de residuos que ha sido objeto de una mayor regulación, dados los efectos que la realización incontrolada de esta actividad

puede producir sobre el Medio Ambiente y la salud de las personas, especialmente en zonas más sensibles o menos desarrolladas.

La Planta está situada en el término municipal de Alcalá de Guadaira.

La distancia de la Planta a la ciudad de Sevilla justifica la existencia de una Planta de Transferencia, ubicada en Tablada, para disminuir los costes de transporte. Su ubicación es conflictiva por situarse en los terrenos inundables de Tablada.

En la Planta de Transferencia se almacenan los residuos descargados por los vehículos recolectores. Allí los residuos son de nuevo compactados, para finalmente ser trasladados en camiones de mayor capacidad a la Planta de Tratamiento. Estos son vehículos especiales tanto por el contenedor como por el peso. Están dotados de un brazo mecánico que levanta la unidad donde se transportan los residuos.

El tiempo de permanencia de los residuos en esta planta de Transferencia es de 8-9 horas. El impacto de esta instalación es mínimo puesto que los residuos permanecen en un circuito cerrado, evitándose olores, vuelos, etc. Los lixiviados que se producen como consecuencia de la compactación son recogidos y enviados a la estación Depuradora de Aguas Residuales de EMASESA contigua a la Estación de Transferencia.

En la siguiente tabla se ofrecen datos sobre la evolución en la cantidad de residuos transferidos entre 1998 y 2000.

PROCEDENCIA	TM. DE R.S.U. TRANSFERIDAS		
	1998	1999	2000
LIPASAM	294.054	306.370	318.000
OTROS	4.681	4.966	6.000
TOTAL	298.738	311.336	324.000

Fuente: Memorias anuales. LIPASAM

Una vez que los residuos llegan a la Planta de Tratamiento, son sometidos a una separación, para extraer aquellas fracciones reciclables y que no fueron separadas en origen (cartón, latas, etc.). A continuación se separa la materia orgánica que se composta, yendo el resto a vertedero.

La Planta de Tratamiento Montemarta-Cónica tiene una capacidad anual de tratamiento de 360.000 toneladas, con una tasa de recuperación del 34% de los residuos depositados, y en ella pueden producirse importantes cantidades de compost.

6.5 CONCLUSIONES.

Los residuos sólidos Urbanos generados por la ciudad de Sevilla son gestionados por LIPASAM de manera adecuada desde su recogida hasta su traslado al Centro de Montemarta en el que se tratan y eliminan.

La recogida de papel - cartón y vidrio es generalizada en toda la ciudad y el aumento del número de contenedores ha incrementado considerablemente la recogida selectiva de envases. No obstante, el acumulo de materiales alrededor de los contenedores pone de manifiesto un número aún insuficiente de contenedores o una deficiente frecuencia de recogida. Además, en el capítulo de la Recogida Selectiva deberían incluirse la Materia Orgánica y los residuos metálicos por las posibilidades de recuperación y tratamiento que tienen. En cuanto a los envases (que suponen el 35% de los residuos domiciliarios) es preciso incidir en la reducción en origen de los mismos, así como en su puesta en valor potenciando su reducción, recuperación y reciclaje. El aumento en la utilización de los Puntos Limpios por parte de los ciudadanos en años consecutivos muestra la creciente concienciación ciudadana respecto a temas ambientales. El nivel de aceptación y uso de estos Puntos Limpios, unido a las mejoras en la gestión de los Residuos que supone su utilización, hacen muy aconsejable el aumento del número de estos Puntos Limpios en Sevilla.

Los vertederos de escombros se están reduciendo con la introducción de medidas como Puntos Limpios y la Regeneración de Solares Degradados. Sería aconsejable, en cualquier caso, el reciclaje de estos residuos mediante la instalación de plantas de selección y machaqueo.

Es importante tomar en consideración la gestión de los residuos (especialmente en las fases de recogida y transporte hacia las plantas de transferencia) en los diseños urbanísticos.

Parece oportuno asumir criterios de gestión adaptados a de los polígonos industriales, teniendo en cuenta el gran volumen de residuos asimilables a urbanos que se producen y la generación de un grupo de residuos que no son asimilables a urbanos y precisan de una gestión especial.

Como sucede en otros ámbitos del Medio Ambiente, es muy importante la toma de conciencia social sobre la problemática de los residuos y sus posibles soluciones, porque la colaboración ciudadana es la base para que cualquier iniciativa de gestión tenga éxito. Un aspecto prioritario en este sentido es la difusión de la importancia de la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos (las 3 R).



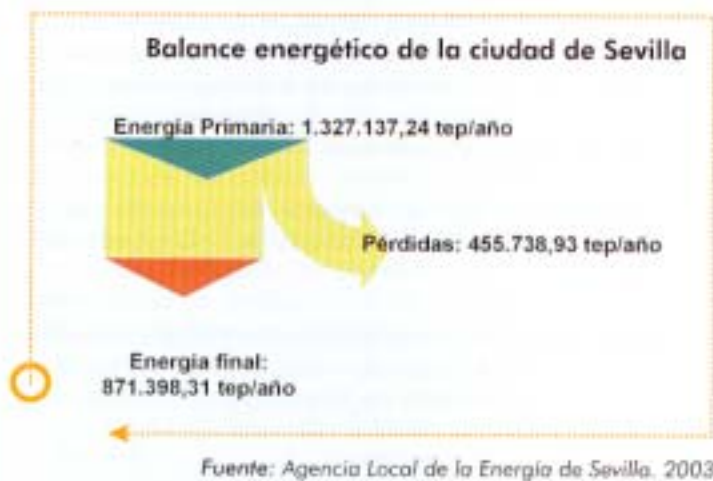
7. EL CICLO DE LA ENERGÍA

El presente documento ha sido elaborado a partir del análisis del modelo energético de la ciudad del Plan Estratégico de Sevilla, el Informe Socioeconómico del Ayuntamiento de Sevilla conforme a las indicaciones y propuestas establecidas por el II Plan Energético de Sevilla y el Plan Energético de Andalucía 2001-2006.

La actividad urbana se ha convertido en uno de los principales responsables de la presión ejercida sobre el medio, dado que existe una relación directa entre el consumo de energía y contaminación. El uso de energía está ligado inevitablemente a la actividad humana, desde cualquier proceso productivo de las industrias pasando por el funcionamiento de vehículos de motor y sistemas de informáticas y telecomunicaciones. A lo largo de la historia, la energía ha sido un importante vehículo de desarrollo que aun hoy genera importantes diferencias sociales y económicas en función de la disponibilidad y explotación de las diferentes fuentes energéticas.

La ciudad de Sevilla firmó la Carta de Aalborg el día 25 de abril de 1996, adquiriendo desde aquel momento los compromisos derivados de la adhesión a esta iniciativa cuyo objetivo básico es la implantación de un Plan de Acción Agenda 21 Local.

Del consenso con los agentes económicos y sociales y con el apoyo de la Unión Europea (Programa SAVE) nace la Agencia Local de la Energía de Sevilla. Su principal objetivo es mejorar la situación energética de la ciudad, conduciéndola hacia la sostenibilidad energética en el horizonte 2.010



Todas las conclusiones coinciden en la necesidad de conducir la orientación del ciclo de la energía en Sevilla hacia fórmulas más sostenibles, es decir, de menor impacto ambiental, mediante planes y programas de ahorro y uso eficiente de la energía y el fomento del uso de energías renovables.

7.1. MODELO ENERGÉTICO DE LA CIUDAD DE SEVILLA

El modelo energético dominante en la aglomeración urbana de Sevilla utiliza de forma masiva energía no renovable, el 69 % de la energía consumida proviene de combustibles derivados del petróleo. Este modelo se caracteriza por una escasa consideración acerca del agotamiento de los recursos y es consecuencia de unos hábitos de consumo que no consideran los problemas ambientales que generan este tipo de energía.

Este modelo de consumo se combina además con un modelo de crecimiento urbano que, en la aglomeración urbana, está dando lugar progresivamente a un crecimiento difuso, que abandona gradualmente el modelo urbanístico de ciudad compacta y que no incorpora como componente de coste la valoración de la incidencia energética de las propuestas urbanísticas.

La consecuencia es, por tanto, un aumento progresivo del consumo energético, en el que tiene una especial incidencia el consumo proveniente de los combustibles necesarios para el mantenimiento de todo sistema de transportes, en el que progresivamente tiene un peso relativamente menor el transporte público.

Por otra parte, el consumo eléctrico continua también una espiral de crecimiento relativamente superior al incremento poblacional. En el periodo comprendido entre el 1972 y 1982 el consumo se duplicó y se incrementó en mas del 60% en el periodo 82 -93. En este año Sevilla ya suponía el 56,6% de la energía consumida en la aglomeración.

Este crecimiento de consumo energético implica el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero.

La adopción de políticas de ahorro, de mejora de la eficiencia energética y de sustitución de la energía convencional por fuentes alternativas tiene un carácter incipiente., que contrasta con las posibilidades que presenta la ciudad para su conversión hacia un modelo energético de menor impacto ambiental, basado en políticas de ahorro, eficiencia energética, consumo responsable y de fomento de las energías renovables.

En este sentido, Sevilla posee un gran potencial para el desarrollo de la energía solar, así como para el aprovechamiento pasivo de esta energía.

El gas natural, proveniente en estado líquido de Argelia y en pequeña proporción de los yacimientos de la provincia de Huelva y Sevilla, es distribuido en una red básica en Alta responsabilidad de ENAGAS y a partir de aquí el consumo es responsabilidad de Gas Andalucía.

Como en el caso de la energía eléctrica, el consumo de gas ha ido incrementándose desde los años 70. El gas se utiliza, en consumo domestico, para agua caliente sanitaria, cocina y calefacción; esto le confiere un importante carácter de estacionalidad al consumo.

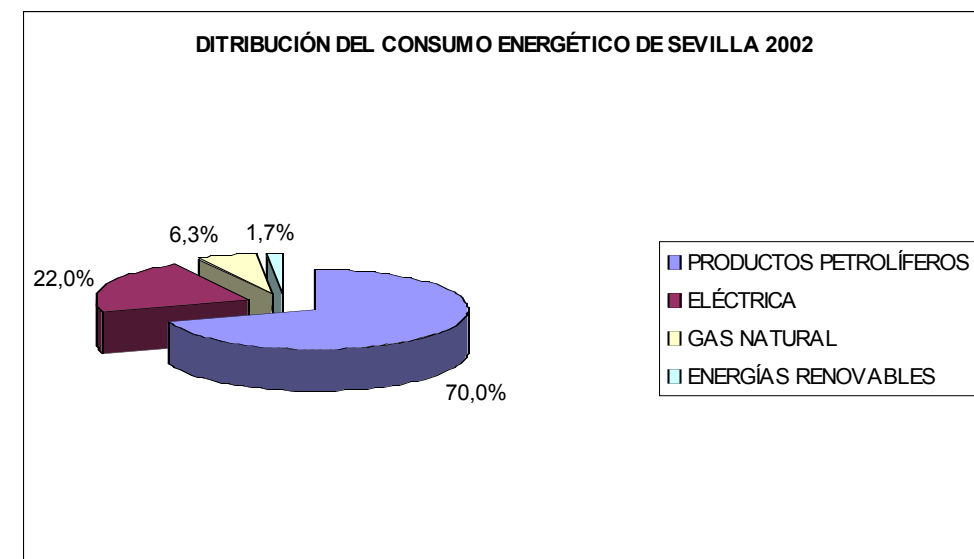
Todos los barrios disponen de la infraestructura necesaria para el consumo de gas natural y según,

datos ofrecidos por Gas Andalucía, en la ciudad se cifran en 89.000 las altas de suministro, con lo que se calcula un abastecimiento a 350.000 sevillanos.

El Plan Energético de Andalucía ha tomado la decisión de impulsar la implantación de esta infraestructura para favorecer su consumo, frente a otros productos.

Así, la situación de partida en el ámbito energético en la ciudad de Sevilla, muestra un crecimiento del consumo energético, basado en energías proveniente en su mayor parte de derivados del petróleo, lo que conlleva un alto grado de contaminación y una dependencia, casi total de fuentes de energías no renovables.

De acuerdo con los datos recogidos del Plan Energético de Sevilla, esta ciudad consume directamente la cantidad de 762.900 toneladas equivalentes de petróleo. Con respecto a la provincia, Sevilla consume el 38,2 % de su energía final, siendo, este valor, del 7% con respecto a Andalucía.



De esta cantidad: el 70% corresponde a consumos de productos petrolíferos; el 22 % a energía eléctrica, el 6,3 % a gas natural y el 1,7 % a energías renovables.

Los elementos esenciales en la transformación de esta dinámica de crecimiento del consumo y dependencia de energías no renovables, son actuaciones tendentes al uso racional y eficiente de la energía, al fomento de las energías renovables y al aprovechamiento de los recursos propios de la ciudad.

Entre las propuestas que se vienen planteando desde todos los ámbitos y que deberán ser recogidas por el PGOU, se enumeran las siguientes:

- La reducción de la movilidad en vehículo privado mediante la adopción de políticas territoriales que acerquen los centros de trabajo, ocio y residenciales. Unido a un sistema de transporte público más eficiente y la interconexión del sistema metropolitano de transportes.
- La adopción de políticas territoriales y urbanísticas tendentes a reducir la expansión territorial difusa de la aglomeración urbana y la dotación de equipamientos y servicios públicos y privados en los barrios que reduzcan la movilidad obligada.
- La incorporación de criterios de diseño bioclimático en las nuevas urbanizaciones, edificios y viviendas, especialmente de financiación pública, y la implantación progresiva de sistemas energéticos con energía renovable. Con el apoyo en la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía de Sevilla (B.O.P. nº 154, de 5 de julio)
- La reducción de los costes energético del alumbrado público y el incremento de la eficiencia de las instalaciones.
- Implantación de centrales de cogeneración de complejos públicos de diversa índole (hospitales, campus universitarios, etc)
- El incremento de las medidas de información y fomento de ahorro y eficiencia energética y de aplicación de energías renovables.



8. LOS RIESGOS AMBIENTALES Y TECNOLÓGICOS

Relato de la caída de los remates de la Giralda por el terremoto de 1634:

"Y así quedó la torre como ellos la avían poseído, entera con sus mançanas de metal sobredoradas, hasta que el día de S. Bartolomé, hubo un gran temblor de tierra en esta ciudad, de modo que la barra de hierro en que estavan fixas las cuatro mançanas , se desmembró y cayó de la torre, y con ella sus cuatro mançanas, que se hicieron pedazos..."

Crónica de Rodrigo Caro al terremoto de 1634

El presente documento analiza los riesgos ambientales de Sevilla y su área metropolitana a través de la recopilación de las conclusiones aportadas por numerosos estudios y documentación diversa sobre el medio físico de la ciudad.

En las crónicas de la ciudad se suceden los relatos sobre fenómenos catastróficos de diversa índole que, a lo largo de la historia, han determinado en mayor o menor medida el desarrollo urbanístico de Sevilla.



Inundación en la calle San Jorge de Triana, 1926. Fuente: "Sevilla en blanco y negro"

Al situarse sobre una zona ribereña expuesta a las crecidas, en Sevilla destacan los fenómenos naturales asociados al ciclo del agua como las grandes inundaciones de primavera de 1948 y noviembre de 1961. Sin embargo, no son los únicos ya que las edificaciones de la ciudad y en especial los monumentos del patrimonio histórico-artístico, han sufrido los efectos de multitud de movimientos sísmicos de variable magnitud destacando la devastación del casco antiguo provocado por el terremoto de 1755.

Mientras que la mejora de las técnicas de edificación y las sucesivas actuaciones hidráulicas de carácter estructural han disminuidos los efectos de estos fenómenos naturales, la expansión urbanística y el desarrollo tecnológico ha aumentado el riesgo de otro tipo de accidentes con un marcado componente humano. La confluencia en áreas residenciales densamente pobladas de actividades peligrosas (industriales, militares...) y de sus rutas de transportes asociadas, expone en ocasiones a los ciudadanos a situaciones de grave riesgo o incluso daño (sirva como precedente la explosión de un polvorín en la barriada del Cerro del Águila 14 de mayo de 1941).

El carácter azaroso e imprevisible de los riesgos catastróficos y el potencial daño para la población y el medio ambiente obliga a la planificación urbanística a establecer medidas para separar estas actividades en el espacio o en su caso, elaborar planes de emergencia para proteger a las personas potencialmente afectadas.

Se entiende como riesgo todo fenómeno extremo y coyuntural que produce impactos negativos sobre el medio y la sociedad.

En la génesis del riesgo, intervienen dos componentes diferentes aunque igualmente imprescindibles: la componente extrema y azarosa del evento físico y la componente humana y socioeconómica del perjuicio generado. El carácter perjudicial de los fenómenos catastróficos viene dado por los enormes niveles de energías desplegadas y por su interacción e impacto sobre las actividades humanas. Es pues la ocupación por el hombre de los territorios afectados por este tipo de fenómenos lo que los convierte en riesgos.

Se distinguen dos tipos de riesgo en función del principal agente inductor del mismo, ya que el hombre siempre interviene de una forma u otra en el acaecimiento de los riesgos al hacer uso del territorio:

- Se denominan riesgos **naturales** cuando el fenómeno es de naturaleza predominantemente física. Los riesgos naturales tienen su origen a partir de fenómenos donde agentes físicos de tipo geológico, geometeorológico, o meteorológico juegan un papel desencadenante. A su vez, la participación humana en los riesgos naturales puede desde nula a casi nula, hasta actuar como factor inductor. En este último caso, el papel de la intervención humana puede ser más relevante que el de la propia naturaleza.
- Los riesgos **tecnológicos** pueden definirse como aquellos derivados del funcionamiento del aparato productivo, especialmente los que se refieren a la utilización de sustancias peligrosas y sistemas técnicos capaces de causar, mediante accidentes, daños a la población o al medio (Junta de Andalucía, 1992). Se incluyen todos los fenómenos derivados tanto de la emisión de grandes cantidades de energía (incendios o explosiones) como de materias especialmente peligrosas (emisiones, fugas o vertidos), las cuales reciben este carácter por ser inflamables, explosivas, corrosivas o tóxicas.

En función de esta clasificación se describen a continuación los procesos y riesgos catastróficos más importantes del área metropolitana de Sevilla excluyendo todos aquellos tipos que, aún siendo frecuentes en otros ámbitos andaluces e incluso colindantes, son irrelevantes en la ciudad.

8.1 LOS RIESGOS NATURALES EN SEVILLA

8.1.1 Sismicidad

Los riesgos sísmicos, y en especial los terremotos, son fenómenos geológicos que han causado grandes daños a lo largo de la historia de la humanidad, tanto por la extensión espacial que afectan como por la intensidad que revisten sus manifestaciones.

Los seísmos son sacudidas del terreno producidas por el paso de ondas elásticas irradiadas desde una determinada zona de la corteza o del manto superior de la tierra. Las causas de estas sacudidas hay que buscarlas en la dinámica de las placas que componen la litosfera terrestre. Partiendo de esta actividad tectónica y de su estrecha relación con la sismicidad se han desarrollado modelos que permiten conocer con mayor relación las características y frecuencias de los movimientos de la corteza terrestre.

Dado que la distribución de la sismicidad va tan ligada a las alineaciones de fallas, es importante su localización y el conocimiento de su actividad.

En Andalucía la peligrosidad derivada de la actividad sísmica es elevada debido a que se ubica en la zona de contacto de las placas eurosiberianas y africana (coincidiendo con el eje de las cadenas Béticas) y a la falla activa Azores-Gibraltar en el Atlántico. Sin embargo, las posibilidades de la ciudad de Sevilla de verse afectada por seísmos es media por el distanciamiento de dichas estructuras tectónicamente activas.

La cartografía realizadas por el IGME establece un área de peligrosidad moderada por fallas activas que rodea la alineación de las cadenas béticas y dentro de la cual se incluye Sevilla. Hay que hacer notar que la frecuencia de aparición de desastres por fallas activas es muy reducida y que en cualquier caso los impactos son muchos más suaves que los de un seísmo.

La ciudad de Sevilla se encuentra asentada sobre una unidad de origen fluvial donde predominan materiales aluviales (fracción limo-arcillosa) que aumentan la inestabilidad del terreno y generan más efectos negativos de los que corresponden a las intensidad del sismo.

Del mapa sismotectónico de España se extrae que en Sevilla capital existen tres registros históricos de sismicidad (anteriores a 1940): dos de ellos de intensidad entre VII y VIII y el restante entre V y VII. Hay presentes también un par de registros al NO y al SO de la capital, sobre terrenos cenozoicos de movimientos sísmicos de magnitud entre 4 y 5 (baja) obtenida mediante medición instrumental.

La utilización de criterios de sismorresistencia en la construcción de edificios e instalaciones se rige por la Norma de Construcción Sismorresistentes (Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre) estableciendo distintas áreas en las que son obligatorios una serie de criterios constructivos como cimentación o materiales y hallándose el término municipal de Sevilla entre ellas.

8.1.2 Procesos Geotécnicos. Movimientos de laderas

Con el termino movimientos de laderas pueden englobarse todos aquellos procesos por los cuales los materiales de la corteza terrestre, en ocasiones afectados previamente por procesos de alteración, se mueven por la acción de la gravedad. Todos estos movimientos tienen en común su dependencia del grado de estabilidad del terreno así como el hecho de que la acción fundamental del transporte corresponde a la gravedad.

Cuando las capas activas se saturan de agua (bien por excesivas lluvias o por infiltración de las capas superiores, en estos casos permeables), pierden consistencia sólida y se deforman, pudiendo provocar la rotura de las capas superiores y favorecer el deslizamiento. Las zonas de mayor pendiente y muy fisuradas (facilitan la infiltración) son especialmente sensibles a este tipo de deslizamientos.

Dado que Sevilla se sitúa en la llanura de inundación del Guadalquivir, no existe pendiente suficiente para que aparezca este tipo de procesos. Los únicos focos de elevada peligrosidad se encuentran en el área metropolitana, en los escarpes topográficos de la cornisa del Aljarafe y de los Alcores.

Los suelos de la depresión del Guadalquivir por el alto contenido en arcillas y margas azules miocenas, presentan un elevado riesgo por expansión de suelos. Este fenómeno consiste en cambios sustanciales del volumen de suelo en función del estado de hidratación de los materiales que lo componen y se ve incrementado por la fuerte estacionalidad del clima mediterráneo. La planificación urbana debe establecer límites de uso o medidas estructurales que garanticen la seguridad de las edificaciones.



8.1.3 Riesgos de erosión

Se entiende por erosión de suelo a la eliminación gradual del recurso provocada por agentes propios de la geodinámica externa tales como la gravedad, el agua de escorrentía superficial y el viento.

En Sevilla y su área metropolitana, la erosión hídrica constituye el tipo erosivo más frecuente que actúa con desigual intensidad, espacial y temporal, condicionada por la topografía, la intensidad de las precipitaciones, las características del suelo, la cubierta vegetal y la incidencia antrópica. Dado que la vega del Guadalquivir se caracteriza por la práctica ausencia de pendientes, predomina el transporte y sedimentación por lo que no hay constancias de zonas donde este fenómeno adquiera magnitudes relevantes.

Al evaluar los riesgos de erosión de las distintas asociaciones y consociaciones de suelos presentes teniendo en cuenta los factores más importantes que tienen influencia directa en la erosión: clima, pendiente, vegetación y erodibilidad. Se obtienen las siguientes conclusiones:

Las terrazas aluviales del Guadalquivir debido a su escasa pendiente y al alta grado de recubrimiento por actividades antrópicas presentan un grado nulo o muy bajo de erosión hídrica. Las deficiencias por pérdida de cubierta vegetal queda compensada por el establecimientos de sistemas eficaces de drenaje. Se incluyen dentro de esta categoría todas aquellas zonas de pendiente menor al 3% de la transición entre la unidad de los Alcores y la capital y pequeños escarpes de los arroyos que drenan a la vega. Predominan los procesos de erosión laminar.

En zonas con pendiente moderada (hasta el 7%), predominan los fenómenos de erosión en surcos y arroyadas por la escasa protección del suelo que está sometido a cultivos que en generalmente no ofrecen ninguna protección en épocas de lluvias importantes. El grado de erosionabilidad es moderado.

Aunque no se producen dentro del término municipal de Sevilla, existen terrenos con alta susceptibilidad, donde el riesgo debe ser considerado como preocupante. Están ligados fundamentalmente a las vertientes de los principales arroyos que drenan las plataformas de los Alcores (sector septentrional) y sobre todo del Aljarafe.

Los valores extremos de susceptibilidad a la erosión hídrica se encuentran en los escarpes excavados por el río Guadaira especialmente en su margen izquierda y en el contacto con la unidad de los Alcores y en la zona de los Cerros, donde las pendientes pueden superar el 25%.

La levedad general del riesgo de erosión fluvial viene determinada por la dinámica fluvial asociada a llanuras aluviales de curso bajo, donde predominan los procesos de transporte y sedimentación. Hay que destacar como tramos fluviales más activos los del curso bajo del Rivera de Huelva y algunas zonas puntuales del Guadalquivir. La corrección y rectificación del cauce del Guadalquivir ha modificado su actividad morfogenética, aumentando la velocidad del agua y, por tanto, su capacidad erosiva en el sector más meridional del área metropolitana (Tablada, Gelves y Punta del Verde).

Mayor importancia cobra la colmatación fluvial que merma la capacidad de desagüe del sistema de defensa de Sevilla ya que dificulta la evacuación de ondas de crecida. El mantenimiento del calado necesario en el río Guadalquivir para la actividad portuaria garantiza los márgenes adecuados de seguridad en la ciudad. Sin embargo, la colmatación del lecho del Guadaira en el tramo encauzado ha mermado bastante su capacidad de protección frente a crecidas, por el desarrollo de vegetación palustre y arbórea. Las repercusiones de estos procesos deben ser evaluados con la máxima atención y cautela por la importancia que pueden adquirir a medio o largo plazo.

8.1.4 El riesgo de inundación en la ciudad de Sevilla

La actual configuración del cauce del río Guadalquivir es fruto de su vinculación histórica a la ciudad de Sevilla. La modificación del cauce y las estructuras de defensa frente a grandes avenidas permitieron tanto el expansión urbanística de la ciudad como evitar las catastróficas inundaciones por las crecidas del río.



La Torre del Oro en la inundación de 1947

Enclavada en el curso bajo del río Guadalquivir, el área metropolitana se caracteriza por la confluencia de los regímenes fluvial y marino. El régimen fluvial se caracteriza por importantes oscilaciones temporales, reflejo del régimen pluviométrico correspondiente al clima mediterráneo, con matices oceánicos, y de las características topográficas y morfológicas de la cuenca receptora. Este régimen entraña un gran riesgo para Sevilla ya que se traduce bien en periodos de sequía coincidiendo con la época estival, bien en frecuentes avenidas invernales.

La hidrología del área metropolitana, que se organiza en torno al eje que constituye el río Guadalquivir, se caracteriza por:

- Confluencia de varios colectores secundarios de importancia como el Rivera de Huelva, el Guadaira o el Tamarguillo.
- Estrangulamiento natural del corredor aluvial del Guadalquivir a su paso por Sevilla, acentuado por la ubicación de la ciudad y el trazado de sus muros de defensa. Marcada incidencia antrópica en la red de drenaje.
- Escasez de pendiente y gran amplitud de la llanura aluvial del río.
- Existencia de numerosos arroyos que drenan las cuencas del Aljarafe y Alcores con funcionamiento torrencial y una capacidad de evacuación de sus avenidas variable en función de la altura de la lámina de agua en el Guadalquivir.

Los nuevos encauzamientos del arroyo Ranillas hasta su confluencia en el río Guadaira en el sector este y del Tamarguillo y Miraflores en el sector norte, cierran el actual anillo defensivo de la ciudad uniéndose al encauzamiento existente del Guadaira y los muros y diques de defensa del Guadalquivir. Estas actuaciones hidráulicas de carácter estructural permiten evitar las grandes inundaciones prevaleciendo en la actualidad problemas de falta de drenaje debido a la escasa permeabilidad del terreno y la interacción de determinadas infraestructuras en los flujos de escorrentía, generando encharcamientos menores de pequeñas extensiones de terreno.

Podemos conocer las caudales máximos y los periodos de retorno para el río Guadalquivir y para el resto de ríos y arroyos de carácter torrencial con influencia en Sevilla a partir de los estudios realizados por la Conferencia Hidrográfica del Guadalquivir.

Caudales máximos instantáneos de avenidas en la red principal (m ³ /s)					
Periodo de retorno (años)	Rivera de Huelva	Guadalquivir (Alcalá del Río)	Guadalquivir (Sevilla)	Guadaira	Ranillas
5	197	2607	2805	550	
10	297	3395	3695	715	
25	498	4390	4890	935	
50	660	5128	5790	1100	153
100	829	5861	6690	1265	185
500	1242	7555	8800	1655	246
1000	1425	8283	9715	1825	

Fuente: Estudio hidráulico del río Guadalquivir para la defensa frente a avenidas en el entorno de Sevilla (CHG). Estudio hidráulico del arroyo Ranillas. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Río Guadalquivir

Las crecidas más frecuentes del río activan los cauces de aguas altas (Quijano y Madre Vieja de la Rivera de Huelva) produciendo desbordamientos parciales pero en general, no existen dificultades importantes en el desagüe de agua. Con caudales de hasta 5000 m³/s, el nivel de aguas alcanza las llanuras de inundación y los diques y muros de defensa impiden que la avenida alcance la ciudad.

Las crecidas extraordinarias de más de 5900 m³/s con periodos de retorno de 50 años ponen de manifiesto las debilidades del sistema de defensa de ciudad en el sector norte correspondiente al antiguo meandro de San Jerónimo. La eficacia de la protección frente a inundaciones de la ciudad es prácticamente nula para caudales superiores de 9500 m³/s que supondría una catástrofe sin precedentes.

La elevada peligrosidad de los desbordamientos del Guadalquivir es debida a la fuerte velocidad y amplia duración de la crecida y por la importancia de su calado que puede ser de uno o dos metros. Los cauces secundarios que desembocan en el Guadalquivir tienen dificultades en evacuar sus aguas y acrecientan los efectos en el sector entremuros de Camas, Gelves y San Juan de Aznalfarache. La concentración de flujos en este sector genera un embudo que se traduce en una elevación suplementaria de la lámina de inundación aguas arriba y en consecuencia, aumenta la debilidad de las defensas del norte de Sevilla.

Los primeros efectos de la crecida sobre la zona inundable recaen sobre las actividades económicas y los asentamientos no defendidos del tramo de San Juan - Gelves mientras que avenidas mayores afectarían a la totalidad de los asentamientos del Valle del Guadalquivir.

La cota máxima de control de avenidas establecida por el sistema de muros y diques de la ciudad es de 12 metros. Dado que sólo determinadas inundaciones previas a la reestructuración del cauce del Guadalquivir (1892) alcanzaron cotas cercanas a las 11 metros y que superar dicha cota implica caudales de más de 9.500 m³/s (periodo de retorno de más de 500 años), podemos decir que las crecidas del ríos están bien controladas.



Río Guadaira

La profunda modificación de este río ha permitido controlar las grandes avenidas de agua en el tramo encauzado, limitándola a los malecones laterales hasta el puente de la carretera de Utrera. A partir de este punto, las riadas afectan a llanuras inundables de extensión moderada que se encuentra flanqueada en ocasiones por paredes de elevada pendiente. Su peligrosidad reside en la velocidad de la corriente ya que los volúmenes de aguas son menores que en caso del Guadalquivir y el flujo más discontinuo. Los efectos negativos se centran en los suelos agrícolas colindantes con la Universidad Pablo de Olavide y en la propia infraestructura de la carretera de Utrera.

Aunque la capacidad de evacuación prevista era de 2000 m³/s, la colmatación del lecho fluvial en el tramo encauzado, el consecuente desarrollo de la vegetación y el efecto embudo del puente disminuyen la eficacia del sistema de drenaje que debería ser replanteado a largo plazo.

Arroyo Espaldilla

Procedente de los Alcores, su cauce ha sufrido profundas modificaciones por el desarrollo de infraestructuras viarias y polígonos industriales que incluyen pasos bajo tierra, elevación de rasantes y levantamientos de defensa.

La peligrosidad de las crecidas reside en la insuficiente capacidad de estas estructuras para hacer frente a los caudales ocasionando retenciones de la lámina de inundación y superación de sus correspondientes rasantes.

Debido al carácter discontinuo del flujo, los efectos negativos son temporales y se central en los polígonos industriales de la margen derecha de la A-92 donde se registran anegamiento de instalaciones, cortes temporales y acumulación de sedimentos en la red viaria.

Arroyo Tamarguillo

El cauce de este arroyo (denominado Ranillas en el tramo urbano), con un tramo natural y otro de condición urbana, presenta un punto conflictivo en el paso del Canal del Bajo Guadalquivir. La sección de paso es insuficiente para abordar fenómenos de desbordamiento que se ven agravados por encontrarse el canal sobreelevado perpendicularmente en la llanura de inundación. La duración es transitoria y la lámina de agua se eleva entre 1 y 2 metros en la llanura de inundación en el sector colindante al canal, afectando a los suelos agrícolas adyacentes.

Las actuaciones propuestas incluyen el desplazamiento del cauce hacia el norte que evacue conjuntamente los caudales del Tamarguillo, el arroyo Miraflores, Ranillas y la ampliación de la sección de paso del Canal del Bajo Guadalquivir, permitiendo la articulación del territorio y de las infraestructuras en la zona norte de la ciudad y solucionando los problemas de desbordamiento.

Arroyo Miraflores

Aunque la lámina de crecida presenta un calado aproximado de 1 metro y su duración es de horas, sus repercusiones se centran en las zonas más bajas de Valdezorras, el Aeropuerto Viejo, el polígono de los Espartales y el Canal del Bajo Guadalquivir, invadiendo determinadas zonas de la SE-112 y el acceso al Aeropuerto Viejo.

La reciente canalización del arroyo desde Valderrozcas y la futura conexión con el arroyo Tamarguillo deben aumentar la capacidad de evacuación del cauce y solventar los problemas ocasionados por el mal estado de conservación de la canalización.

8.2 RIESGOS TECNOLÓGICOS EN SEVILLA

El progresivo incremento de la actividad industrial en cualquiera de sus facetas ha introducido un riesgo inherente para la población. En esta categoría se incluyen todos los riesgos que derivan del funcionamiento del aparato productivo, especialmente en lo que concierne a la utilización de sustancias peligrosas y sistemas técnicos susceptibles de generar accidentes. Se incluyen tanto los riesgos derivados de las actividades, ya sean éstas industriales, militares o de otro tipo, como los asociados al transporte de sustancias peligrosas que éstas conllevan.

Es necesario incorporar la consideración de los riesgos tecnológicos en la ordenación urbanística, estableciendo criterios territoriales que minimicen los efectos de posibles accidentes sobre la población. A pesar de la escasa frecuencia de accidentes mayores en áreas urbana, este tipo de accidentes son los que mayor repercusión tienen sobre la salud de la población y sobre la conservación de los recursos naturales (contaminación del agua y del aire, fundamentalmente). Cualquier política de gestión de riesgos debe:

- Profundizar en el conocimiento de los riesgos y procesos más importantes del área metropolitana de Sevilla así como la metodología y medidas más adecuadas para la evaluación de dichos riesgos.
- Favorecer la coordinación y cooperación administrativas entre los agentes responsables de los distintos procesos, verificando el cumplimiento de la normativa vigente referente y colaborando en la elaboración de planes de emergencia.

El crecimiento urbano desmesurado ha hecho imposible la exclusión de los polígonos industriales de las áreas urbanas, de forma que en la práctica no hay separación entre las áreas pobladas y las actividades peligrosas y las rutas de transporte asociadas. Por ello, se plantean medidas que modifiquen la vulnerabilidad a los daños: implantación de sistemas de emergencia y alerta para casos de catástrofes, la educación y preparación ciudadana, y la planificación territorial.

La actividad industrial en general, el transporte de mercancías peligrosas y la gestión de residuos tóxicos y peligrosos son los riesgos tecnológicos más importantes considerados por el Plan Territorial de Emergencia dentro de la comunidad andaluza. En el análisis de la ciudad de Sevilla se incluyen además otros riesgos que cobran especial importancia en las áreas urbanas como los zoonosarios.

8.2.1 Riesgos derivados de la actividad industrial

La aglomeración urbana de Sevilla es la zona industrial de mayor importancia en Andalucía, tanto por el número de empleos que genera como por la potencia instalada que concentra, suponiendo casi una cuarta parte del total regional.

Las características que definen la situación de la actividad industrial desde una perspectiva de los riesgos medioambientales y de salubridad son:

- La ubicación de la actividad industrial se ha realizado en numerosas ocasiones sobre suelos no programados para tal fin, lo que conlleva un déficit o ausencia de infraestructuras tanto de saneamiento como de gestión de residuos dando lugar a escombreras y vertederos que afectan a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- No existe una agrupación industrial en función del tipo de actividad que desarrolla, lo que facilita la gestión y tratamiento de los problemas comunes.
- El tratamiento de vertidos líquidos no está resuelto; numerosas industrias vierten sus efluentes a la red general de alcantarillado, generando, en múltiples ocasiones, graves problemas de tratamiento mientras que otras vierten directamente a los cauces.
- Presencia de actividades que generan algún tipo de riesgo o molestias a la población emplazadas en la trama urbana, incumpliendo así sistemáticamente el Reglamento de Actividades Insalubres, Molestas, Nocivas y Peligrosas que señala que dichas actividades deben ubicarse a una distancia superior a 2000 m de los núcleos de población.

Las condiciones en las que se ha producido esta implantación industrial en el área es un factor de riesgo que incide negativamente en la calidad ambiental desde su origen. La razón es que numerosos polígonos industriales no se encuentran recepcionados por los ayuntamientos, lo que quiere decir, que muchas implantaciones industriales están localizadas en suelos que no han sido previamente ordenados y urbanizados para tal uso, con la consiguiente falta de planificación y de infraestructuras necesarias.

A pesar de ello, sigue creciendo el ritmo de urbanización y ocupación, como es el caso del corredor Sevilla-Alcalá de Guadaira, que es la zona de mayor dinamismo industrial de todos los espacios de la aglomeración. En este sentido, la aprobación de la nueva Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía prevé la preservación del proceso de urbanización

calificando suelo no urbanizable por la existencia de actividades y usos generadores de riesgos de accidentes mayores o que medioambientalmente o por razones de salud pública sean incompatibles con los usos a los que otorga soporte la urbanización.

El análisis de riesgos asociados a actividades industriales en el término municipal de Sevilla debe orientarse en dos direcciones:

1. Clasificación de los riesgos y fuentes más importantes en la ciudad. Se ha utilizado el registro EPER del término municipal de Sevilla como una primera aproximación de los focos responsables de emisiones en la ciudad conforme a la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación. De esta forma, se podrán establecer fuentes potenciales de riesgos y en función de la localización y tipo de actividad, determinar el efecto sobre la población en caso de accidente.

La aplicación de medidas preventivas requiere el conocimiento de los elementos generadores y factores definatorios de las situaciones de riesgos haciéndose necesario un registro de las actividades potencialmente peligrosas de la ciudad y su distribución por polígonos. Se proponen las siguientes medidas preventivas:

- Medidas de planificación territorial.
 - i. Zonificación, limitación o prohibición de determinados usos y actividades que garanticen las distancias adecuadas entre los establecimientos peligrosos y zonas de viviendas, espacios públicos o zonas de interés natural o histórico-artístico.
 - ii. Reordenación de los polígonos cuando existan actividades análogas que puedan producir efectos aditivos que incrementen la probabilidad y consecuencias de accidentes graves.
- Medidas de vigilancia e inspección encaminadas al cumplimiento de la normativa vigente.
- Medidas estructurales.
 - i. Eficaz diseño de las instalaciones que disminuya la peligrosidad de las actividades y minimicen los efectos negativos en caso de posibles accidentes.
 - ii. Infraestructuras y servicios de los polígonos (red de saneamiento, recogida de residuos, accesos de emergencia) que respondan a la naturaleza de las actividades y las condiciones establecidas en los planes de emergencia.



Empresa	Definición sector
EADS-CASA Tablada	Consumo de disolventes orgánicos
POSTEMEL S.A.	Galvanizado
DESTILACIONES BORDAS CHINCHURRETA	Química orgánica. Hidrocarburos oxigenados
FERTIBERIA S.A. FABRICA DE SEVILLA	Fertilizantes
EGMASA	Valoración de residuos peligrosos
HEINEKEN ESPAÑA S.A. FABRICA DE SEVILLA	Materia prima vegetal
HILATURA Y TEJIDOS ANDALUCES S.A.L.	Industria textil
TECMED S.A.	Valorización de residuos peligrosos
ABONOS ORGANICOS DE SEVILLA S.A. ABORGASE	Eliminación de residuos no peligrosos
CENTRO DE TRATAMIENTO DE RSU MONTEMARTA	Vertedero
GESESYR 2 S.L. (ANTIGUA MERCASEVILLA)	Matadero y despiece
CARGILL ESPAÑA	Materia prima vegetal
DELSANSUR S.L. FINCA MANCERA	Granja de cerdos y cría
KEMIRA IBERICA	Química inorgánica. No metales
LA CASERA S.A.	Materia prima vegetal
ARBIDEN S.L.	Valoración de residuos peligrosos
DEHESA DE SAN JUAN S.A. DEJUSA SEVILLA	Instalaciones agroalimentarias y explotaciones ganaderas. Mataderos.
EAGSA EL FONTANAL	Instalaciones agroalimentarias y explotaciones ganaderas. Mataderos.
EAGSA OJUELOS	Instalaciones agroalimentarias y explotaciones ganaderas. Mataderos.
FELIPE GONZALEZ MARTIN GRANJA LA MARQUESA	Instalaciones agroalimentarias y explotaciones ganaderas. Mataderos.
LA SAGA AVÍCOLA S.L. LA BOTA	Instalaciones agroalimentarias y explotaciones ganaderas. Mataderos.
LOS TINAHONES S.L. LA MOTILLA	Instalaciones destinadas a la cría intensiva de cerdos
MAJADA ALTA S.A.	Instalaciones destinadas a la cría intensiva de cerdos

Fuente: Registro EPER 2003 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

2. Control del flujo de mercancías peligrosas, ya que el transporte de este tipo de mercancías contribuye a aumentar la probabilidad de accidentes, especialmente en carreteras y ferrocarril. En la ciudad de Sevilla, confluyen importantes flujos de transporte de mercancías peligrosas procedentes de Huelva y Cádiz con destino a otras provincias andaluzas y españolas destacando el transporte por carreteras de explosivos, gases y líquidos inflamables.

La combinación de ambos aspectos y su plasmación sobre el terreno debe permitir la correcta evaluación y gestión de los riesgos tecnológicos de la ciudad Sevilla y establecer los criterios territoriales adecuados para minimizar los efectos de posibles accidentes.

La normativa sobre los riesgos tecnológicos asociados a sustancias peligrosas está muy desarrollada gracias a las directivas europeas para el control de riesgos inherentes a accidentes graves. A nivel estatal, el Real Decreto 1254/99 aprueba las medidas de control para este tipo de accidentes contemplando la planificación urbana como herramienta para establecer un perímetro de seguridad ante instalaciones que entrañen riesgo para la población. De forma análoga, el Real Decreto 2115/1998 establece las restricciones para el transporte de mercancías peligrosas por carretera limitándola a circunvalaciones, variantes o rondas exteriores a las poblaciones.

En el caso de Sevilla, las carreteras que están incluidas en la Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas son:

- N-IV, Madrid-Sevilla
- A-4, Sevilla-Cádiz
- A-49, Sevilla-Frontera de Portugal
- A-92, Sevilla-Almería
- N-630, Zafra-Sevilla
- SE-30, circunvalación de Sevilla



Fuente: Red de Itinerarios de Mercancías Peligrosas. Resolución 18 Febrero 2003 Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

Aunque la SE-30, con el apoyo de la A-20 (Ronda Superporte), son los itinerarios de circunvalación que actualmente se utilizan, no existen itinerarios para el flujo de mercancías peligrosas en el interior de la ciudad que, obligatoriamente, deben quedar reflejados en las autorizaciones para el tránsito de este tipo de vehículos por el área urbana de Sevilla. En cualquier caso, para operaciones de carga y descarga, el itinerario debe ser el más idóneo con respecto a la seguridad vial y la fluidez del tráfico recorriendo la mínima distancia posible.

A continuación se describen otros riesgos asociados a la actividad industrial:

Problemas de inundación y erosión

Relacionados directamente con la localización de la industria son los problemas de inundación y erosión que pueden presentarse en numerosas implantaciones, siendo los mas graves los riesgos de inundación y encharcamiento en el Polígono Industrial Carretera de La Isla y algo menores en otros puntos como los polígonos de La Palmera (Dos Hermanas) y El Pino (Sevilla) y algunas zonas industriales como Fuente del Rey y Peralta (Dos Hermanas).

La existencia de vertederos no controlados y almacenamiento de sustancias potencialmente contaminantes agravan los riesgos derivados de la localización de estas actividades sobre zonas inundables.

En puntos de diversas zonas industriales existe una elevada susceptibilidad a la erosión, al presentarse pendientes mayores del 20 por ciento, como ocurre en Alcalá Norte y Venta la Liebre en Alcalá de Guadaira.

Vertidos industriales

El destino de los vertidos es otro aspecto no resuelto. Una fracción del tejido industrial vierte sus residuos en pozos negros, (localizándose estos en tres de los cuatro polígonos industriales de Alcalá de Guadaira y en el polígono industrial La Chaparrilla y la zona industrial del Gordillo), con el consiguiente peligro de filtraciones al acuífero, dada la permeabilidad de la zona.

Gran parte de las zonas industriales vierten sus aguas residuales a la red general, lo que implica que se sumen estos vertidos a los vertidos de origen urbano-doméstico, yendo conjuntamente a las EDAR. La cantidad y calidad de estos vertidos desvirtúan la planificación de las depuradoras, que no están capacitadas para tratar vertidos de origen industrial. Hasta el momento sólo se han diseñado alternativas eficaces para los alpechines y los aceites usados.

Actividades de alto riesgo

Existe un conjunto de actividades industriales en la aglomeración que conllevan notable riesgo tanto para la calidad ambiental como para la seguridad de la población; este riesgo viene derivado de la peligrosidad y/o toxicidad de los productos que maneja y por su cercanía a núcleos de población, llegando en algunos casos a estar inmersos en la trama urbana. Destacan los casos de CAMPSA (junto a la zona industrial del Puesto) y el almacén de butano en el polígono industrial Carretera Amarilla, entre otros.

Se consideran también nocivas y contaminantes, pero de peligrosidad menor, las zonas industriales de Peralta, El Higuero y el Puerto; este último aglutinando una serie de actividades calificadas de industriales, molestas y peligrosas.

Como industria singular destaca la Azucarera del Guadalquivir, en La Rinconada, por su incidencia en la contaminación del acuífero aluvial, al estar las balsas de decantación asentadas sobre suelos muy permeables.

8.2.2 Residuos tóxicos y peligrosos (RTP)

La preocupación por dar a los residuos tóxicos y peligrosos un destino adecuado para la preservación del medio ambiente y la salud humana es relativamente reciente en los países industrializados. Sin embargo, el alarmante aumento de la producción y almacenamiento de estos productos así como su peligrosidad han sido factores decisivos para la creación de esa inquietud por el deterioro de la calidad de vida.

La variedad de sustancias englobadas bajo el nombre de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como la diversidad de actividades que los generan (industria, almacenes, hospitales, laboratorios, etc) dan una imagen de la dificultad que conlleva una gestión adecuada de este tipo de residuos.

En España se estima una producción anual de RTP en torno a 2.000.000 de toneladas anuales, siendo Andalucía productora de unas 200.000 (Tm/año). Del total de RTP generados en Andalucía, el 76% se reparten en el triangulo que forman las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla.

La concentración de industrias en el área metropolitana de Sevilla es un foco potencial de peligrosidad, en especial cuando el 84% de los residuos corresponden a empresas metalúrgicas, energéticas y químicas que concentran mayor riesgo. En concreto hay tres empresas que aglutinan el 76% de las 23.700 toneladas de residuos peligrosos que se generaron en el municipio de Sevilla en 2001: Siderúrgica Sevillana, Construcciones Aeronáuticas y Fasa Renault.

Uno de los más graves problemas con los que se encuentra la gestión de los RTP es el de detectar los focos generadores y almacenadores de este tipo de productos, de tal forma que los inventarios de los que se dispone son de dudosa fiabilidad, aun cuando la legislación nacional vigente (Ley 10/1998) obliga a efectuar una declaración previa, o a solicitar autorización del funcionamiento a las industrias productoras de RTP. En Andalucía, el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (aprobado por el Decreto 134/1998 conforme a la Ley de Residuos estatal) completa la Ley 7/94 de Protección Ambiental que ya establecía un registro de productores y pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos.

Así la ineficiencia de los mecanismos de vigilancia y control de este tipo de residuos suponen que en la practica se realicen vertidos de forma incontrolada.

Es preciso señalar el grave riesgo de contaminación de suelos derivados de los residuos generados por las actividades que manejan, producen o almacenan este tipo de RTP. En la



aglomeración se localizan cuatro áreas caracterizadas en el "Primer Inventario Nacional de Suelos Contaminados " (MOPTMA 1991-93): dos localizadas en el término municipal de Sevilla, uno en La Rinconada y otro en Alcalá de Guadaíra. De ellos, el localizado en Alcalá de Guadaíra (vertedero de los Acebuches) y otro del municipio de Sevilla, están propuestos, por su gravedad, para su recuperación a corto plazo.

Residuos biosanitarios

Hasta 1993 la gestión de este tipo de residuos se basaba en la incineración y en la exportación a otros lugares para su tratamiento. A partir de esta fecha el Servicio Andaluz de Salud delega la gestión de estos residuos a la empresa EGMASA, que procede a su tratamiento y posterior vertido a vertederos controlados junto a los RSU. Los residuos biosanitarios generados en la aglomeración se gestionan junto a los de dieciséis hospitales de Andalucía Occidental, que se trasladan a la planta de tratamiento de EGMASA (Alcalá de Guadaíra) donde se han tratado durante el año 1994 932 toneladas de residuos biosanitarios.

Este modelo de gestión, si bien mejora considerablemente el anterior, presenta aspectos en los que se puede avanzar, como el riesgo añadido que supone el transporte y acumulación de este tipo de residuos.

8.2.3 Riesgos zoonosarios

En este apartado se analiza la repercusión de la proliferación de plagas sobre la calidad de vida y salud de la población en los distintos distritos de la ciudad así como las posibles líneas de intervención que se pueden adoptar desde el Plan General de Ordenación Urbana. Cualquier estrategia de actuación debe concretarse en medidas específicas que garanticen los siguientes objetivos:

1. Mejorar la coordinación entre las administraciones municipales y delimitar competencias para facilitar la resolución de los conflictos planteados por los informes del centro zoonosario municipal.
2. Establecer normativa, directrices o recomendaciones en materia de diseño de edificaciones y procesos de urbanización encaminadas a resolver las carencias observadas en el presente estudio, especialmente en aquellas zonas más susceptibles.

A continuación se describen los riesgos zoonosarios más relevantes del área metropolitana de Sevilla.

Proliferación de roedores

La presencia de casas abandonadas, en ruinas y solares degradados fomenta el desarrollo de poblaciones de roedores y gatos difíciles de controlar que componen aproximadamente el 90% de las quejas de los habitantes de la ciudad. Se trata de un problema que tiende a agravarse con el paso del tiempo debido al desarrollo de vegetación herbácea de crecimiento rápido y la proliferación de ectoparásitos (pulgas y garrapatas) y cucarachas.

En muchos casos, el acceso de los roedores a las viviendas se produce a través de tuberías y conducciones exteriores por lo que en aquellas zonas especialmente sensibles se recomienda la instalación de placas perpendiculares que impidan el paso de los animales.

La posibilidad de controlar las plagas está limitada por el desconocimiento de los propietarios de los terrenos por lo que deben establecerse procedimientos que garanticen la intervención de las administraciones públicas cuando la salud pública pueda verse afectada.

Plagas de mosquitos

Aunque es prácticamente inevitable la proliferación de mosquitos en cauces naturales como el río Guadalquivir o el Guadaíra, existen encharcamientos temporales en zonas de escaso drenaje que constituyen un hábitat ideal para el desarrollo de poblaciones oportunistas de mosquitos. Se hace necesario mejorar el drenaje de estas zonas donde habitualmente confluyen la escorrentía superficial con estructuras lineales como carreteras o ferrocarriles.

También es habitual la presencia de plagas de mosquitos en edificios antiguos con sistemas de drenaje defectuosos donde el agua se acumula en los desagües durante largos periodos de tiempo.

Excrementos animales

Se hace necesaria la delimitación de zonas con las instalaciones adecuadas para el uso de animales domésticos garantizando así el control sanitario mediante desinfecciones periódicas. Estas instalaciones deberían situarse estratégicamente en aquellas zonas que en la actualidad presentan más problemas, sumándose a las existentes en el Parque de los Príncipes, glorieta Alferoces Provisionales y calle Monzón.

Problemática asociada a edificaciones

En muchos casos, la proliferación de determinados vectores animales está favorecida por el diseño de determinadas edificaciones. Grandes poblaciones de palomas colonizan determinadas estructuras de los edificios tales como cornisas con oquedades o patios con celosías, ocasionando la acumulación de excrementos y aves muertas. Estas estructuras son