

## CAPÍTULO VII. GESTIÓN DE RESIDUOS Y EMPLEO

En el núcleo de las actividades características ambientales el mercado asociado a la gestión de los residuos constituye sin duda una de las fuentes principales de generación de actividad, valor añadido y empleo. De todos los informes y diagnósticos realizados hasta la fecha, este sector se define como especialmente intensivo en la utilización del factor trabajo. Simultáneamente, por su especial relevancia ha sido y es objeto de una atención preferente por parte de las Administraciones Públicas, toda vez que una correcta planificación y gestión de los mismos se encuentra en el centro de cualquier estrategia de consecución de un desarrollo más sostenible.

Efectivamente y como tendremos ocasión de ver más detenidamente a continuación, en los últimos años hemos asistido a un importante desarrollo legislativo en la materia, lo cual está obligando a los países miembros de la Unión Europea a destinar muchos esfuerzos y recursos al tratamiento, minimización, eliminación y valorización de los residuos.

### **Recuadro 7.1: Concepto de residuo**

La OCDE define los residuos como materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en que fueron producidas, debido a dos causas principales: 1) la carencia de una tecnología actual para su aprovechamiento; y 2) la dificultad de comercialización de los subproductos generados.

La Ley 10/98 de Residuos los define como “cualquier substancia u objeto perteneciente a la clasificación expuesta en su Anexo, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse”.

Ambas definiciones permiten extraer la conclusión de que un residuo es una materia destinada inicialmente al abandono y susceptible ocasionalmente de recuperación total o parcial según circunstancias.

Cuantitativamente, en función de la envergadura y peso de los presupuestos destinados a la partida de gestión de residuos, el sector ocupa el segundo lugar de la industria ambiental en casi todos los países de la OCDE. En la Unión Europea la gestión de residuos, tras las actividades de tratamiento de aguas residuales, acapara el 28,6 % del total de facturación de la industria ambiental y más del 40 % del empleo. En este ámbito se ha apreciado, igualmente, un acelerado crecimiento de las empresas dedicadas a la gestión de residuos y a las actividades de reciclaje debido fundamentalmente, al incipiente proceso de privatización al que está asistiendo esta industria<sup>1</sup>. A pesar de estas tendencias una parte importante del mercado aún es controlada por las corporaciones o gobiernos locales. De hecho es precisamente por

<sup>1</sup> Según el Ministerio de Medio Ambiente, el 60 % del mercado de residuos municipales está en manos privadas.

razones de empleo, por lo que muchos de los grandes municipios continúan ostentando la titularidad y gestión de estos servicios. Entre los pequeños municipios se asiste, así mismo, a una extensión de la tendencia hacia la concentración de estos servicios en figuras mancomunadas o consorciadas, tendencia ésta generalizada en todos los países de la Unión Europea.

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, el mercado de residuos representa en nuestro país una cifra próxima a los 37.000 empleos, un 17 % del empleo total ambiental. Dentro del mismo, uno de los sectores más dinámicos es el sector del reciclado con 5.670 empleos, si bien al igual que ocurre en otros países de nuestro entorno el sector tradicional de gestión de los residuos sólidos urbanos, con cerca de 35.000 empleos, sigue siendo el más importante.

La naturaleza y amplitud de actividades características que podemos considerar dentro de la rúbrica general “Gestión de residuos” ha aconsejado la división del presente capítulo en tres grandes secciones que se presentan agrupadas de la siguiente forma:

1. Gestión de residuos urbanos, actividades de reciclaje y valorización de residuos y sellado de vertederos.
2. Gestión de residuos industriales.
3. Recuperación y regeneración de suelos contaminados.

Si bien la descripción y análisis de la situación actual y del empleo asociado a estos sectores se presenta de forma individual para cada una de las tres categorías de actividades, la información relativa a la legislación, tendencias normativas, planes y programas de actuación de las Administraciones Públicas, común en gran parte para cada una de ellas, se ha agrupado al comienzo de cada sección con objeto de facilitar la exposición y simplificar el contenido.

Para finalizar, la sección cuarta recoge una breve síntesis de todas las estimaciones de empleo realizadas en este capítulo.

### 7.1 GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS, ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y VALORIZACIÓN Y SELLADO DE VERTEDEROS

#### 7.1.1 Marco institucional y legislación

##### Unión Europea

Directiva 75/442/CEE de 15 de julio de 1975 relativa a residuos. Se adopta como un marco de aproximación de las distintas legislaciones nacionales de los países miembros para favorecer la recuperación de residuos y la utilización de los materiales recuperados. Incide especialmente sobre la necesidad de que los Estados miembros y sus autoridades competentes elaboren planes tendentes a definir y fijar los tipos y cantidades de residuos que han de estar sujetos a gestión, los lugares apropiados para su tratamiento y evacuación, las prescripciones técnicas generales y las disposiciones relativas a residuos particulares.

Directiva 86/278/CEE, relativa a la protección del medio ambiente. Algunos usos y posibilidades de reciclaje como enmiendas orgánicas o abonos están regulados por esta norma, en particular el tratamiento de los suelos en la utilización de lodos con fines agrícolas. En ella se regulan las condiciones en que podrán ser aplicados los lodos a los suelos agrícolas, así como las condiciones necesarias para la protección del suelo, el agua, la vegetación, los animales y el hombre.

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CE relativa a los residuos. Esta Directiva modifica en parte los artículos 1 al 12 de la anterior y en ella destaca la definición concreta de las distintas operaciones que intervienen en la gestión. También categoriza, por orden de prioridad, dichas alternativas, fija las categorías de residuos y las diferentes operaciones de eliminación y valorización.

Directiva 94/62/CE, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. El objeto de esta Directiva es armonizar las medidas nacionales establecidas en algunos países sobre la gestión de envases y residuos de envases. Esta Directiva, junto con la anterior, viene a confirmar que la Unión Europea es consciente de que los residuos constituyen uno de los problemas ecológicos de mayor entidad<sup>2</sup>. Hay que tener en cuenta que no sólo aumentan cada año los residuos urbanos generados sino que el peso específico en los mismos de los residuos de envases cobra mayor importancia y con tendencia a la alza. Para detener e incluso

---

<sup>2</sup> *En la Unión Europea 100 millones de hogares (además de empresas comerciales e industriales) generan 50 millones de toneladas de residuos de envases, representando éstos el 50 % del volumen de residuos urbanos y 1/3 del peso de los mismos. Tan sólo 9 millones de toneladas (18 %) se reciclan, en grados muy distintos según EE.MM. y materiales.*

invertir esta tendencia se asume en primer lugar, que la mejor forma de gestionar los residuos es evitar que éstos se produzcan y en segundo lugar, que una vez producidos su gestión debe enfocarse como una importante fuente de materias primas secundarias. En resumen, la Unión Europea apuesta decididamente por dar prioridad a las políticas de prevención y por la potenciación de las actividades de reutilización, reciclado y valoración.

Con horizonte de 1 de julio de 2001, esta Directiva obliga a:

1. Valorizar el 50 % mínimo y el 65 % máximo en peso, de los residuos de envases.
2. Reciclar el 25 % mínimo y el 45 % máximo en peso, del total de los materiales de envasado, con un mínimo del 15 % en peso por cada material envasado.
3. Marcar e identificar el envase indicando la naturaleza del material o materiales de envases utilizados para facilitar la recogida, reutilización y valoración, incluido el reciclado, a fin de que la industria pueda identificarlos y clasificarlos.

Para el cumplimiento de lo anteriormente expuesto la Comisión obliga a los Estados miembros a que adopten las medidas necesarias para que se establezcan efectivamente los sistemas de devolución o recogida y los de reutilización y valoración.

Por su parte, la Resolución del Consejo de 1997, sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos<sup>3</sup> destaca, entre otros aspectos, las siguientes consideraciones:

- i) Con arreglo a los principios de “quien contamina paga” y de “responsabilidad compartida”, todos los agentes económicos, incluidos los fabricantes, importadores, distribuidores y consumidores, deben asumir su parte específica de responsabilidad en lo que se refiere a la prevención, valoración y eliminación de residuos.
- ii) Insta a los países miembros a seguir fomentando la minimización y la valoración como sistema prioritario de gestión.
- iii) Pide a todos los Estados que adopten medidas concretas para promover mercados para los productos reciclados.

---

<sup>3</sup> Resolución 97/C.76/01 del Consejo, de 24 de febrero de 1997.

- iv) Prescribe que en un futuro sólo deberán llevarse a cabo aquellas actividades de descarga en vertederos que se efectúen bajo control y en condiciones de seguridad.
- v) Destaca la importancia y papel estratégico que juegan los niveles regionales y locales en una correcta planificación de los residuos.
- vi) Reconoce, en sintonía con el Libro Blanco, el potencial que supone una política coherente de gestión de residuos para la generación de puestos de trabajo.

Posteriormente la Resolución del Consejo de 1999, sobre política en materia de residuos<sup>4</sup> insta a los países miembros a promover el desarrollo de tecnologías limpias; y en la línea de Resoluciones y Directivas anteriores insiste en que los productos comercializados deben concebirse de forma que contribuyan lo menos posible a incrementar la cantidad nociva de los desechos; fomenta el reciclaje y la reutilización; considera la necesidad de acometer medidas adicionales que desarrollen sistemas de recogida y tratamiento; subraya la prioridad a corto y medio plazo de disponer de una infraestructura adecuada, localizada y planificada a escala local, y que incorporen las mejores tecnologías disponibles y tengan en cuenta el “principio de proximidad”.

Consciente de que las políticas de minimización y de introducción de tecnologías limpias precisan de un periodo de maduración a más largo plazo, la Comisión promulga en 1999 la Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos. Esta Directiva se desarrolla los requisitos establecidos por la Directiva 75/442/CEE y en particular sus artículos 3 y 4. Su principal objetivo es *“establecer, mediante rigurosos requisitos técnicos y operativos sobre residuos y vertidos, medidas, procedimientos y orientaciones para impedir o reducir, en la medida de lo posible, los efectos negativos en el medio ambiente del vertido de residuos, en particular la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, y del medio ambiente mundial, incluido el efecto invernadero, así como cualquier riesgo derivado para la salud humana, durante todo el ciclo de vida del vertedero”*. En definitiva, se pretenden prevenir o reducir, en la medida de lo posible, los efectos negativos del vertido de residuos peligrosos y no peligrosos en el medio ambiente, durante el ciclo de vida del vertedero, así como los posibles riesgos para la salud. Para conseguir estos objetivos se plantea la reducción, por parte de los Estados miembros, de al menos el 35 % de la cantidad de residuos biodegradables arrojados a los vertederos sobre el total vertido en un plazo de 15 años.

---

<sup>4</sup> Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1999.

El ámbito de aplicación de la presente Directiva se extiende a los vertederos definidos como “*emplazamientos de eliminación destinados al depósito de los residuos en la superficie o subterráneo*”. En la misma se clasifica a los vertederos en tres clases o tipologías en función de los diferentes residuos vertidos, según sean éstos residuos peligrosos, no peligrosos e inertes. También se especifican las condiciones que deben cumplir los vertederos para adquirir la autorización administrativa, así como los datos que deben constar en la solicitud de la autorización. La Directiva impone un plazo de dos años para la notificación a la Comisión, por parte de los Estados miembros, de una estrategia nacional para la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertederos. Respecto a las instalaciones y vertederos ya existentes, se establece un plazo de ocho años desde para presentación de un plan de acondicionamiento que se adapte a las nuevas exigencias de ubicación, impermeabilización, control de aguas, lixiviados y gases emitidos.

Es evidente que los nuevos requisitos exigidos a los emplazamientos para la deposición y tratamiento de residuos, así como los trámites para las autorizaciones administrativas pertinentes, incidirán directamente sobre los costes de gestión de los residuos depositados en vertederos. Al respecto de las autorizaciones y demás trámites administrativos, la Comisión ha aprobado recientemente la Decisión<sup>5</sup> que regula el cuestionario a cumplimentar por los diferentes Estados miembros acerca de la aplicación de la Directiva de vertido de residuos.

Los vehículos fuera de uso o para desguace, considerados como residuos peligrosos mediante la Decisión 2001/119/CE de la Comisión, quedan regulados a través de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre. El objetivo de esta norma es fomentar la prevención, limitando el uso de materias peligrosas en su fabricación y facilitando el desmontaje, la reutilización y la valorización y en especial el reciclaje. De igual forma, se establece que la reutilización y la valorización deben alcanzar un mínimo de un 85 % del peso medio por vehículo y año para el 1 de enero del 2006 y un mínimo de un 95 % para el 1 de enero de 2015. En este mismo plazo, la reutilización y el reciclaje debían aumentar hasta un mínimo del 85 % del peso medio por vehículo y año.

### España

Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. Esta Ley incorpora las normas sustantivas de la Directiva 94/62/CE considerándola como legislación básica para la planificación de la actividad en España. Deja para su posterior desarrollo reglamentario aquellas otras normas de carácter más contingente o adjetivo.

---

<sup>5</sup> Decisión 2000/378/CE, de 17 de noviembre de 2000.

Queriendo ser fiel a la transposición de la Directiva, las finalidades prioritarias que establece la Ley son:

- Prevención en la producción de residuos y envases.
- Favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los ya generados.

Como materialización práctica de la prevención, la Ley contempla cuatro medidas concretas:

1. Establecimiento de un objetivo de reducción del 10 % en peso, de los envases antes del 30 de junio de 2001.
2. Exigencia de que los envases puestos en el mercado se ajusten a una serie de requisitos técnicos de volumen, peso y toxicidad máxima de sus materiales.
3. Compromiso de estudiar la conveniencia de seguir utilizando el PVC como material de envase.
4. Creación de una Comisión Mixta para estudiar la reducción de los envases de mayor consumo.

Como única novedad (respecto a lo ya dicho sobre la Directiva) incorpora la previsión de que en 3 años habrá que reciclar al menos el 15 % del total de residuos de envases generados, con un mínimo del 10 % en peso, por cada tipo de material envasado. Otra novedad de la Ley es que establece la posibilidad gubernamental de revisar a la alza los objetivos mínimos y máximos de reciclado y valorización. Por lo demás, tanto la Ley como el Reglamento, transponen lo ya expuesto respecto a la Directiva 94/62/CE y concreta las herramientas básicas para la separación selectiva de residuos de envases, es decir, los sistemas de recuperación, recogida y devolución de residuos de envase y envase usado.

Estos sistemas se constituyen en virtud de acuerdos de colaboración entre los agentes económicos que operen en los sectores interesados y deberán ser autorizados por el órgano competente de cada Comunidades Autónomas También regula el papel de las Entidades Locales en estos sistemas especificando el compromiso que deben asumir en el correcto desarrollo del sistema.

Ley 10/1998 de 21 de abril, de residuos. Esta Ley es la que establece el régimen jurídico aplicable a la producción y gestión de residuos incluyendo el fomento de su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. Su ámbito de aplicación abarca todo tipo de residuos, excepto las emisiones a la atmósfera, los residuos radioactivos y los efluentes

líquidos a las aguas. Implica a todos los municipios mayores de 5.000 habitantes en los sistemas de recogida selectiva y prohíbe el abandono, vertido o eliminación incontrolada de los residuos. Propone la necesidad de someter a autorización administrativa las actividades de valorización y eliminación al objeto de garantizar unos correctos sistemas de gestión. Por último, destaca la necesidad de diseñar instrumentos económicos, financieros y fiscales que faciliten el desarrollo de los objetivos de recuperación y valorización.

R.D. 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases. Entre los aspectos importantes a considerar destaca la obligatoriedad de presentar planes empresariales de prevención de residuos de envases a los envasadores que a lo largo de un año natural pongan en el mercado envases en cuantía superiores a las especificadas en su artículo 3. Estos planes deberán contener medidas concretas que contemplen el aumento de la proporción de envases reutilizables, el aumento de la proporción de la cantidad de envases reciclables, la mejora de las propiedades físicas de los envases que permitan un mayor número de las rotaciones, la disminución en peso del material empleado por unidad de envase y la incorporación de materias primas secundarias procedentes del reciclaje de residuos de envases. Este Reglamento también prescribe los mecanismos de financiación y en especial, en lo referente a las Entidades Locales. En cuanto a estas últimas establece la posibilidad de diseñar mecanismos adicionales que compensen el coste adicional de la gestión de los envases y residuos de envases para estas entidades.

### Andalucía

La Ley 7/1994, de 18 de mayo, de protección ambiental, dedica su Capítulo II Sección 1ª a los desechos y residuos sólidos urbanos. Se especifican como objetivos principales promover la reducción en la producción y peligrosidad de los residuos, fomentar la recogida selectiva, valorizar los residuos e incentivar su reciclaje y reutilización, así como eliminar los depósitos incontrolados asegurando el tratamiento adecuado de los residuos. En esta norma autonómica se establece la obligación por parte de los Ayuntamientos de elaborar y aprobar Ordenanzas Municipales de desechos y residuos con el fin de regular la gestión de los mismos en el ámbito de su término municipal.

En nuestra Comunidad Autónoma la referencia fundamental en materia de gestión de residuos es el Decreto 283/1995 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía al objeto de dar respuesta a la Ley 7/1994 de 18 de mayo de Protección Ambiental.

Los objetivos y contenidos del Reglamento se han trasladado posteriormente al Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía el cual amplía los mismos para dar cabida a la normativa promulgada tras 1995. La planificación y gestión de residuos en nuestra Comunidad no es nueva. Ya entre los años 1985 y 1987 la Agencia de Medio Ambiente, mediante convenios con las Diputaciones Provinciales, redactó los primeros planes de gestión de residuos urbanos que han servido de base para la ejecución de las infraestructuras e instalaciones existentes en Andalucía.

Paralelamente, el Parlamento de Andalucía, mediante proposiciones no de ley y otras iniciativas, también ha colaborado activamente en la puesta en marcha de proyectos que mejorasen la gestión de los residuos en nuestro territorio. Entre sus actuaciones más importantes hay que destacar la firma de un Acuerdo General sobre Gestión de Residuos cuyo seguimiento se delegó en la creación de una Comisión específica dentro del Consejo Andaluz de Medio Ambiente.

Una de las últimas actuaciones normativas en materia de residuos ejecutadas por la Junta de Andalucía ha sido la aprobación del Decreto 104/2000 de 21 de marzo, por el que se regulan las autorizaciones administrativas de las actividades de valorización y eliminación de residuos y la gestión de los residuos plásticos agrícolas.

### 7.1.2 Planes y programas de actuación de las Administraciones Públicas

#### ➤ **PLAN NACIONAL DE RESIDUOS URBANOS (2000-2006)**

El Plan Nacional de Residuos Urbanos (en adelante PNRU), es la materialización de los preceptos y principios contenidos en la Ley 10/98 de Residuos. Por este orden, sus prioridades se centran en la reducción del volumen de residuos generados, su reutilización, reciclado y el fomento de otras formas de valorización.

El Plan desarrolla entre otros, los siguientes objetivos específicos: estabilizar en términos absolutos la producción nacional de residuos urbanos, lo que equivale a reducir la generación *per cápita*; implantar la recogida selectiva; reducir, recuperar, reutilizar y reciclar los residuos de envases; valorizar la materia orgánica de los residuos urbanos, en particular mediante su compostaje y eliminar de forma segura las fracciones no recuperables o valorizables de los mismos.

El PNRU incorpora la actual distribución de competencias administrativas en materia de residuos, tanto las del propio Gobierno como las de las Comunidades Autónomas y de las Entidades Locales. En consecuencia, las distintas iniciativas y acciones incluidas en el Plan deberán ser emprendidas con la concurrencia de las diversas Administraciones en las materias de las que son competentes.

Quedan incluidos en este Plan todos los “residuos urbanos” o “municipales” comprendidos en la acepción contenida en la Ley 10/98 de Residuos, esto es; los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

A los efectos del PNRU tendrán también la consideración de residuos urbanos, quedando en consecuencia comprendidos dentro de su ámbito, los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Productos textiles y residuos de maderas de origen doméstico.
- Otros residuos no peligrosos domésticos y/o comerciales (aceites y grasas vegetales y otros).

En el marco de los principios rectores en materia de gestión de residuos, auspiciados por la Unión Europea, son objetivos básicos del PNRU:

- Fomento de la reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos urbanos generados.
- Aumento de la reutilización, reciclaje y valorización de los residuos urbanos, y en especial de los residuos de envases, cumpliendo los objetivos y plazos marcados en la Ley de Envases y Residuos de Envases.
- Adaptación antes del 31 de diciembre del 2005, en los casos en los que sea posible, de las infraestructuras existentes a la legislación presente y la previsible a corto plazo en esta materia, y en consecuencia el cierre de las instalaciones en las que esa adaptación no sea posible.
- Valorización de la materia orgánica contenida en los residuos urbanos, mediante la producción de compost y/o el aprovechamiento de la energía contenida en ella.
- Creación de una red de infraestructuras para la gestión de estos residuos que permita alcanzar los objetivos contemplados en este Plan.
- Limitación del vertido final o eliminación en vertedero a la fracción de residuos urbanos no valorizable.
- Recuperación y restauración de los espacios degradados por los vertidos incontrolados.
- Establecimiento de un modelo de financiación, basado en la cooperación y responsabilidad compartida de las diferentes personas, empresas, entidades y organismos implicados en la gestión.
- Implantación de la recogida selectiva en todos los núcleos de población de más de 1.000 habitantes antes del 31 de diciembre de 2006.
- Creación de un inventario, base de datos y sistema de información referido a los residuos urbanos de todas las Comunidades Autónomas para su posterior incorporación en el futuro Inventario Nacional de Residuos.
- Fomento de campañas de información y sensibilización dirigidas a todos los agentes implicados en el sistema de gestión de los residuos urbanos, garantizando

particularmente el libre acceso de los ciudadanos a la información en estas materias. Fomento de los programas de formación de especialistas en la gestión de residuos urbanos.

Estos objetivos genéricos los estructura y concreta el Plan en ocho Programas específicos que pasamos a detallar seguidamente.

### *1. Programa nacional de prevención y minimización*

La prevención y minimización, como objetivo prioritario, se plantea alcanzar actuando en los siguientes frentes:

- En la fase productiva: disminuyendo el grado de contaminación y peso del material empleado por unidad de producto, evitando residuos de producción y diseñando el producto para su futura reutilización y reciclaje.
- En la fase de transporte: disminuyendo el peso, volumen y grado de contaminación del material de envases y embalajes.
- En la fase de consumo: procurando aumentar la relación producto/envase y utilizando envases reutilizables.

El objetivo que se pretende alcanzar con el desarrollo de este Programa de actuación es el de estabilizar en cifras absolutas la producción de residuos urbanos a finales del 2002 al nivel registrado en el año 1996, lo que significa una reducción en origen del 1,15 % anual para el periodo. Este objetivo, supone una reducción en la producción de residuos por habitante tal que contrarreste la tendencia al alza debido al aumento demográfico y al previsible aumento del consumo. La reducción por habitante se estima que debe ser del 6 %.

El coste de desarrollo de esta línea de actuación se ha valorado en 25.302 millones de pesetas (152,068 millones de euros), desglosados equitativamente entre los períodos 2000-2002 y 2003-2006.

### *2. Programa nacional de recuperación y reciclaje*

Su objetivo principal es el diseño de las líneas de actuación y el conjunto de medios necesarios para conseguir la máxima valorización, recuperación y reciclaje de los componentes contenidos en los residuos urbanos con objeto de incorporar al ciclo de consumo el máximo de materiales y reducir la disposición de los mismos en vertederos.

El concepto de recuperación y reciclaje comprende todos los objetivos, actuaciones e inversiones establecidos en el Programa Nacional de Residuos de Envases y Envases Usados y el Programa Nacional de Compostaje. En particular, el Programa de Recuperación y Reciclaje establece dos objetivos específicos:

- Potenciación de la recogida selectiva de los residuos domésticos especiales para su reciclaje o valorización.
- Implantación de la recogida selectiva de los residuos domésticos específicos.

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados se propone la aplicación de una serie de medidas de actuación que implican una inversión para el período 2000-2006 de 258.799 millones de pesetas (1.555,41 millones de euros). Esta inversión incluye los costes previstos en los Programas Nacionales de Envases y de Compostaje, y su desglose por programas de actuación se refleja en la Tabla 7.1.

**Tabla 7.1: Inversiones previstas dentro del programa nacional de recuperación y reciclaje del PNRU**

	2000 - 2002		2003 - 2006		Total	
	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
Programa Nacional de Residuos de Envases y Envases Usados	58.420	351,11	18.123	108,92	76.543	460,03
Programa Nacional de Compostaje	90.068	541,3	54.731	328,93	144.799	870,25
Programa de Reciclaje	19.639	118,03	17.818	107,08	37.457	225,12
<b>Total Recuperación y Reciclaje</b>	<b>168.127</b>	<b>1.010,46</b>	<b>90.672</b>	<b>544,94</b>	<b>258.799</b>	<b>1.555,41</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000 - 2006).

### 3. Programa nacional de residuos de envases y envases usados

Este programa tiene por objeto dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en la Ley de Envases y Residuos de Envases y al Reglamento que la desarrolla. Entre las actuaciones que contempla destacan el establecimiento de instrumentos económicos más eficientes para fomentar las inversiones, el apoyo a actividades de investigación y desarrollo destinadas a la transformación o mejora de las plantas de envasado que sean necesarias para la utilización de envases reutilizables, el fomento del uso de materias primas secundarias procedentes del reciclaje de envases en la fabricación de envases reutilizables o reciclables así, como la implantación de la infraestructura necesaria para la recogida selectiva.

Las inversiones previstas para el desarrollo de este programa ascienden a la cantidad de 76.543 millones de pesetas (460,03 millones de euros), desglosado de la siguiente forma:

- Período 2000-2002: 58.420 millones de pesetas (351,11 millones de euros).
- Período 2003-2006: 18.123 millones de pesetas (108,92 millones de euros).

#### *4. Programa nacional de compostaje*

El objetivo principal de este programa es alcanzar el tratamiento del 40 % de la materia orgánica procedente de los residuos sólidos al final del año 2001 mediante técnicas de compostaje, llegando al 50 % de dicha fracción a finales del 2006.

Las actuaciones previstas contemplan medidas como la promulgación de una norma de calidad técnica del compost, el desarrollo de campañas de información, la realización de estudios de mercado, la potenciación del uso del compost mediante ayudas económicas, el apoyo a la recogida selectiva de materia orgánica y el fomento de las actuaciones de I+D tendentes a la optimización de los procesos de compostaje.

Las inversiones requeridas para la implementación de este Programa se han estimado en 144.700 millones de pesetas, desglosadas de la siguiente forma:

- Período 2000-2002: 90.068 millones de pesetas (541,31 millones de euros).
- Período 2003-2006: 54.731 millones de pesetas (328,93 millones de euros).

#### *5. Programa nacional de valorización energética*

Este programa está dirigido al tratamiento de los residuos urbanos generados en aquellas Comunidades Autónomas o municipios en los que no es posible, por razones prácticas, geográficas, demográficas, técnicas y/o económicas, implantar otros modelos de recuperación, así como para dar respuesta, según establece la normativa, a los rechazos no valorizables por otros sistemas de tratamiento (reciclaje en particular).

El programa establece que todo residuo que vaya a ser valorizado energéticamente debe ser objeto previamente de un programa de recogida selectiva y reciclaje. También prevé el cierre de las cuatro instalaciones de incineración sin recuperación de energía existentes antes del 31 de diciembre del año 2001, y de todas aquellas que no cumplan los niveles de emisión permitidos.

Las inversiones previstas a ejecutar con cargo a este programa se detallan en la Tabla 7.2.

**Tabla 7.2: Inversiones previstas en el programa de valorización energética del PNRU**

	2000 – 2002		2003 – 2006		Total	
	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
Plantas con recuperación energética	62.861	377,80	27.572	165,71	90.433	543,51
Plantas sin recuperación energética	4.714	28,33	943	5,66	5.657	33,99
<b>Total energética valorización</b>	<b>67.575</b>	<b>406,13</b>	<b>28.515</b>	<b>171,37</b>	<b>96.090</b>	<b>577,51</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000 - 2006). Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

## 6. Programa nacional de eliminación

Los principales objetivos de este programa son:

- Eliminación en vertederos con control de rechazos de aquellos residuos no recuperables o valorizables, aplicando para ello las mejores tecnologías disponibles (MTD).
- Eliminar los vertidos incontrolados a partir del 2006, con el objetivo intermedio de que al final del año 2001 solo el 5 % de los residuos urbanos se depositen de forma incontrolada.
- Eliminación y aprovechamiento del biogás de grandes vertederos para la obtención de energía eléctrica.
- Elaboración de una norma técnica para la construcción de vertederos.
- Sellado y recuperación de todas las zonas degradadas por vertidos incontrolados antes del final del período de vigencia del PNRU.

Para finales del 2006 se habrán llevado a cabo las siguientes actuaciones, agrupadas en dos subprogramas:

1. *Subprograma de clausura, sellado y restauración de vertederos incontrolados*, con una inversión prevista de 73.674 millones de pesetas (442,78 millones de euros)<sup>6</sup>. El objetivo de este programa es evitar los efectos negativos que pueden derivarse del vertido incontrolado de residuos urbanos en vertederos que por diversas razones han de dejar de prestar servicio. En concreto, se pretende limitar el vertido incontrolado al

<sup>6</sup> Para mayor detalle consultar el apartado destinado al sellado de vertederos.

5 % del total hasta el final del año 2001 hasta erradicarlo totalmente al final del año 2006.

**Tabla 7.3: Inversión prevista para el subprograma de sellado y restauración de vertederos incontrolados para el período 2000-2006**

Sellado y Restauración de Vertederos Incontrolados	2000-2002	2003-2006	Total
Millones de pesetas	35.582	39.092	73.674
Millones de euros	213,85	234,94	442,78

Fuente: Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006).

2. *Subprograma de construcción de nuevas instalaciones de clasificación de vertederos.*  
El objetivo principal de las actuaciones comprendidas en este subprograma es desarrollar las infraestructuras e instalaciones necesarias para el vertido controlado de fracciones de los residuos urbanos no reciclables ni valorizables energéticamente. Las inversiones necesarias para el desarrollo de este programa en el período 2000-2006 ascienden a la cantidad de 62.472 millones de pesetas (375,46 millones de euros), desglosados según se indica en la Tabla 7.4.

**Tabla 7.4: Inversiones previstas en el subprograma de construcción de nuevas instalaciones de clasificación y vertederos**

	2000 - 2002		2003 - 2006		Total	
	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
Estaciones de Transferencia	16.570	99,58	8.386	50,40	24.956	149,98
Ampliación y adecuación de instalaciones	11.013	66,18	2.203	13,24	13.216	79,42
Vertederos Controlados	18.424	110,73	5.876	35,31	24.300	146,04
<b>Total</b>	<b>46.007</b>	<b>276,50</b>	<b>16.465</b>	<b>98,95</b>	<b>62.472</b>	<b>375,46</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000 - 2006). Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

Paralelamente a la horizontalidad de las acciones de concienciación en todos y cada uno de los programas, el PNRU contempla un *Programa Genérico de Motivación Pública* con objeto de alcanzar un mejor logro del conjunto de sus objetivos ambientales. Asimismo, se prevé la realización de un *Programa Especial de Formación de Personal Especializado* y la creación de una red de información y base de datos.

En la Tabla 7.5 se recogen las previsiones de inversión contempladas en el PNRU, obtenidas a partir de información suministrada por las respectivas Comunidades Autónomas y de las estimaciones del propio Ministerio de Medio Ambiente.

Las actuaciones que se desarrollen al amparo del PNRU se financian con cargo a:

## Gestión de Residuos y Empleo

- Fondos Comunitarios y en particular y con carácter prioritario con cargo al Fondo de Cohesión.
- Aportaciones presupuestarias de las Administraciones Públicas competentes.
- Contribuciones de agentes, organizaciones o personas legalmente responsables del coste de la correcta gestión ambiental de los residuos.

**Tabla 7.5(a): Resumen de las inversiones del PNRU, 2000-2006**

Concepto	Inversiones previstas (millones de pesetas)		
	2000-2002	2003-2006	Total
<b>Prevención y minimización</b>	<b>15.512</b>	<b>9.790</b>	<b>25.302</b>
<b>Recuperación y reciclaje</b>	<b>19.639</b>	<b>17.818</b>	<b>37.457</b>
Puntos Limpios	17.546	17.148	34.694
Medios de transporte e instalaciones auxiliares	2.093	670	2.763
<b>Programa nacional de envases y envases usados</b>	<b>58.420</b>	<b>18.123</b>	<b>76.543</b>
Contenedores de papel-cartón y vidrio	3.360	2.880	6.240
Contenedores de envases ligeros	7.702	2.230	9.932
Instalaciones auxiliares	1.047	335	1.382
Plantas de clasificación	46.311	12.678	58.989
<b>Programa nacional de compostaje</b>	<b>90.068</b>	<b>54.731</b>	<b>144.799</b>
Contenedores fracción fermentable	3.342	1.457	4.799
Medios de transporte e instalaciones auxiliares	1.047	335	1.382
Plantas de clasificación y compostaje	45.664	18.656	64.320
Plantas de compostaje y/o biometanización	40.015	34.283	74.298
<b>Programa nacional de valorización energética</b>	<b>67.575</b>	<b>28.515</b>	<b>96.090</b>
Plantas con recuperación energética	62.861	27.572	90.433
Plantas sin recuperación energética (clausura y remediación)	4.714	943	5.657
<b>Programa nacional de eliminación</b>	<b>81.589</b>	<b>54.557</b>	<b>136.146</b>
Clausura, sellado y recuperación de vertederos incontrolados	35.582	38.092	73.674
Construcción de nuevas instalaciones de clasificación y vertederos			
• Estaciones de transferencia	16.570	8.386	24.956
• Ampliación y adecuación de instalaciones	11.013	2.203	13.216
• Vertederos controlados	18.424	5.876	24.300
<b>Creación de sistemas de información y bases de datos</b>	<b>3.000</b>	<b>2.000</b>	<b>5.000</b>
<b>I + D</b>	<b>9.150</b>	<b>9.560</b>	<b>18.710</b>
<b>Sensibilización y formación</b>	<b>6.000</b>	<b>6.000</b>	<b>12.000</b>
Programas de sensibilización pública y concienciación ciudadana	1.000	1.000	2.000
Programas de formación de personal especializado	5.000	5.000	10.000
<b>Totales</b>	<b>350.953</b>	<b>201.094</b>	<b>552.047</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000 - 2006). Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

Tabla 7.5(b): Resumen de las inversiones del PNRU, 2000-2006

Concepto	Inversiones previstas (millones de euros)		
	2000-2002	2003-2006	Total
<b>Prevención y minimización</b>	<b>93,22</b>	<b>58,83</b>	<b>152,06</b>
<b>Recuperación y reciclaje</b>	<b>118,03</b>	<b>107,08</b>	<b>225,12</b>
Puntos Limpios	105,45	103,06	208,51
Medios de transporte e instalaciones auxiliares	12,57	4,02	16,60
<b>Programa nacional de envases y envases usados</b>	<b>351,11</b>	<b>108,92</b>	<b>460,03</b>
Contenedores de papel-cartón y vidrio	20,19	17,30	37,50
Contenedores de envases ligeros	46,28	13,40	59,69
Instalaciones auxiliares	6,29	2,01	8,30
Plantas de clasificación	278,33	76,19	354,53
<b>Programa nacional de compostaje</b>	<b>541,31</b>	<b>328,93</b>	<b>870,25</b>
Contenedores fracción fermentable	20,08	8,75	28,84
Medios de transporte e instalaciones auxiliares	6,29	2,01	8,30
Plantas de clasificación y compostaje	274,44	112,12	386,57
Plantas de compostaje y/o biometanización	240,49	206,04	446,53
<b>Programa nacional de valorización energética</b>	<b>406,13</b>	<b>171,37</b>	<b>577,51</b>
Plantas con recuperación energética	377,80	165,71	543,51
Plantas sin recuperación energética (clausura y remediación)	28,33	5,66	33,99
<b>Programa nacional de eliminación</b>	<b>490,35</b>	<b>327,89</b>	<b>818,25</b>
Clausura, sellado y recuperación de vertederos incontrolados	213,85	228,93	442,78
Construcción de nuevas instalaciones de clasificación y vertederos			
• Estaciones de transferencia	99,58	50,40	149,98
• Ampliación y adecuación de instalaciones	66,18	13,24	79,42
• Vertederos controlados	110,73	35,31	146,04
<b>Creación de sistemas de información y bases de datos</b>	<b>18,03</b>	<b>12,02</b>	<b>30,05</b>
<b>I + D</b>	<b>54,99</b>	<b>57,45</b>	<b>112,44</b>
<b>Sensibilización y formación</b>	<b>36,06</b>	<b>36,06</b>	<b>72,12</b>
Programas de sensibilización pública y concienciación ciudadana	6,01	6,01	12,02
Programas de formación de personal especializado	30,05	30,05	60,10
<b>Totales</b>	<b>2.109,27</b>	<b>1.208,59</b>	<b>3.317,86</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000 - 2006). Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

### ➤ PLAN NACIONAL DE RESIDUOS ESPECIALES (2000-2006)

A los efectos del Plan Nacional de Residuos Urbanos tiene también la consideración de residuos urbanos quedando por tanto comprendidos dentro de su ámbito de actuación:

- Los residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.

- Los productos textiles y residuos de maderas de origen doméstico.
- Otros residuos no peligrosos domésticos/comerciales (aceites y grasas vegetales y otros).

En dicho Plan se da una consideración especial a ciertos tipos de residuos que si bien no se suelen considerar urbanos en sentido estricto, si requieren soluciones específicas en razón de su propia peculiaridad. El Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado un Plan especial e individual para cada uno de estos últimos residuos, de aplicación para el período 2000-2006, que abordan el tratamiento, recuperación y reciclado de las correspondientes categorías de residuos. Los instrumentos que en su conjunto constituirán el Plan Nacional de Residuos Especiales (PNRE) son los siguientes:

### *1. Plan nacional de lodos de depuradoras (PNLD)*

Este instrumento pretende una gestión adecuada de lodos para proteger el medio ambiente y especialmente la calidad del suelo y más concretamente, la consecución de objetivos ecológicos tales como la reducción en origen de la contaminación por lodos de depuración, la caracterización antes del 2003 de los generados en España, la valorización de al menos el 70 % de los mismos antes del 2007, la reducción del depósito en vertedero a un máximo del 30 % antes de esa fecha, la creación de un sistema estadístico y una base de datos que, junto con la información del Registro Nacional de Lodos, deberá integrarse en un futuro Inventario Nacional de Residuos. La inversión destinada para cumplir estos objetivos es de 79.150 millones de pesetas (475,70 millones de euros).

### *2. Plan nacional de residuos de construcción y demolición (PNRCD)*

La correcta gestión de los residuos de construcción y demolición debe fundamentarse en medidas de actuación encaminadas al cumplimiento de los objetivos del Plan, donde se propone la recogida controlada y correcta gestión ambiental del 90 % de los residuos de la construcción y demolición en el año 2006. La inversión prevista asciende a 70.515 millones de pesetas (423,80 millones de euros).

### *3. Plan nacional de residuos de matadero, decomisos, productos cárnicos y animales muertos (PNRMDSAM)*

Los 12.080 millones de pesetas (72,60 millones de euros) necesarios para la puesta en práctica de este Plan se dirigen principalmente a la adaptación o modernización de las instalaciones para la descarga, recepción, trituración y transformación de cadáveres y otros restos animales. En casos especiales, es necesaria la construcción de centros intermedios de

almacenamiento temporal de cadáveres en zonas alejadas de las plantas de transformación. Además se destinarán fondos para la adquisición de contenedores de animales para las granjas y para la adquisición o modernización, por parte de las empresas prestatarias del servicio de recogida y gestión de los cadáveres, de vehículos de transporte adecuados.

#### *4. Plan nacional de vehículos fuera de uso (VFU)*

Este Plan contempla la creación de los denominados "Centros Autorizados de Recepción y Descontaminación" en los que se deberá depositar todos los vehículos fuera de uso antes del 1 de enero del 2003. Se pretende la recogida y valorización del 100 % de los vehículos fuera de uso en el 2006, la reutilización y valorización de al menos el 85 % de los mismos antes del 2005 y la reutilización y reciclaje de al menos el 80 % en peso de los mismos antes del 2006. La inversión prevista en este caso es de 40.067 millones de pesetas (240,80 millones de euros).

#### *5. Plan Nacional de residuos voluminosos (PNRV)*

Los 10.100 millones de pesetas (60,70 millones de euros) destinados a la financiación de este Plan se emplearán para conseguir los objetivos ecológicos de recuperación y valorización del 30 % de este tipo de residuos antes del 2002 y el 70 % antes del 2006, entre otros. Asimismo, se pretende la reutilización o eliminación de todos los CFCs y HFCs recuperados siguiendo las directrices técnicas contempladas en la normativa vigente.

### **➤ PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS URBANOS DE ANDALUCÍA (PDTRU)**

El ámbito de actuación del Plan se centra en la siguiente definición de residuo "residuos sólidos que constituyan basuras domiciliarias o se generen por las actividades comerciales o de servicios; vehículos y enseres domésticos, maquinaria y equipo industrial abandonados; escombros y restos de obras; residuos biológicos y sanitarios, incluyendo los animales muertos; residuos industriales, lodos y fangos; residuos de actividades agrícolas; y todos cuantos desechos y residuos deban ser gestionados por las Corporaciones Locales, con arreglo a la legislación de Régimen Local."

Entre las principales novedades de este Plan destacan el impulso a la implantación generalizada de la recogida selectiva; la ampliación de la actual red de centros de tratamiento y la creación de nuevas instalaciones dedicadas a la clasificación, separación e intercambio, con el objetivo de facilitar al máximo el posterior aprovechamiento de los residuos. Este Plan también recoge las exigencias impuestas a la ubicación y seguridad de las instalaciones de

tratamiento; determinaciones sobre prevención y disposiciones relativas a residuos específicos (sanitarios, agrícolas, escombros y neumáticos, entre los más importantes).

Para ello, el PDTRU prevé una inversión global de 69.383 millones de pesetas (417,00 millones de euros) en el decenio 1999-2008, al objeto de lograr una total adecuación de la gestión de los residuos a las nuevas exigencias y de completar la red infraestructuras necesarias en nuestra Comunidad Autónoma.

Las inversiones necesarias serán financiadas en sus dos terceras partes por las Entidades Locales (Ayuntamientos, Diputaciones y Mancomunidades) y el resto por la Junta de Andalucía. El gasto previsto se distribuye entre residuos domiciliarios (48.917 millones de pesetas - 293,9 millones de euros), residuos específicos (16.566 millones de pesetas - 99,52 millones de euros) y medidas complementarias de investigación y campañas educativas (3.900 millones de pesetas - 23,43 millones de euros).

De los 48.917 millones de pesetas (293,99 millones de euros) presupuestados para completar la gestión de los residuos domiciliarios 37.193 millones de pesetas (223,53 millones de euros) se destinará a la construcción y mejora de instalaciones; 6.814 millones de pesetas (40,95 millones de euros) a recogida selectiva; 2.886 millones de pesetas (17,34 millones de euros) a recogida en domicilios y 2.019 millones de pesetas (12,13 millones de euros) a clausura de vertederos incontrolados.

Con el objetivo de incrementar su reutilización y reciclaje, el Plan Director establece que los residuos domésticos sean sometidos a recogida selectiva, con una separación en origen en al menos cuatro fracciones para su depósito en contenedores de distinto color: gris para la materia orgánica; amarillo para envases y otros materiales inertes; verde para vidrios; y azul para papel-cartón. En este sentido, se prevé una dotación de un contenedor por cada 500 habitantes en los núcleos urbanos, así como la utilización en los domicilios particulares de bolsas diferenciadas para que cada tipo de residuos sea enviado a su correspondiente destino.

En cuanto a previsiones de infraestructura, el Plan incluye como principal novedad la construcción de plantas de clasificación para hacer posible la recuperación y la separación-clasificación de envases. También se propone completar la red actual de plantas de transferencia (encargadas de canalizar las basuras hacia los centros de tratamiento para su reciclaje y recuperación) y ampliar la dotación de plantas de reciclaje y compostaje para el manejo de los residuos y la obtención de abonos orgánicos (compost).

La partida destinada a la clausura de vertederos (2.019 millones de pesetas - 121,13 millones de euros), no solo se destinará al sellado de las instalaciones en servicio al final de su vida útil, sino también a las escombreras y focos ilegales de vertidos que se puedan producir.

Con relación a los residuos específicos asimilables a urbanos, el PDTRU destina 16.556 millones de pesetas (99,50 millones de euros) a mejorar la gestión de este tipo de desechos, entre los que se incluyen los vehículos y enseres domésticos abandonados; los escombros y restos de obras; los residuos biológicos; sanitarios; los agrícolas e industriales o de otro tipo cuya gestión corresponde a las Corporaciones Locales.

La principal partida se destina a tratamiento de escombros y restos de obras, con un total de 5.520 millones de pesetas (33,17 millones de euros). El resto de la inversión se reparte entre vehículos y maquinaria industrial en desuso (3.920 millones de pesetas - 23,55 millones de euros), plásticos agrícolas (3.630 millones de pesetas - 21,81 millones de euros) y residuos industriales y lodos (3.496 millones de pesetas - 21,01 millones de euros).

La novedad más destacada dentro de este capítulo es la creación de una red de "Puntos Limpios (PL)", que actuarán como centros de acopio para posibilitar la recogida y el posterior tratamiento de los residuos específicos. En concreto, se prevé la implantación de puntos limpios en todas las poblaciones de más de 50.000 habitantes, así como en otros enclaves que destacan por su especial generación de residuos, como hospitales o grandes empresas.

Con el objetivo de tratar los residuos depositados en los puntos limpios, el Plan también propone la instalación de al menos un centro de acondicionamiento, separación e intercambio de materiales en cada provincia, fijando una dotación mínima de 11 instalaciones de este tipo - todas ellas de nueva creación- para el conjunto del territorio andaluz.

Junto a estos objetivos concretos de gestión el Plan incluye, por último, una serie de medidas complementarias presupuestadas en 3.900 millones de pesetas (23,43 millones de euros). Dichas medidas complementarias se destinan fundamentalmente al desarrollo de programas de I+D sobre reutilización, reciclaje y minimización de residuos y a la realización de campañas de prevención, información y sensibilización.

En relación con las iniciativas de concienciación, el Plan subraya que la solución al tratamiento de los residuos urbanos en Andalucía pasa no sólo por la participación de las Entidades Locales responsables de su gestión sino también por la colaboración ciudadana, especialmente en lo referido a la reducción de la producción y a la selección de las basuras en origen.

Las inversiones previstas para la ejecución del Plan se recogen en la Tabla 7.6.

**Tabla 7.6: Inversiones previstas en el Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía**

Actividades	Millones de pesetas	Millones de euros
<b>Residuos domiciliarios</b>		
Recogida selectiva	6.814	40,95
Basuras y separación domiciliaria	2.886	17,34
Instalación de clasificación y tratamiento	3.285	19,74
Instalaciones de eliminación	5.204	31,27
Estaciones de transferencia	2.150	12,92
Sellado de vertederos	2.019	12,13
<b>Total de inversiones residuos domiciliarios</b>	<b>48.917</b>	<b>293,99</b>
Residuos específicos	16.566	99,56
Actuaciones complementarias	3.900	23,43
<b>Total</b>	<b>69.383</b>	<b>417,00</b>

Fuente: Plan Director Territorial de Gestión de Residuos de Andalucía, 1999.

Estas inversiones han permitido continuar con la ejecución de instalaciones para el tratamiento de residuos, el sellado de vertederos incontrolados y la puesta en marcha de dichas instalaciones. En el año 2000 se han realizado asimismo estudios e inventarios de residuos específicos, en concreto sobre los residuos industriales asimilables a urbanos<sup>7</sup>.

#### ➤ PLAN DE MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA 1997-2002

El Plan de Medio Ambiente basa su estrategia de residuos esencialmente en la minimización de la generación de los mismos y en lograr su correcta gestión y tratamiento. De acuerdo con estas líneas básicas, la Consejería de Medio Ambiente lleva a cabo importantes actuaciones en materia de residuos urbanos. El Programa de Residuos incorpora el Subprograma de Reducción de Residuos Urbanos y el Subprograma de Minimización de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

En 1998, la Consejería invirtió 2.443 millones de pesetas (14,68 millones de euros) en diferentes actuaciones en materia de residuos urbanos, destacando la puesta en marcha de la planta de Alhendín (Granada) y la ampliación de la planta de Villarrasa (Huelva). Se desarrollaron en ese año otras actuaciones tales como la clausura de 39 vertederos incontrolados, el fomento de la recogida selectiva de papel, la finalización y puesta en servicio

<sup>7</sup> "Informe 2000. Medio Ambiente en Andalucía". Consejería de Medio Ambiente, 2001.

de dos plantas de reciclaje y compostaje en los Barrios (Cádiz) y Alhedín (Granada), y la continuación de la campaña de recogida de pilas, entre las actuaciones más destacadas<sup>8</sup>.

En 1999 las inversiones ejecutadas por la Consejería de Medio Ambiente en el *Subprograma de Minimización de Residuos Urbanos* ascendió a 620 millones de pesetas (3,72 millones de euros). Asimismo, se destinaron 1.550 millones de pesetas (9,31 millones de euros) al *Subprograma de control y gestión de residuos sólidos urbanos*. Como principales actuaciones destacan las obras de ampliación de la Planta de Villarrasa (Huelva), la ejecución de obras complementarias a la planta de compostaje y reciclaje de Alhedín (Granada), la continuación de las obras de la planta de recuperación y compostaje de Córdoba capital y la construcción de varias plantas de transferencia en Almería (Tabernas, Vera y Sorbas) y Cádiz (Jerez de la Frontera)<sup>9</sup>.

### 7.1.3 Gestión de residuos urbanos y empleo

En los apartados siguientes se describen las variables que caracterizan el mercado de los residuos urbanos, cantidades demandadas y ofertadas, precios medios de subproductos, *inputs* y servicios, agentes operantes en el mercado, *ratios* de empleo por facturación/inversión y volúmenes de mercado e inversiones anuales (ejecutadas y previstas).

#### 7.1.3.1 Aspectos metodológicos

Como se recoge y se reconoce en el recientemente aprobado Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006) “*los datos disponibles son escasos, heterogéneos, no comparables entre sí, contradictorios en muchos casos y poco fiables en general*”. Esto nos debe servir para matizar la rigurosidad de las estimaciones que se vayan a realizar en tanto en cuanto, para el cálculo de las mismas es preciso tomar como referencia estimaciones de las cantidades generadas, transportadas, tratadas y recuperadas de las diferentes fracciones de residuos. Reiterando la metodología adoptada en otros apartados de este estudio se tratará, en la medida de lo posible, de acudir a diversas fuentes y cálculos realizados sobre variables características para acotar lo más posible el intervalo de variación de las diferentes estimaciones. Es importante resaltar en este punto que gran parte de los estudios de composición de los residuos urbanos y sus sistemas de gestión son anteriores a 1991.

---

<sup>8</sup> *Informe de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1997-2002). Ejercicio 1998. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.*

<sup>9</sup> *Informe de Seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1997-2002). Ejercicio 1999. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.*

Para estimar el volumen de mercado en el sector de residuos podemos abordar dos tipos de aproximaciones (con las salvedades que desde el punto de vista de la disponibilidad de estadísticas y mediciones exponíamos con anterioridad):

1. Estimar el gasto medio por habitante imputable al servicio de gestión de residuos.
2. Estimar los costes medios por unidades físicas o en peso (kilogramos o toneladas) gestionadas.

Tenemos que tener presente que estas aproximaciones, dada la diversidad de situaciones existentes, constituyen de por sí la asunción de hipótesis muy restrictivas en cuanto a la fiabilidad de los resultados. El análisis se complica aún más si incorporamos a éste la cadena sucesiva de actividades de diferente naturaleza que intervienen en la gestión de residuos en sentido amplio. Esto es, para considerar el ciclo completo de la gestión de residuos tendremos que diferenciar entre las diversas fases de la gestión que se corresponden con actividades de naturaleza muy diferente (la recogida tradicional, la recogida selectiva, el transporte, la separación de residuos, el tratamiento con y sin valorización, la recuperación, la eliminación y evacuación definitiva, etc.). No es frecuente en el sector que una empresa, sea ésta de naturaleza privada o pública, asuma todas y cada una de estas fases. En realidad, lo que suele darse es la existencia de un conjunto de empresas muy heterogéneo que abordan una o varias de las fases del ciclo completo de la gestión de residuos. Entre estas empresas nos encontramos desde micro-empresas (con 1 y 2 trabajadores) encargadas de la recogida puerta a puerta en centros de negocio, hasta grupos empresariales de alta tecnología provenientes principalmente de procesos de diversificación de las grandes constructoras encargadas del diseño, construcción y mantenimiento de las plantas de compostaje y tratamiento y de la gestión de sistemas integrales.

Estas circunstancias nos obliga a estimar estos costes en cada una de las fases, esto es, por naturaleza de las actividades. Para la redacción de en este capítulo se ha tratado de revisar toda la bibliografía relevante que haya abordado un análisis de la naturaleza de estos costes.

### 7.1.3.2 Diagnóstico de la situación de la gestión de residuos urbanos

La cantidad total de residuos generados cada año en Europa asciende, aproximadamente, a 2.000 millones de toneladas<sup>10</sup>. Las principales fuentes de estos residuos son la agricultura, la construcción, las actividades mineras, y por supuesto las zonas urbanas. Se calcula que entre

---

<sup>10</sup> “La Unión Europea apuesta por la gestión de residuos”. Comisión Europea, 2000.

1990 y 1995 el volumen total de residuos generados en Europa (incluidos los países de Europa Central y Oriental) aumentó un 10 %.

Concretamente, los residuos urbanos aumentaron en los países europeos de la OCDE un 11 % entre 1990 y 1995 hasta totalizar 200 millones de toneladas, y todo indica que en un futuro próximo esta cifra va a seguir aumentando. El papel y los residuos orgánicos constituyen los componentes más importantes de los flujos de los residuos urbanos, seguido de los plásticos que paulatinamente representan porcentajes cada vez mayores.

La mayor parte de los residuos urbanos se eliminan en vertederos, solución que sigue siendo la menos costosa de todas a pesar de que en la actualidad son muchos los países que aplican cánones de vertido<sup>11</sup>.

Ante la importancia y magnitud de estas cifras, la Unión Europea ha dado prioridad a la definición e impulso de una estrategia para detener e invertir esta tendencia. La ausencia de datos homogéneos y la incompleta recopilación de los mismos sigue dificultando el control de las tendencias globales y la adecuada fijación de los objetivos en las iniciativas políticas emprendidas en relación con los residuos. Las estadísticas sobre producción, composición, transporte y tratamiento de residuos no siempre se obtienen aplicando los mismos métodos, ni con el mismo grado de detalle, en todos los países de la Unión Europea.

El compromiso con el uso sostenible de los recursos, la minimización de los daños ambientales y el cumplimiento de los principios de “quien contamina paga” y el “principio de proximidad”, han derivado en el desarrollo y promulgación de una amplia gama de instrumentos jurídicos con el fin de promover y armonizar las normativas relativas a los residuos.

Los últimos posicionamientos de la Comunidad en materia de residuos quedan reflejados en el recientemente aprobado VI Programa Comunitario de Acción en Materia de Medio Ambiente para 2001-2010. Su sexta línea estratégica recoge y define las prioridades de la Comunidad en materia de “prevención y gestión de los residuos”. En la exposición de motivos y análisis de la situación, este documento aún reconoce que una gran parte de los residuos generados continúan transportándose a instalaciones antiguas y que no se encuentran bien gestionadas. Estas circunstancias, en su mayor parte, vienen motivadas por la manifiesta incapacidad de los Estados miembros para aplicar de forma satisfactoria la legislación comunitaria sobre residuos. El Recuadro 7.2. recoge de forma sintética los objetivos, metas y acciones contemplados en la estrategia europea de los residuos.

---

<sup>11</sup> *Europe's environment, the second assessment, AEMA.*

**Recuadro 7.2: Objetivos, metas y acciones en materia de residuos en la Unión Europea. VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente. Medio Ambiente 2010: el futuro en nuestras manos”**

La estrategia europea en materia de política de gestión de residuos se basa en el principio fundamental de la distinción jerárquica de los residuos que da preferencia en primer lugar a la prevención, seguidamente a la recuperación de los residuos (se incluye su reutilización, reciclado y la recuperación de energía) y por último; a la eliminación de los residuos, que incluye la incineración sin recuperación energética y el vertido. En este contexto, destacamos las siguientes declaraciones, metas y acciones:

1. Se declara como prioridad un aumento de las actividades de reciclado y una reducción significativa de las cantidades de residuos producidas mediante: i) una reducción de las cantidades de residuos destinados a su eliminación definitiva en un 20 % de aquí al 2010 y un 20 % hasta el 2050, en comparación con las cifras del 2000; y ii) una reducción de los residuos peligrosos en las mismas proporciones y periodos anteriores.
2. Se hace hincapié en la prevención, tanto cuantitativa como cualitativa, en términos de peligrosidad de los residuos. Para ello se impone: i) procurar circuitos cerrados en los que el productor sea responsable de la recogida, el tratamiento y el reciclado de los residuos; ii) fomentar la aplicación de instrumentos económicos como las ecotasas o impuestos ecológicos; iii) responsabilizar a los fabricantes de sus productos cuando éstos pasan a ser residuos; iv) políticas de contratación pública con criterios ambientales; y v) la cofinanciación de la I+D en tecnologías de fabricación más limpias y el fomento de la difusión de las mejores tecnologías y prácticas.
3. Fomentar una mayor demanda de productos y sistemas de envasado que consuman menos recursos. La experiencia adquirida por la Unión en la aplicación de la normativa vigente hasta el momento muestra que es necesario establecer una política más coherente para fomentar el reciclado en general. Para ello, entre las acciones contempladas se encuentran: i) la revisión de la Directiva sobre lodos de depuradoras; ii) la elaboración de recomendaciones sobre residuos de construcción y derribo; iii) la elaboración de una iniciativa sobre residuos biodegradables; y iv) el fomento de la creación de mercados para los materiales reciclados.

En España el Plan Nacional de Residuos Urbanos caracteriza al sector de la siguiente forma:

1. Deficiente gestión ambiental de los residuos, con algunas excepciones.
2. Grandes diferencias entre Comunidades Autónomas en lo que respecta a las coberturas de los modelos de gestión.
3. Escaso e insuficiente nivel de valorización, reciclado y utilización como materiales de segundo uso de estos residuos o como *inputs* secundarios.
4. Escasa penetración y uso de tecnologías tendentes a la reducción del volumen de residuos producido.
5. Descoordinación en el desarrollo y ejecución de planes y programas de los diferentes tipos de residuos y entre territorios y Administraciones.
6. Escasez de instrumentos económicos, financieros y fiscales aplicados a la gestión de residuos.
7. Infraestructuras insuficientes y obsoletas.

8. Escasa percepción social del problema e hipersensibilidad ante la construcción de nuevas infraestructuras.

Según estimaciones efectuadas en el Plan, en España se generan anualmente 17.175.186 toneladas métricas de residuos aproximadamente, lo que arroja un coeficiente de generación medio de 1,21 kilogramos por habitante y día.

Del total de estos residuos urbanos generados en España el 17 % se produce en Andalucía, alcanzando la cifra de 3.147.394<sup>12</sup> toneladas que suponen 1,19 kilogramos por habitante y día. De esta cantidad, cerca del 5 % se vierte de forma incontrolada, destacando la provincia de Granada donde un 15,39 % de sus residuos son vertidos incontrolados. En este sentido y en relación con las dieciséis restantes Comunidades Autónomas, Andalucía ocupa el séptimo lugar en cuanto a vertidos incontrolados (46.409 toneladas<sup>13</sup>).

Lógicamente la mayor producción de estos residuos urbanos se concentra en los grandes centros urbanos, disminuyendo la proporción de residuos generados conforme disminuye la población atendida. La excepción son los municipios de elevada especialización agraria, donde los residuos plásticos agrícolas constituyen un volumen importante con unas circunstancias especiales para su correcta gestión.

**Tabla 7.7: Gestión y tratamiento de residuos sólidos en España 1998**

Generación	
Índice (kg/hab/día)	1,2
Toneladas/año	17.418.169
Tratamiento	Toneladas
Vertido controlado	10.014.396
Compostaje	3.013.710
Vertido incontrolado	2.562.151
Incineración	1.093.166
Recogida selectiva de papel, vidrio y otros	734.746

Fuente: Medio Ambiente en España, 2000. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

<sup>12</sup> Dato de la Consejería de Medio Ambiente (Informe de Medio Ambiente en Andalucía, 2000). La distribución por Comunidades Autónomas de los residuos urbanos en el Plan Nacional de Residuos Urbanos asigna a Andalucía la generación de 2.984.605 toneladas.

<sup>13</sup> Dato del Ministerio de Medio Ambiente. Según la Consejería de Medio Ambiente el volumen de residuos que se vierte de forma incontrolada asciende a 44.300 toneladas.

**Tabla 7.8: Generación y tratamiento de residuos urbanos en Andalucía 2000**

Provincia	Tm/año	Compostaje	Vertido controlado	Vertido incontrolado
Almería	249.326	0,00	91,5	8,5
Cádiz	527.208	50,78	72,86	6,36
Córdoba	261.997	42,89	52,11	0,00
Granada	330.914	84,61	0,00	15,39
Huelva	216.671	86,61	13,33	0,06
Jaén	324.729	0,00	90,16	9,84
Málaga	600.367	65,81	32,43	1,77
Sevilla	726.182	80,96	16,66	2,38

Fuente: Medio Ambiente en Andalucía, 2000. Consejería de Medio Ambiente, 2001.

### 7.1.3.3 Estimación del empleo en la gestión de residuos urbanos

#### 7.1.3.3.1 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones y ratios del Ministerio de Medio Ambiente

La naturaleza de las actividades contempladas por el estudio del Ministerio de Medio Ambiente comprende los residuos urbanos o municipales que son generados por los particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. También considera, dentro de estas actividades, la gestión de los residuos procedentes de la limpieza viaria, zonas verdes, áreas recreativas y playas; los animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados; y los residuos de escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria (como se prescribe en el PNRU).

En función de la definición anterior, el estudio del Ministerio de Medio Ambiente clasifica los residuos urbanos en tres categorías:

1. Residuos domésticos.
2. Residuos inertes.
3. Residuos de jardinería.

Dado que la mayor parte de los residuos inertes se utilizan como relleno de canteras o se vierten de forma incontrolada no se consideran como generadores de mercado y en consecuencia no se tienen en cuenta<sup>14</sup>.

En total, se generan en España 57 millones de toneladas al año de residuos municipales. La distribución de estos residuos según su procedencia figura en la Tabla 7.9.

**Tabla 7.9: Distribución de los residuos municipales en España según procedencia**

Residuos municipales	Porcentaje	Tm/año
Domésticos	30,1	17.175.186
Inertes	69,3	39.496.836
Jardinería	0,6	320.430
<b>Totales</b>	<b>100,0</b>	<b>56.992.542</b>

Fuente: Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Respecto a la gestión de estos residuos, más del 65 % se deposita en vertedero controlado; un 16 % se utiliza en compostaje; un 4,1 % se incinera con recuperación de energía; un 0,41 % se incinera sin recuperación de energía; y un 2,94 % se recoge de forma selectiva. El 12,2 % restante se vierte de forma incontrolada (ver Tabla 7.10).

**Tabla 7.10: Gestión de los residuos en España**

Tipo de gestión	Porcentaje	Tm/año
Vertido controlado	65,26	11.208.526
Compostaje	15,64	2.686.199
Vertido incontrolado	11,55	1.983.734
Incineración con recuperación de energía	4,10	704.183
Recogida selectiva	2,94	504.950
Incineración sin recuperación de energía	0,51	87.593
<b>Total de residuos domésticos</b>	<b>100,0</b>	<b>17.175.186</b>

Fuente: Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

<sup>14</sup> Este criterio es el adoptado por el Ministerio de Medio Ambiente en su informe "Estimación del empleo ambiental en España" publicado en el 2000 y será el adoptado en este epígrafe con objeto de permitir comparar fidedignamente las estimaciones de empleo en España y Andalucía.

**Recuadro 7.3: Divergencias en las estimaciones**

Para ilustrar las divergencias de las estimaciones de generación de residuos, su composición y modelos de gestión realmente aplicados, se han consultado otras fuentes relevantes. Según el *Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006)* el porcentaje de residuos gestionado a través de vertidos autorizados se reduce al 58,2 % (9.989.836 toneladas), matizando al mismo tiempo que gran parte de los mismos no cumplen con lo exigido por la normativa comunitaria. El vertido incontrolado de residuos se estima en un 12,2 % (2.101.250 toneladas), el reciclaje en un 11,6 % (1.895.040 toneladas), y el compostaje en un 13,9 % (2.394.162 toneladas). Por su parte, el Informe de Medio Ambiente de Andalucía de 2000 recoge las siguientes estadísticas a escala nacional: generación de residuos urbanos 17.178.169 ton/año; vertido controlado 10.014.396 toneladas (57,4 %); compostaje 3.003.710 toneladas (17,24 %); incineración 1.093.166 toneladas (6,27 %); vertido incontrolado 2.562.151 toneladas (14,7 %); y recogida selectiva 734.746 toneladas (4,2 %).

**Precios de gestión**

La metodología aplicada por el Ministerio de Medio Ambiente contempla la estimación del coste medio por habitante y día asociado a la cobertura de este tipo de servicios. De esta forma, se estima un coste medio de 4.500 pesetas/hab/año<sup>15</sup>. El desglose de esta cifra según las fases fundamentales de gestión de residuos urbanos es la siguiente:

**Tabla 7.11: Coste medio de los servicios de gestión de residuos urbanos en pesetas/euros por habitante y día**

Coste	Pesetas/hab/año <sup>16</sup>	Porcentaje
Recogida	3.600	75
Tratamiento	1.200	25
<b>Total</b>	<b>4.800</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Según estas estimaciones, el volumen de mercado asociado a la gestión de residuos urbanos en España es de 192.000 millones de pesetas anuales. La parte más significativa de negocio se encuentra en la fase de recogida, con más de un 70 % sobre el total, generando un volumen de negocio estimado de 136.000 millones de pesetas. Por su parte, las operaciones de tratamiento suponen aproximadamente 52.000 millones de pesetas.

Extendiendo estas estimaciones, el volumen de mercado asociado a la gestión de residuos urbanos en Andalucía ascendería a 34.733 millones de pesetas. De éstos, el 70,84 % se generan en las operaciones de recogida y un 29,14 % en las de tratamiento.

<sup>15</sup> En línea con la política comunitaria que pretende trasladar los costes de la contaminación al usuario, se prevé que los cánones por gestión de residuos se incrementarán.

<sup>16</sup> Tomando la media nacional de generación de RU por habitante (1,21 kg/hab/día) y extrapolando este coste por habitante a un coste medio en unidades físicas, el coste estimado por kilogramo de RU recogido y tratado es de 2,71 pts/kg y 8,15 pts/kg, respectivamente.

Estimación del empleo según el volumen de mercado

Los ratios estimados de facturación/empleo por el Ministerio de Medio Ambiente establecen un empleo por cada 11,62 millones de pesetas de facturación en tratamiento y 1 empleo por cada 6,87 millones de pesetas en las operaciones de recogida de residuos. Esta estimación arroja una cifra de empleo 25.091 puestos de trabajo, según el volumen de mercado asociado a estas actividades.

En base a los datos de volumen de mercado en Andalucía anteriormente estimados y aplicando la misma proporción de empleo relacionado que a escala nacional, el sector de gestión de residuos genera 4.538 empleos, lo que supone aproximadamente, el 18 % del total nacional.

**Tabla 7.12: Estimación de la generación de empleo en el sector de gestión de residuos urbanos (operaciones de recogida) en España y en Andalucía según volumen de mercado (Fuente 1)**

	Millones de pesetas	Ratio	Empleo
España	144.000 <sup>17</sup>	6,87	20.960
Andalucía	26.050	6,87	3.791

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001 y elaboración propia.

**Tabla 7.13: Estimación de la generación de empleo en el sector de gestión de residuos urbanos (operaciones de tratamiento) en España y en Andalucía según volumen de mercado (Fuente 1)**

	Millones de pesetas	Ratio	Empleo
España	48.000	11,62	4.130
Andalucía	8.683	11,62	747

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001 y elaboración propia.

**Tabla 7.14: Estimación de la generación de empleo en el sector de gestión de residuos urbanos (operaciones de recogida y tratamiento) en España y en Andalucía según volumen de mercado (Fuente 1)**

	Millones de pesetas	Empleo
España	192.000	25.091
Andalucía	34.733	4.538

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001 y elaboración propia.

<sup>17</sup> Se incluyen en este concepto las operaciones de recogida y prerecogida.

Estimación del empleo según el volumen de inversiones

Según el Ministerio de Medio Ambiente, se puede asumir que entre el 10 % y el 15 % del coste total de las inversiones en materia de residuos urbanos se destina específicamente a cubrir gastos salariales. Considerando a su vez un salario medio de 3.500.000 de pesetas<sup>18</sup>, se obtiene el ratio de 1 empleo por cada 11,66 millones de pesetas de inversión.

Las inversiones de las Administraciones Públicas en materia de residuos urbanos son actualmente del orden 121.000 millones de pesetas anuales<sup>19</sup>. Aplicando el ratio anterior se obtienen 10.377 empleos generados anualmente en España gracias a la inversión pública en materia de residuos urbanos.

Como veíamos anteriormente, las inversiones en materia de residuos urbanos ejecutadas al amparo del Plan Andaluz de Medio Ambiente durante los años 1998 y 1999 alcanzaron los 4.613 millones de pesetas<sup>20</sup>, lo que ha propiciado la generación de 395 empleos en el período.

**Tabla 7.15: Estimación del empleo asociado al sector de gestión de residuos urbanos según el volumen de inversión**

	Millones de pesetas	Ratio	Empleo
España	121.000	11,66	10.377
Andalucía	4.613	11,66	395

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001 y elaboración propia.

Podemos concluir por tanto, que el volumen de empleo asociado a la gestión de residuos urbanos en Andalucía asciende, aproximadamente, a las 5.000 personas.

**Tabla 7.16: Estimación del empleo asociado a la gestión de residuos urbanos en España y en Andalucía**

	Millones de pesetas	Empleo
<b>España</b>		<b>35.468</b>
Volumen de mercado	192.000	25.091
Inversiones	121.000	10.377
<b>Andalucía</b>		<b>4.933</b>
Volumen de mercado	34.733	4.538
Inversiones	4.613	395

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2001 y elaboración propia.

<sup>18</sup> Salario medio considerado por el Ministerio de Medio Ambiente en el informe del 2000 citado anteriormente.

<sup>19</sup> Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

<sup>20</sup> Informes de seguimiento del Plan de Medio Ambiente de Andalucía, años 1998 y 1999.

### 7.1.3.3.2 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones del Instituto Nacional de Estadística

El Instituto Nacional de Estadística ha publicado recientemente los resultados de una investigación que ha tenido por objeto conocer en mayor profundidad la actividad económica de las unidades dedicadas a la recogida y tratamiento de residuos sólidos urbanos, cuantificada en términos monetarios y no monetarios. Este estudio forma parte de un proyecto más amplio emprendido por este organismo para la elaboración de un *Sistema de Indicadores Ambientales*, cuyas características básicas sean la presentación de información ambiental válida a los responsables políticos y a la sociedad en general, y la construcción de un sistema abierto que permita su continua actualización. Esta estadística persigue la integración de datos económicos y físicos de forma que se posibilite efectuar un análisis más completo de la situación actual de los residuos en España y su evolución.

La población objetivo de la encuesta la han constituido aquellas unidades económicas (empresas, Mancomunidades, Consorcios, etc.) que *“tienen como actividad principal la prestación de servicios relacionados con las actividades de limpieza de las vías públicas y la recogida y tratamiento de residuos sólidos urbanos, mezclados y recogidos selectivamente”*. En concreto, estas unidades se encuentran clasificadas dentro del subgrupo 90.002 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 1993. Es decir, la encuesta investiga todas las unidades estadísticas cuya actividad principal es la recogida de residuos sólidos procedente de la limpieza de las vías públicas, de los hogares y pequeñas empresas por medio de contenedores situados en las vías públicas, la recogida de residuos proveniente de la construcción y demolición, la recogida selectiva de residuos de emplazamientos especiales y el tratamiento y eliminación de los residuos por incineración o por otros medios de reducción, así como el vertido de los residuos en tierra o en otros lugares. Se excluyen las actividades relacionadas con el comercio al por mayor de residuos y chatarra (subgrupo 5.57 de la CNAE-93), el tratamiento de residuos para producir alimentos (subgrupo 15,7 de la CNAE-93), el compostaje de residuos orgánicos (subgrupo 24,15 de la CNAE-93) y el reciclaje (subgrupo 37.00 de la CNAE-93).

La variable empleo aporta información sobre el número de asalariados, sean estos fijos, eventuales o a tiempo parcial. Los datos se muestran de forma agregada comprendiendo las diversas operaciones dentro del ciclo completo de gestión de los residuos (recogida general y selectiva, transporte, pretratamiento, tratamiento y eliminación), por lo que no es posible presentar las cifras como en el epígrafe anterior para hacerlas comparables.

Principales resultados

La metodología aplicada en la selección de las unidades<sup>21</sup> ha permitido identificar como una de las características del sector la creciente privatización y dinamismo de los servicios de recogida. Esta circunstancia corrobora las tendencias apuntadas con anterioridad y que también se están produciendo en países de nuestro entorno.

La producción global del sector de gestión de residuos a precios básicos alcanza los 293.000 millones de pesetas (1.760,96 millones de euros), al que le corresponde la generación de un valor añadido de 228.428 millones de pesetas (1.372,87 millones de euros). El empleo, medido a través del número de personas asalariadas, se estima asciende a las 55.696 personas. Los datos monetarios totales estimados para el sector se recogen en la Tabla 7.17.

**Tabla 7.17: Datos monetarios y estimación del empleo en el sector de gestión de residuos en España (Fuente 2) (millones de pesetas)**

Producción a precios básicos	292.999
Consumos intermedios	64.571
Valor añadido	228.428
Remuneración de asalariados	148.627
Excedentes de explotación/rentas mixtas	79.801
Inversión total	27.425
Empleo asalariado	55.696
Horas trabajadas (miles)	86.568

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

Uno de los aspectos más interesantes de las series de iniciativas de elaboración de un Sistema de Indicadores Ambientales, al que pertenece el presente estudio, es que se basan en las recomendaciones y metodología común ofrecida por Eurostat a todas las autoridades estadísticas en los países miembros. Esta metodología hace hincapié en la regionalización de los datos y variables, lo cual permite contar con referencias muy valiosas para efectuar comparaciones y valorar más acertadamente la posición relativa con respecto al objeto de estudio y el resto del territorio nacional.

La Tabla 7.18 recoge los datos agregados del sector estimados para la Comunidad Autónoma andaluza.

**Tabla 7.18: Datos monetarios y estimación del empleo en el sector de gestión de residuos en Andalucía (Fuente 2) (millones de pesetas)**

<sup>21</sup> Directorio Central de Empresas (DIRCE) del INE y el directorio de Mancomunidades y Consorcios de la D.G. de Coordinación con las Haciendas Territoriales del Ministerio de Hacienda.

## Gestión de Residuos y Empleo

Producción a precios básicos	39.843
Consumos intermedios	10.340
Valor añadido	29.503
Remuneración de asalariados	17.428
Excedentes de explotación/rentas mixtas	12.075
Inversión total	7.472
Empleo asalariado	8.746
Horas trabajadas (miles)	14.839

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

Las estimaciones de empleo en el sector de gestión de residuos en Andalucía arrojan una cifra de 8.746 puestos de trabajo, que se asocian a unas variables económicas agregadas de 39.843 millones de pesetas (239,46 millones de euros) de producción y un total de 29.503 millones de pesetas (177,31 millones de euros) y 7.472 millones de pesetas (44,90 millones de euros) de valor añadido bruto e inversión, respectivamente.

Como puede observarse, tanto a escala nacional como en Andalucía, las estimaciones de empleo se duplican prácticamente en la estadística elaborada por el Instituto Nacional de Estadística.

La publicación del INE no muestra un detalle de la distribución de la muestra por Comunidades Autónomas, ni el total de las unidades estadísticas entrevistadas por lo que no podemos realizar una valoración en este sentido. No obstante, las estimaciones aportadas por el INE nos merecen un mayor nivel de confianza por diversas razones, entre las que destacamos las siguientes:

1. La adopción de una metodología más rigurosa partiendo del levantamiento de datos de base mediante una encuestación completa a los operadores.
2. El detalle y profundidad de la información obtenida y tratada.
3. Su potencialidad para la comparación con otras estadísticas económicas al uso y por tanto, las posibilidades de valoración con respecto a otros sectores económicos en el marco del Sistema Europeo de Cuentas Nacionales (SEC-95).
4. Los datos se encuentran más actualizados, referidos al último trimestre de 1999.

Se recogen a continuación unas tablas sintéticas de los datos no económicos obtenidos para el sector de gestión de residuos en España y en Andalucía.

**Tabla 7.19: Cantidad total de residuos recogidos y clasificados según su procedencia (toneladas)**

	España	Andalucía
<b>Residuos mezclados</b>		
Procedentes de pequeñas empresas	2.226.056	864.275
Procedentes de hogares	18.725.613	3.810.292
<b>Total</b>	<b>20.951.669</b>	<b>4.674.567</b>
<b>Residuos recogidos selectivamente</b>		
Procedentes de pequeñas empresas	260.723	21.023
Procedentes de hogares	1.209.372	263.468
<b>Total</b>	<b>1.470.095</b>	<b>284.491</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

**Tabla 7.20: Cantidad total de residuos recogidos, clasificados según destino (toneladas)**

	España	Andalucía
<b>Residuos mezclados</b>		
Recuperación incluido el reciclado	2.067.038	206.170
Incineración	2.973.932	0
Vertido	15.910.699	4.468.397
<b>Total</b>	<b>20.951.669</b>	<b>4.674.567</b>
<b>Residuos recogidos selectivamente</b>		
Recuperación incluido el reciclado	1.280.835	276.531
Incineración	6.494	0
Vertido	182.766	7.960
<b>Total</b>	<b>1.470.095</b>	<b>284.491</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

**Tabla 7.21: Número de contenedores clasificados por tipos de residuos**

	España	Andalucía
<b>Residuos mezclados</b>		
Número	524.196	91.618
Contenedores/mil habitantes	13,15	12,40
<b>Residuos recogidos selectivamente</b>		
Número	167.891	27.510
Contenedores/mil habitantes	4,21	3,72

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

Según esta estadística, Andalucía ocupa el quinto lugar en la recogida de vidrio y duodécimo lugar en la recogida de papel y cartón (según el indicador de kilogramos/habitante y año). Muy alejados de la media nacional nos encontramos también con respecto al número de contenedores por cada mil habitantes de estos dos tipos de residuos (novenos y decimocuarto puesto, respectivamente).

En la Tabla 7.22 se recoge una selección de indicadores económicos por tonelada de residuos que resultan de interés para el análisis de la posición relativa de nuestra Comunidad Autónoma en el contexto nacional.

**Tabla 7.22: Indicadores económicos por tonelada de residuos recogidos. Comparativa España y Andalucía**

	Producción	Remuneración de asalariados		Inversión por tonelada recogida	
		Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
Andalucía	10.812	4.729	28,42	2.028	12,18
España	15.599	7.913	47,55	1.460	8,77

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

#### 7.1.3.3.3 Aproximación al empleo generado en el sector según el Modelo *Input-Output* de Andalucía 1995 (Fuente 3)

A través del Marco *Input-Output* de Andalucía (MIOAM) podemos obtener información de relevante de algunas de las actividades ambientales. Son pocas las actividades de esta naturaleza de las que podemos obtener información a través de esta fuente, pero entre ellas se encuentra el grupo destinado a las “Actividades de Saneamiento Público”. Para este grupo, el sistema MIOAM aporta información desagregada acerca del número de puestos de trabajos, el total de horas trabajadas y los puestos de trabajo equivalentes<sup>22</sup> asociados a las actividades consideradas dentro del mismo.

<sup>22</sup> Los empleos equivalentes se corresponden con el número de puestos de trabajo a tiempo completo. Se calcula dividiendo el total de horas trabajadas por la media de horas trabajadas en un puesto de trabajo asalariado a tiempo completo.

### **Recuadro 7.4: Delimitación de las actividades consideradas en el subgrupo de “Actividades de Saneamiento Público”**

A los efectos de nuestro estudio y para matizar las cifras que se aportan, hay que hacer mención del contenido específico que se le asigna en el sistema MIOAM-95 al grupo 90.000, que es el que se corresponde con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 1993. En concreto, este grupo comprende las siguientes actividades:

- A) Actividades de depuración de aguas residuales y alcantarillado (90.001). Esta subclase comprende:
1. El tratamiento de desechos líquidos.
  2. La evacuación por cloacas, alcantarillas u otros métodos, de excrementos humanos, incluido su tratamiento y eliminación.
  3. La dilución, cribado, sedimentación, precipitación química, tratamiento de fangos activados y otros procesos de eliminación de aguas residuales.
  4. El mantenimiento de cloacas y alcantarillas.
  5. El vaciado y limpieza de retretes y fosas sépticas, el mantenimiento de los inodoros de acción química.
  6. El tratamiento de aguas residuales procedentes de piscinas y de industrias.
- Esta subclase no comprende:
- La captación, depuración y distribución de agua.
  - La construcción y reparación de redes de alcantarillado.
- B) Actividades de limpieza de las vías públicas y tratamiento de desechos (90.002). Esta subclase comprende:
1. La recogida de basura de los recipientes colocados en lugares públicos.
  2. El barrido y limpieza de calles, caminos, plazas de estacionamiento, etc.
  3. El tratamiento de desechos sólidos.
  4. La recogida de basura, desperdicios, trastos y desechos.
  5. La eliminación de desechos mediante incineración o por otros medios de reducción.
  6. El vertido de desperdicios en tierra o en el mar.
  7. El tratamiento y destrucción de desechos tóxicos, incluida la limpieza de suelo contaminado.
- Esta subclase no comprende:
- El reciclaje de desechos.
  - La gestión de los desechos radioactivos.
- C) Otras actividades de saneamiento público (90.003). Esta subclase comprende:
1. La eliminación de hielo y nieve de carreteras o pistas de aterrizaje en aeropuertos.
  2. Otras actividades de saneamiento no clasificadas anteriormente.
- Esta subclase no comprende:
- La desinfección, desratización y desinfección de edificios, etc.

No se dispone de información desagregada a cinco dígitos de estas actividades lo que nos permitiría aislar las actividades de “saneamiento y depuración” del resto. Otra rúbrica incluida en esta definición, y no contemplada en nuestra conceptualización del sector, es la de “tratamiento de residuos tóxicos, incluida la limpieza de suelos contaminados”, que trataremos separadamente. No obstante, consideramos que la participación de estas dos actividades en las estimaciones finales del grupo de “Actividades de Saneamiento Público” del MIOAM-95 no sobrepasa el 15 %, aproximadamente.

Según esta fuente, en Andalucía se generan 5.500 puestos de trabajo asalariados. Computando las horas efectivamente trabajadas (9.997 horas) esta cifra se traduce en 5.400 puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo.

Teniendo en cuenta que estos datos son de 1995 y considerando que el sector en su conjunto ha crecido a una media 10 % acumulativo anualmente, las estimaciones de empleo resultantes están próximas a las realizadas por el INE para el año 2000.

### 7.1.3.3.4 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones del Instituto de Estadística de Andalucía

Un análisis reciente efectuado por el Instituto de Estadística de Andalucía<sup>23</sup> clasifica a las empresas del sector en dos áreas de actuación fundamentales:

1. Aquellas que se dedican a la recogida selectiva de residuos y su tratamiento.
2. Aquellas que elaboran procedimientos de recuperación y comercializan los materiales y productos obtenidos.

No obstante, las cifras básicas del ámbito se estiman para la “gestión de residuos sólidos urbanos, recogida tradicional y selectiva”. La Tabla 7.23 recoge los principales resultados obtenidos por este estudio.

---

<sup>23</sup> “Nuevos yacimientos de empleo en Andalucía: situación actual y potencial de crecimiento y empleo”. Instituto de Estadística de Andalucía: Centro de Estudios Económicos. Fundación Tomillo. Sevilla, 2000.

**Tabla 7.23: Datos Básicos (millones de pesetas de 1998)**

Gasto público	21.646
Producción	20.421
VAB c.f.	13.461
Costes de personal	8.453
Sueldos y salarios	6.425
Cotizaciones a la Seguridad Social	2.029
<b>Empleo</b>	<b>5.042</b>
Sueldos y salarios	6.425
Cotizaciones a la Seguridad Social a cargo del Empleado	398
Ingresos fiscales por IRPF <sup>1</sup>	283
Renta disponible de las familias	5.743
Ingresos fiscales	1.771
IVA	1.225
Otros impuestos ligados a la producción	262
IRPF	283
Cotizaciones a la Seguridad Social	2.427
Subvenciones a la explotación	-

<sup>1</sup> Tipo medio efectivo: 4,70 %.

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía, 2000.

Estas estimaciones se han realizado acudiendo a diversas fuentes estadísticas de generación y recogida de residuos. Atendiendo a ellas, el valor añadido bruto del sector se elevaría a unos 13.500 millones de pesetas (802,35 millones de euros), que generan alrededor de 5.000 puestos de trabajo. La aportación a la renta disponible de las familias es de casi 5.800 millones de pesetas (34,85 millones de euros) y los ingresos fiscales de más de 1.700 millones de pesetas (10,21 millones de euros).

#### Principales resultados del análisis prospectivo de la oferta

El análisis prospectivo de la oferta se realiza a través de estudios de caso de diferentes iniciativas. La metodología empleada no aporta representatividad estadística pero sí ofrece datos de carácter cualitativo. En el estudio, se consideran aquellas actividades de recogida y transporte de diferentes clases de residuos sólidos (papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra, etc.) y aquellas actividades que se encargan del tratamiento de dichos materiales para su posterior reciclaje y reutilización.

La mayor parte de los casos estudiados son iniciativas privadas, aunque muchas de ellas han sido promovidas desde los Ayuntamientos. En el ámbito asistimos a la concurrencia tanto

grandes grupos internacionales, como de pequeñas iniciativas constituidas por parados de larga duración que ya ejercían la actividad con anterioridad en economía sumergida. Los puestos de trabajo generados por la selección y recuperación de residuos son en general poco cualificados e inestables. La progresiva introducción de nuevas técnicas de automatización tiene efectos positivos sobre la calidad de los puestos de trabajo, pero al mismo tiempo puede tener efectos negativos reflejados en la disminución del número de puestos requeridos. La creación de puestos de trabajo en la rama de comercialización de materiales es en general limitada, salvo en los casos como el vidrio y los aislantes donde efectivamente se da una mayor demanda.

El Recuadro 7.5 recoge una síntesis de otros datos de interés aportados por los estudios de caso.

**Recuadro 7.5: Análisis prospectivo de la oferta en sector de gestión de residuos sólidos en Andalucía. Estudio de casos. Instituto de Estadística de Andalucía**

1. Forma jurídica y antigüedad de las iniciativas  
Entre las iniciativas entrevistadas, el 57 % está constituido en sociedad limitada, un 29 % como sociedad anónima y el 14 % restantes son autónomos. Su ámbito de actuación más frecuente es el local (58 %). Respecto a la antigüedad, no se aprecia ninguna regularidad, junto a iniciativas muy nuevas se encuentran con otras de experiencia probada en el sector.
2. Tamaño  
Las iniciativas entrevistadas son mayoritariamente de pequeño tamaño, el 50 % de las iniciativas tiene menos de 10 empleados y tan sólo una supera los 20, si bien esta última cuenta con 350 trabajadores. La mayor parte de las empresas cuentan con un número de empleados cercano a su máximo histórico, lo que indica que se han enfrentado a procesos de crecimiento importantes. El volumen de negocio de estas empresas se encuentra también muy polarizado (desde los 6 (36.061 euros) a los 1.800 millones de pesetas (10818218 euros)).
3. Características del empleo  
Los rasgos más acusados del empleo en este ámbito son la escasa participación femenina que se sitúa en un 3 % de los trabajadores y el bajo nivel de cualificación. Los trabajadores con estudios primarios o inferiores a estos, representan más del 81 %, los de educación media alcanzan un 17 % y los que poseen titulación superior apenas suponen el 2 %. El tipo de jornada dominante es la jornada completa (99 %) y el grado de salarización es muy acusado (98 % de los ocupados). El 86 % de los contratos son indefinidos, el contrato por obra y servicios ocupa a un 8 % y el resto se reparte entre contratos de formación, contratos de sustitución y otros contratos.
4. Obstáculos estructurales al desarrollo de estas iniciativas.  
Por orden de importancia, los principales obstáculos señalados son la elevada inversión inicial y dificultades de acceso al capital, obstáculos culturales en el funcionamiento diario, obstáculos normativos y escasa información (la Unión Europea obliga a cumplir una serie de requisitos que fuerza a las empresas a invertir grandes cantidades de dinero y encarece los costes).

7.1.3.3.5 Síntesis de la estimación del empleo generado por las actividades de “Gestión de Residuos” según diversas fuentes

**Tabla 7.24: Estimación del empleo en la gestión de residuos urbanos según diversas fuentes (número de personas)**

Gestión de residuos urbanos	Fuente 1	Fuente 2	Fuente 3	Fuente 4
España	35.468	55.696	-	-
Andalucía	4.933	8.746	5.400	5.042

Fuente 1: Ministerio de medio Ambiente, 2001.

Fuente 2: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

Fuente 3: Modelo Input-Output de Andalucía, 1995.

Fuente 4: Instituto de Estadística de Andalucía.

Egmasa, 2001.

**Figura 7.1: Dispersión de las estimaciones de empleo en la gestión de residuos urbanos en Andalucía**



Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 7.25: Valores de producción del sector en Andalucía según las diversas fuentes**

	Fuente 1		Fuente 2		Fuente 3	
	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
España	192.000	1.153,94	293.000	1.760,96	-	-
Andalucía	25.091	15,09	39.843	239,46	20.421	122,32

Fuente 1: Ministerio de Medio Ambiente, 2000

Fuente 2: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

Fuente 3: Instituto de Estadística de Andalucía, 2000.

Egmasa, 2001.

### 7.1.4 Actividades de reciclaje

La operación de reciclado consiste en la extracción selectiva de materiales de los desperdicios u otros materiales de desecho con el fin de obtener materias susceptibles, previo tratamiento, de nuevos usos. Actualmente se realizan técnicas de reciclado de basuras en las que los residuos sólidos se separan en materiales de valor comercializable (vidrio, plástico, caucho, papel, estaño, aluminio, materiales férricos, etc.), que son reintroducidos en el ciclo de consumo.

El reciclado es la única solución viable al problema de la acumulación de los residuos, y por ello una de las principales prioridades de actuación de las diferentes Administraciones Públicas. La posterior reutilización de los materiales reciclados es además la mejor forma de reducir las tasas de extracción de materias primas, lo cual a su vez reduce las necesidades energéticas de la propia extracción y transformación de estos materiales en productos manufacturados. La deforestación, con los aparejados procesos de erosión y desertización del suelo, que se produce al talar árboles para la obtención de la pasta de papel, es un ejemplo de la necesidad de reciclaje de estos materiales que, por extensión también incluiría el vidrio, los metales y los plásticos.

La recuperación de los materiales reciclables se realiza de maneras muy diversas, dependiendo del tipo de materia fuente y los productos a extraer. Algunos residuos son convertidos en pulpas después de ser mezclados con agua, y haber sido liberados de los materiales pesados o metálicos, operaciones que suelen realizarse mediante dispositivos magnéticos, decantación o centrifugación. Por su parte, los residuos más ligeros como fibras o papel son separados para su reingreso en plantas procesadoras de estos productos.

#### 7.1.4.1 Diagnóstico de situación del sector del reciclaje

##### *Europa*

En la estrategia general de residuos comunitaria, la política de reciclaje ha jugado tradicionalmente uno de los lugares más preponderantes. Dentro de ésta, el reciclado de papel y vidrio han protagonizado los desarrollos más importantes.

En los últimos años, reciclar vidrio se ha convertido en una práctica habitual en muchos hogares de Europa y ha pasado a formar parte del patrón de comportamiento normal del consumidor. Cada año, la cantidad de vidrio que se deposita en los contenedores aumenta paulatinamente y lo que es más importante, pone de manifiesto que existe una conciencia

ciudadana cada vez más arraigada en todo lo que se refiere al reciclado de este tipo de envases.

Anualizando por países la cantidad de vidrio reciclado durante 1999, observamos que Alemania ocupa el primer lugar en la lista, reciclando unas 2.845.000 toneladas, y España ocupa el cuarto lugar con 575.000 toneladas. Sin embargo, la tasa más alta de reciclado de Europa la posee Suiza con un 93 %, seguida de los Países Bajos y Escandinavos. Según este indicador, España ocupa el lugar decimotercero con una tasa de reciclado de vidrio del 40 %<sup>24</sup>.

También el reciclado de papel no ha dejado de crecer en Europa durante los últimos años. La tasa de reciclaje de este residuo ha pasado de un 38,8 % en 1990 a un 48,7 % en 1999. La Confederación Europea de la Industria del Papel (CEPI) y la Asociación Europea de Papel Recuperado (ERPA) han firmado la Declaración Europea sobre Recuperación y Reciclaje de Papel, comprometiéndose públicamente de manera voluntaria a que para el 2005 se recuperen y reciclen al menos el 56 % de los residuos de papel y cartón consumidos en Europa y a adoptar medidas adicionales para mejorar la gestión ambiental en el sector. La Declaración abarca todos los productos de papel y cartón y se aplicará sin perjuicio de la legislación europea y legislaciones nacionales relevantes que actualmente regulan determinadas áreas del sector del papel y cartón.

### *España*

El vidrio es junto con el papel-cartón el material de mayor tradición en el campo del reciclaje también en nuestro país. Respecto del vidrio, actualmente se recogen selectivamente en España más de medio millón de kilogramos. De éstos los de procedencia domiciliar suponen la fracción más importante aunque también es cada vez mayor la fracción de vidrio recupera de plantas de envasado. En la Tabla 7.26 se recogen los últimos datos disponibles sobre el reciclaje de vidrio en España.

---

<sup>24</sup> *Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2000. Consejería de Medio Ambiente.*

**Tabla 7.26: Reciclado de vidrio en España 1999**

Comunidad Autónoma	Población	Nº de contenedores	Vidrio recogido (kg)		
			Doméstico municipal	Otros no municipales	Total
Andalucía	7.217.781	7.573	29.917.770		29.917.770
Aragón	1.172.781	2.860	9.347.000		9.347.000
Asturias	1.054.830	1.161	4.048.235		4.048.235
Isla Baleares	740.598	1.971	17.212.972		17.212.972
Canarias	1.603.054	3.442	13.321.590		13.321.590
Cantabria	526.242	654	6.202.180		6.202.180
Castilla-La Mancha	1.713.801	1.975	6.162.160		6.162.160
Castilla y León	2.488.876	3.039	13.719.045		13.719.045
Cataluña	6.054.632	15.674	63.736.846		63.736.846
Extremadura	1.083.032	541	1.268.100		1.268.100
Galicia	2.712.745	3.202	12.449.550		12.449.550
Madrid	5.033.228	6.279	35.847.490		35.847.490
Murcia	1.104.046	1.460	6.961.992		6.961.992
Navarra	530.054	1.816	11.614.000		11.614.000
País Vasco	2.045.787	4.212	31.964.160		31.964.160
La Rioja	258.983	532	2.702.029		2.702.029
Valencia	3.939.951	6.453	44.538.240		44.538.240
Ceuta y Melilla	137.596	77			
No distribuable			18.177.391	251.181.000	269.368.391
<b>España</b>	<b>39.418.017</b>	<b>62.921</b>	<b>324.189.750</b>	<b>251.181.000</b>	<b>575.353.949</b>

Fuente: Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2000. Consejería de Medio Ambiente.

Al igual que ocurre con el vidrio, la recuperación de material celulósico se basa fundamentalmente en la recogida selectiva del papel-cartón de origen doméstico, aunque también se obtiene papel-cartón de las plantas de compostaje y de otros orígenes no municipales.

Según datos de la Asociación Española de Recicladores de Papel y Cartón (RECIPAP), en 1998 operaban en España cerca de 200 empresas en el ámbito del reciclado de papel que gestionaban y reciclaban. Actualmente se unas 6.700.000 toneladas de papel en España, de las que 3.000.000 toneladas son de procedencia nacional y 3.700.000 son importadas para su reciclado en nuestro país.

En los últimos años se han incorporado nuevas plantas de compostaje dada la tendencia actual del aprovechamiento de estos residuos. Por otra parte, algunas instalaciones han reducido o

parado su producción de compost al ser instalaciones obsoletas o demasiado próximas a núcleos de población. En 1998 el 80 % de las instalaciones estaban ubicadas en el Levante y Sur de España. Se trataron 3.003.883 toneladas de basura doméstica, de las cuales se obtuvieron 428.361 toneladas de compost, lo que supone un rendimiento en torno al 14,26 %<sup>25</sup>.

Actualmente el reciclado del plástico presenta una baja tasa respecto al volumen de material producido (5,9 % en 1998). Si analizamos la procedencia del plástico reciclado, obtenemos que el 66 % tiene origen industrial, distribuido en recortes de materias primas (47 %) o envases y embalajes post-consumo (19 %). Otras fuentes de residuos del plástico son el sector agrícola (18 %), el sector doméstico (7 %), el sector automoción (2 %) y el sector comercial (7 %). El polímero que actualmente más se recicla es el polietileno (PE), tanto de alta densidad (20 %) como el de baja (54 %).

Por otro lado, con la constitución de la sociedad CICOPLAST en noviembre de 1996, el sector de los plásticos asumió el compromiso de implicarse en la implantación de las mejores soluciones a la gestión de los residuos plásticos. Los inicios de CICOPLAST se enmarcaron en la promoción del reciclado de los plásticos procedentes del sector del envase y embalaje. Con objeto de una mejora de la organización se constituye en el año 2000 CICOPLAST AGRICULTURA (CICLOAGRO), que se ocupa del diseño, promoción y organización de los sistemas de valorización de los residuos plásticos agrícolas, mediante el reciclado o la recuperación de energía.

Los metales que se utilizan normalmente en la fabricación de envases y embalajes son la hojalata (acero y estaño) y el aluminio. Durante el año 1998 se recuperaron un total de 71.289 toneladas de hojalata procedentes de la recogida selectiva y de plantas industriales, lo que supuso una tasa de recuperación, respecto del total de la hojalata de envases existentes en el mercado, de un 22,9 %. Por otra parte, los residuos de aluminio procedentes de envases ascendían a un total de 47.144 toneladas, de las que se reciclaron 4.045 (8,6 %). Como vemos la tasas de reciclado y recuperación de este material está lejos de alcanzar los niveles deseados. Sin embargo, durante el período 1998-2000, la tasa de reciclaje de residuos de aluminio ha experimentado un importante crecimiento. En este último año, se reciclaron 8.779 toneladas de residuos de aluminio utilizados en envases, lo que supuso una tasa de reciclaje de un 22,6 % sobre el total de residuos generados<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> *Medio Ambiente en España, 1998. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente.*

<sup>26</sup> *Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio (ARPAL). Mayo 2001.*

Los lodos de depuradoras de aguas residuales constituye otro de los sectores de interés dentro del sector del reciclaje, sobre todo a partir de la aprobación del Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales, (2001-2006). Estos residuos están regulados por normas específicas, muchas de ellas de carácter agronómico al existir la posibilidad de utilizarlos como abonos y enmiendas orgánicas en los suelos. Como principales usos de los lodos de depuradoras destacan la aplicación al suelo con fines de fertilización y reciclaje de los nutrientes y su valorización energética.

En España el 74 % de los neumáticos fuera de uso se destinan a vertederos controlados, el 15 % a recauchutado y el resto a recuperación energética y otros usos. Estas circunstancias cambiarán considerablemente a corto y medio plazo con la entrada en vigor de la Directiva Europea 99/31/CEE. Esta Directiva prohíbe, a partir del tercer año de su entrada en vigor, el vertido directo de neumáticos enteros y a partir del sexto año, de neumáticos usados. Aunque aún no plenamente desarrolladas existen claras posibilidades de reutilización y valorización de estos residuos.

### *Andalucía*

En los últimos años se han conseguido en Andalucía grandes avances en el tratamiento de los residuos y en la recuperación de productos para su posterior reciclaje, tales como materia orgánica, vidrio, papel y metales. Sin embargo, el incremento en la generación, motivado en gran medida por el aumento de la capacidad de consumo, impulsan a la Comunidad Autónoma de Andalucía a planificar la gestión de los residuos con objetivos renovados.

Los nuevos posicionamientos y prioridades en el sector del reciclado quedan recogidos en el ya mencionado Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía.

Para la recogida selectiva de vidrio y material celulósico existen actualmente en Andalucía 7.573 y 6.461 contenedores respectivamente.

Dentro de los residuos especiales, destacan en Andalucía las actuaciones encaminadas al reciclaje de neumáticos, pudiéndose afirmar que en la gestión de los Neumáticos Fuera de Uso (NFUs) la Comunidad Autónoma de Andalucía ha sido pionera en España. En Andalucía se han promovido acuerdos tendentes a la suscripción de convenios de cooperación, entre la Administración Regional y los Entes Locales, para la gestión de los NFUs. Convenios de este tipo ya han sido suscritos con algunos Municipios, como Málaga y Jerez. Por otra parte, la Junta de Andalucía suministra molinos trituradores a las autoridades locales para facilitar un correcto tratamiento de estos residuos. En estos convenios, también se prevén algunas metas

de carácter ecológico relativas al reciclaje y a la valorización, pero hasta ahora no se dispone de datos cuantitativos al respecto.

Uno de los sectores más importantes en relación con el reciclaje en Andalucía es el sector del plástico. Conviene desatacar que nuestra Comunidad Autónoma ocupa el primer lugar en España en la utilización de plástico agrícola, consumiendo más del 60 % del film LPDE (polietileno de baja densidad), según datos del Anuario de Estadística Agraria. Se estima que en Andalucía la producción de residuos asociados a éstos es del orden de 40.000 toneladas al año<sup>27</sup>, compuestos fundamentalmente por plásticos de acolchados, plásticos de invernadero y polietileno térmico de larga duración.

Entre las instalaciones actualmente en funcionamiento donde se realizan diferentes operaciones encaminadas a la recuperación de plásticos cabe mencionarse las Plantas de Reciclaje de Plásticos Agrícolas de los Palacios (Sevilla) y El Ejido (Almería). Estas plantas son explotadas y gestionadas por la Empresa de Gestión Medioambiental (Egmasa), que junto con ALFAGRAM en Murcia, representan las compañías con mayor capacidad de reciclado de plásticos agrícolas instalados en España.

Aunque se continúa progresando en las fracciones de recuperación y reciclaje de metales, el porcentaje de recuperación de este tipo de residuos en Andalucía es aún bajo, en torno al 4 %. Actualmente, según datos suministrados por la Consejería de Medio Ambiente, se recuperan 122.018 toneladas de metales con la distribución que se recoge en la Tabla 7.27.

---

<sup>27</sup> *Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía. 1999.*

**Tabla 7.27: Recuperación de metales en Andalucía**

Instalaciones	Ubicación	Porcentaje de recuperación de metales	Metales recuperados (toneladas/año)
Consortio Almanzora Levante	Albox (Almería)	4	1.840
Almería	Almería	3,29	4.726
Poniente almeriense	El Ejido (Almería)	4	2.900
Consortio Bahía de Cádiz	Medina Sidonia (Cádiz)	4	10.800
Jerez de la Frontera	Jerez de la Frontera (Cádiz)	3,76	6.770
Campo de Gibraltar	Los Barrios (Cádiz)	3,76	4.136
Córdoba	Córdoba	4	4.200
Comarcas: Campiña y penibética	Montalbán (Córdoba)	4	4.670
Sector Sur	Vélez de Benaudalla (Granada)	4	2.576
Zona Norte	Alhendín (Granada)	4	10.660
Villarrasa	Villarrasa (Huelva)	3	5.630
Andévalo	Tharsis (Huelva)	3,5	890
Los Ruices	Málaga	4	11.930
Costa del Sol Occidental	Mijas (Málaga)	4	7.760
Unidad Territorial de Gestión 2: Cónica- Montemarta	Alcalá de Guadaira (Sevilla)	4	20.830
Mancomunidad de la Vega	Alcalá del Río (Sevilla)	4	4.560
Comarcas: Campiña y Vega	Utrera (Sevilla)	4	2.220
Comarcas: Campiña y Sierra Sur	Marchena (Sevilla)	4	2.360
Comarcas: Campiña y Vega	Estepa (Sevilla)	4	960
Mancomunidad Guadalquivir	Aljaraje (Sevilla)	4	11.600
<b>Total</b>			<b>122.018</b>

Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2001.

#### 7.1.4.2 Principales asociaciones empresariales en el mercado del reciclaje

##### *Recuperación de vidrio*

La mayor parte del vidrio en España se recicla por medio de Ecovidrio, sociedad sin ánimo de lucro creada para gestionar la recogida selectiva de los residuos de envases.

La gestión de los residuos de envases que realiza esta entidad incluye la recogida, transporte, almacenamiento y el reciclado y es por definición un Sistema Integrado de Gestión de Residuos (SIG). Esta sociedad surgió como una iniciativa de los fabricantes de vidrio y envasadores de bebidas. Entre sus socios están representados el 98 % de los fabricantes de envases de vidrio, empresas envasadoras que ponen en el mercado aproximadamente el 70 % de los envases de vidrio y el 95 % de los recuperadores de envases de vidrio.

Las dos organizaciones más importantes que conforman Ecovidrio son la Agrupación Nacional de Reciclado de Vidrio (ANAREVI) y la Agrupación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio (ANFEVI).

ANAREVI, constituida en 1990, es una Asociación de empresas cuya principal actividad es la recuperación, clasificación y tratamiento de residuos de vidrio. Estas empresas disponen de plantas de tratamiento específicas que incorporan sistemas de trituración, sistemas especiales para la recogida de los residuos de vidrio, contenedores, camiones-grúa, etc.

ANFEVI es una asociación integrada por nueve empresas, que representan más del 98 % de la producción total de envases de vidrio en España y dispone de catorce centros de fabricación que dan empleo a unas 4.000 personas. Su facturación anual oscila sobre los 90.000 millones de pesetas (540.918.894 euros).

### *Recuperación de papel*

La industria papelera española recicló en el año 2000 más de 3,8 millones de toneladas, un 70 % más que hace 10 años. Además, España es el único país de la Unión Europea en el que la industria papelera está en condiciones de comprometerse a reciclar todo el papel y cartón que se recupere en el país. La Asociación Española de Recuperadores de Papel y Cartón (REPACAR) aglutina en la actualidad al 90 % de las empresas recuperadoras de papel y cartón y es la sociedad encargada de potenciar esta actividad en España.

El acuerdo firmado en 1994 entre la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, la Asociación Nacional de Fabricantes de Pastas y Papel (ASPAPPEL) y la Asociación Española de Recuperadores de Papel y Cartón (REPACAR), fijó los siguientes compromisos:

- SEMAV: aportación de contenedores y camiones para la recogida selectiva, con un compromiso inicial de 1 contenedor por cada 2.000 habitantes.
- REPACAR: garantizar la prestación del servicio de recogida según lo estipulado en los acuerdos con las Comunidades Autónomas o Entidades Locales, así como llevar a cabo el servicio de limpieza, clasificación y embalaje conforme a las especificaciones técnicas europeas.
- ASPAPEL: aceptar todo el papel y cartón que le fueran suministrados tras la manipulación efectuada por el recuperador.

Este acuerdo marco fue renovado en el año 1995 y los Acuerdos de Colaboración con las Comunidades Autónomas han sido revisados ampliando la dotación de los contenedores.

### *Recuperación del plástico*

Actualmente existen en España unas 100 empresas recuperadoras de plástico. Esta cifra se distribuye más o menos en igual proporción en compañías grandes, que producen más de 2.500 toneladas/año, otras medianas con una capacidad de más de 1.000 toneladas/año y compañías pequeñas que producen menos de 1.000 toneladas/año<sup>28</sup>. El promedio de facturación anual de estas unidades empresariales ronda los 272 millones de pesetas (1.634.752 euros).

ANARPLA (Asociación Nacional de Recuperadores de Plástico), agrupa a las principales empresas de reciclado de plásticos. La capacidad de reciclaje del grupo es en estos momentos superior a 10.000 toneladas al mes, lo que supone el 60 % del total del reciclado nacional. En todos los casos se desarrolla la actividad de reciclado de los desechos plásticos (films, botellas, envases, etc.) obteniendo granza. También algunas de las empresas asociadas continúan el proceso, fabricando a partir de la granza distintos productos como: mangueras, bolsas de basura, sacos, macetas, envases industriales, etc.

### *Recuperadores de aluminio*

Son varias las alternativas actualmente disponibles para recuperar aluminio:

- Los recuperadores tradicionales, que en sus plantas separan y tratan los envases de aluminio, para su posterior reciclado en plantas de fundición.
- Las plantas de compostaje, separándolo de las basuras y residuos urbanos.
- Recogida en masa, es decir, no selectiva (en el contenido de las basuras de las ciudades).
- Plantas de selección, a las que llegan los envases depositados en el contenedor amarillo de reciente y creciente implantación.

ARPAL (Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio) nace en abril de 1994 como asociación sin fin lucrativo con los objetivos de promover actividades, proyectos y campañas para fomentar e iniciar la recogida y el reciclado de los botes de bebidas; conocer y dar a conocer los posibles centros de reciclado, mostrar mediante iniciativas en funcionamiento la reciclabilidad de los envases de aluminio y ofrecer información actualizada sobre temas relativos al aluminio y al reciclado.

---

<sup>28</sup> "Gremio de la Recuperación de Catalunya" (1999).

Está formada por varias de las principales compañías productoras de aluminio y actúa en la línea de otras asociaciones que en el resto de Europa vienen colaborando con autoridades, municipios, todo tipo de entidades y asociaciones, así como centros educativos. Gracias a estas actividades, en la actualidad se alcanza una tasa de reciclado de estos envases superior al 30 % en el conjunto europeo.

### *Pilas*

La Comunidad Autónoma de Andalucía presenta el mayor consumo anual de pilas botón a escala nacional, ascendiendo a un total de 1.700.000 unidades. Por ello, desde la Consejería de Medio Ambiente se pretende fomentar la recogida selectiva de este tipo de residuos. Dicha Consejería, en colaboración con la Empresa de Gestión Medioambiental (Egmasa), ha recogido un total de 3.826 kilos de pilas botón usadas desde el año 1995, fecha en que se inició la campaña, hasta finales del año 1999. El objetivo de esta campaña ha sido evitar el vertido incontrolado de las pilas botón y su destino final en los vertederos como un residuo más, con la peligrosidad que esto conlleva. Con este propósito, la Consejería de Medio Ambiente ha distribuido sobres para la recogida, folletos y carteles informativos a establecimientos expendedores de pilas o de aparatos que las usan y a los Ayuntamientos que participan en la campaña.

#### **Recuadro 7.6: Componentes informáticos: un ejemplo de sector emergente en el campo del reciclaje**

Junto a la regeneración de consumibles para ordenadores, fotocopiadoras y fax, ha surgido un nuevo negocio dentro de la informática ecológica dedicado a la recuperación, reciclaje y comercialización de electrónica usada. Las empresas dedicadas a este tipo de actividad se encargan de seleccionar, reparar y comercializar equipos electrónicos previamente reciclados y actualizados.

El porcentaje de reciclaje de tóner de impresoras en Europa ha aumentado en los últimos años considerablemente. La media de los países comunitarios es del 25 % aproximadamente y va aumentando año tras año. En la actualidad, Estados Unidos nos lleva una gran ventaja con respecto al reciclaje de este tipo de residuos, llegando a alcanzar el 70 % de los cartuchos de tóner usados.

El reciclado de los cartuchos de tóner aparece en España a comienzos de la década de los noventa y en la actualidad cuenta con numerosas empresas dedicadas plenamente a esta actividad, ya sea en el proceso de reciclado o en el proceso de distribución de los cartuchos tóner reciclados. Este aumento de la oferta en este tipo de servicios y la reducción de costes que supone para las empresas, ha propiciado que entidades financieras, instituciones estatales, compañías de seguros, industrias y particulares se interesen cada vez más por los productos reciclados. La utilización de cartuchos de tinta reciclados por parte de los consumidores supone un abaratamiento de los costes de un 45 % a un 70 %, manteniendo una alta calidad en la impresión.

La reutilización de los cartuchos de tóner vacíos contribuye a disminuir la cantidad de residuos destinados a los vertederos. Entre estos materiales se encuentra el plástico utilizado en la elaboración de los cartuchos, que presentan una biodegradabilidad muy baja. Además de este material, los tóner de impresora contienen hierro, carbono, resina y otros materiales, algunos de los cuales no son biodegradables.

7.1.4.3 Estimación del empleo en el mercado del reciclaje

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, el mercado del reciclaje genera en España alrededor de 145.000 millones de pesetas, permitiendo el mantenimiento de 6.000 empleos aproximadamente. Este empleo se reparte entre los mercados de reciclaje de los residuos más significativos (material celulósico, vidrio, plástico, chatarra, neumáticos y compost).

**Tabla 7.28: Volumen de mercado y empleo en el mercado del reciclaje en España**

Material	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Empleos
Vidrio	2.746	458
Papel y cartón	14.833	1.940
Chatarra	113.228	1.608
Plásticos	7.392	924
Neumáticos	2.423	303
Compost	1.680	280
Textiles	2.620	437
<b>Total</b>	<b>142.302</b>	<b>5.513</b>

Fuente: Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

*Empleo en el sector del reciclaje en Andalucía*

Las estimaciones del empleo asociado al mercado del reciclaje en Andalucía (Tabla 7.30), se han realizado mediante el cálculo del volumen del mercado (obtenido a partir de diferentes fuentes que se detallarán en cada caso) y de la posterior aplicación de *ratios* medios de facturación por empleado. Se han empleado los mismos *ratios* utilizados por el Ministerio de Medio Ambiente (Tabla 7.29), lo que nos permite una comparación coherente de los resultados obtenidos para Andalucía con aquellos publicados para España.

**Tabla 7.29: Precios (pesetas/kg) y ratios medios de facturación por empleado. Empleos generados por cada 10 millones de pesetas de facturación**

	Vidrio	Papel y cartón	Chatarra	Plásticos	Neumáticos	Compost.
Ratios	1,66	1,25	0,14	1,25	1,25	1,66
Precios	120	250	Férrica: 120 Aluminio: 1500	300	500	10

Fuente: Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

No obstante, es preciso apuntar que una de las características del sector del reciclaje es que buena parte de esta actividad se desarrolla de forma sumergida. Dado que la estimación se ha realizado en función de volúmenes de mercado y *ratios* de facturación por empleado, es posible que esta estimación estuviese considerando empleos no declarados.

### *Recuperación del vidrio*

En Andalucía se reciclan unas 50.000 toneladas al año de vidrio procedentes de la recogida selectiva y de las plantas de compostaje y de clasificación de residuos urbanos<sup>29</sup>. Aplicando los precios medios del sector, uno de los más organizados en materia de reciclaje, se obtiene un volumen de mercado de 600 millones de pesetas que permitiría la generación de 100 empleos en Andalucía. No se incluyen aquí los empleos asociados a la recogida domiciliaria del vidrio, pues ya se encuentran contabilizados en el apartado correspondiente a recogida de residuos urbanos. Este empleo se asocia principalmente a las plantas de recuperación, que es donde se clasifica el residuo y se acondiciona para su reciclado.

### *Recuperación de papel y cartón*

En Andalucía, el reciclaje de material celulósico alcanza la cantidad de 120.000 toneladas al año. La recogida selectiva se realiza gracias a una red de contenedores en los que se recogen 28.868 toneladas del total recuperado. El resto se gestiona por recogida directa, plantas de recuperación y compostaje y otros. Esta actividad genera en nuestra Comunidad Autónoma un volumen de mercado de 3.000 millones de pesetas permitiendo la generación de 375 empleos.

### *Reciclado de chatarra*

Los residuos de chatarra y aluminio se obtienen no sólo de las plantas de recuperación, también en las plantas de compostaje se recupera una fracción de este tipo de residuos. Considerando ambos tipos de plantas, en Andalucía se recuperan anualmente 122.018 toneladas de metales, lo que supone un porcentaje de recuperación en torno al 4 %. El volumen de mercado asociado al reciclado de chatarra y otros residuos metálicos se sitúa en torno a los 1.464 millones de pesetas<sup>30</sup> y genera unos 30 empleos al año. No obstante, las perspectivas de generación de empleo en el sector son muy positivas lo que se deriva de las exigencias impuestas por las nuevas Directivas, y en particular la que determina la obligación de aumentar las fracciones de material reciclado procedentes de vehículos fuera de uso.

### *Reciclado de plásticos*

Andalucía es la primera Comunidad Autónoma española en superficie cultivada bajo plástico. La rápida expansión de estas producciones en comarcas del litoral y del Valle del Guadalquivir ha hecho necesaria la creación de nuevas infraestructuras destinadas al tratamiento de los residuos específicos generados por esta actividad.

---

<sup>29</sup> *Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía, 1999.*

<sup>30</sup> *Considerando un precio medio de 12 pts/kg de chatarras férricas.*

El consumo de polietileno en Andalucía asciende a unas 40.000 toneladas al año, principalmente en explotaciones agrícolas (cultivos acolchados, túneles e invernaderos). De este volumen se reciclan actualmente unas 27.000 toneladas al año. Teniendo en cuenta el precio actual del polietileno en Andalucía, en torno a unas 45 pts/kg, el volumen de mercado generado por el reciclaje del plástico en nuestra Comunidad asciende a 1.216 millones de pesetas permitiendo la generación de 152 empleos.

### *Reciclado de neumáticos*

En Andalucía se producen un total de 42.528 toneladas/año de neumáticos fuera de uso, de los que se reciclan 8.505 toneladas/año, según los últimos datos disponibles. Esta actividad genera un volumen de mercado de 425 millones de pesetas que permite el mantenimiento de unos 50 puestos de trabajo aproximadamente.

### *Elaboración de compost*

La producción de residuos compostables en España, considerando residuos industriales, urbanos y agrícolas, se estima en 29.469.000 toneladas (un 33 % procede de las basuras domésticas y el resto de residuos industriales y jardinería). Actualmente, la producción de compost en Andalucía se concentra principalmente en nueve plantas ubicadas en las provincias de Cádiz (Miramundo), Córdoba (capital), Granada (Alhedín y Velez Benaudalla), Huelva (Villarrasa), Málaga (capital y Casares) y Sevilla (Alcalá de Guadaira y Alcalá del Río). La producción total de compost en estas instalaciones asciende a 364.732 toneladas al año<sup>31</sup>, generando un mercado de 365 millones de pesetas con un empleo asociado de 60 puestos de trabajo.

### *Síntesis*

Considerando las anteriores estimaciones podemos concluir que en el mercado del reciclaje trabajan en Andalucía alrededor de 760 personas, destacando en importancia y por su contribución al empleo el sector del papel y cartón (con un 50 % del total). Le siguen por orden de importancia los sectores de reciclaje de plásticos, vidrio, neumáticos y producción de compost. El empleo asociado a los mercados de reciclaje de diferentes materiales en Andalucía representa en torno a un 19,5 % del total nacional, cifra que indica un desarrollo del mercado en Andalucía parejo al existente en el resto de España.

---

<sup>31</sup> *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2000. Consejería de Medio Ambiente, 2001.*

**Tabla 7.30: Volumen de mercado y empleo en el mercado del reciclaje en Andalucía**

Material	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Empleos
Vidrio	600	100
Papel y cartón	3.000	375
Plásticos	1.216	152
Chatarra	1.464	60
Neumáticos	425	50
Compost	365	60
<b>Total</b>	<b>7.070</b>	<b>767</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.5 Clausura y sellado de vertederos incontrolados

El método tradicional de gestión de los residuos urbanos es el depósito de los mismos en vertederos incontrolados que típicamente se han ubicado en canteras abandonadas, excavaciones antiguas u orillas de ríos, inmediaciones de bosques y proximidades de carreteras. Los impactos y problemática ambiental asociada a estos emplazamientos es bien conocida y entre las más comunes se encuentran los riesgos de fermentaciones en presencia de insectos, roedores, otros parásitos, malos olores y humos. Es por ello, que estos emplazamientos se convierten en potenciales focos de infección con elevados índices de contaminación y en elementos de riesgo en la generación de incendios forestales.

No es hasta la década de los setenta cuando se comienza a tener conciencia de la necesidad de gestionar de forma adecuada y controlada los residuos, de manera que se minimice el impacto ecológico generado. Con la publicación de la Ley 42/1975, sobre recogida y tratamiento de residuos sólidos urbanos, se define vertedero controlado como una “zona de almacenamiento de residuos sólidos urbanos sobre el terreno, dispuesta de forma tal que se eviten molestias y riesgos para la salud pública durante las operaciones de vertido y después de su clausura”. En concreto, un vertedero se calificará como controlado si dicho control se ejerce de forma efectiva sobre *qué, dónde y cómo* se vierte, y sobre el impacto ambiental que puede ocasionar su instalación.

En la actualidad, el orden de prioridades frente a la problemática de los residuos es en primer lugar la prevención en la generación, reutilización o reciclaje, valorización energética, y por último el depósito de la fracción no valorizable de forma adecuada en un vertedero controlado. De este modo, el depósito de los residuos en los vertederos debe ser una solución última por no permitir el aprovechamiento de los residuos como recursos y carecer de un efecto positivo sobre la prevención en la producción de los mismos.

Cuando el almacenamiento de residuos en un vertedero se hace insostenible o se trate de un vertedero incontrolado se procede a la clausura del mismo. Esto requiere tomar precauciones como el aislamiento de la infiltración de las aguas de lluvia que pueden provocar la contaminación del suelo y agua circundantes, para lo cual deben superponerse una serie de capas de distintos materiales como arcillas compactadas, gravas y tierra vegetal donde se realiza una siembra de seguridad. Asimismo, debe realizarse un seguimiento periódico de la actividad del vertedero puesto que la actividad interna del depósito se sigue desarrollando, para lo cual se llevan a cabo controles de aguas superficiales y subterráneas, de la estabilidad de taludes, de la contaminación de los suelos, de los lixiviados y del biogás generados.

### 7.1.5.1 Diagnóstico de la situación actual

En la Unión Europea, donde la producción de residuos urbanos ha aumentado en los últimos años, destaca el vertido controlado como principal forma de gestión, si bien existen diferencias notables por países tanto en lo referente a equipamiento e instalaciones controladas como en el modo de tratamiento.

La mayoría de los residuos urbanos generados en el territorio español son eliminados mediante su depósito en vertederos que en un elevado porcentaje de los casos son incontrolados. Si bien es cierto que la cantidad de residuos tratados en vertederos controlados es superior al vertido de residuos existente en vertederos incontrolados, el porcentaje de residuos vertidos de forma incontrolada es superior en nuestro país a la media europea. Por ejemplo, durante el año 1998, fue depositada en vertederos no controlados una cantidad total de 2.562.151 toneladas de residuos, lo que supuso un porcentaje del 14,7 % frente a la producción registrada dicho año<sup>32</sup>. Además, existe un gran número de microvertederos no controlados en los que se vierten todo tipo de residuos, desde residuos municipales hasta residuos peligrosos, inertes o voluminosos.

En este estado de cosas existe aún en España un elevado número de vertederos incontrolados que no cuentan con autorización administrativa pertinente ni reúnen las condiciones básicas exigidas para su control ecológico.

A esta circunstancia debemos añadir que muchos de los considerados como controlados y autorizados se verán afectados por la entrada en vigor de la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos lo que obligará a su clausura o a la realización de adecuaciones a corto plazo.

---

<sup>32</sup> *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2000. Consejería de Medio Ambiente.*

Para afrontar esta situación y dar cumplimiento a la nueva Directiva sobre vertido de residuos, el Ministerio de Medio Ambiente ha diseñado el Programa de Sellado de Vertederos el cual plantea la clausura y reacondicionamiento de todos aquellos emplazamientos que no satisfagan los requisitos ambientales y sanitarios impuestos por la Directiva comunitaria.

Gracias a las actuaciones emprendidas por la Consejería de Medio Ambiente, la situación en Andalucía ha mejorado considerablemente en los últimos años. Actualmente el porcentaje de residuos vertidos de forma incontrolada se sitúa en torno al 5,3 % sobre el total de residuos generados. A pesar de las mejoras alcanzadas recientemente, la Consejería de Medio Ambiente continúa con las actuaciones de clausura y sellado de vertederos incontrolados, así como con las posteriores tareas de restauración de las áreas degradadas. Como puede apreciarse en la Tabla 7.31 hasta el año 2000 se han sellado un total de 311 vertederos en el territorio andaluz, lo que ha requerido una inversión de 4.018 millones de pesetas (24,14 millones de euros). En el año 2000 se han tratado un total de 43 vertederos incontrolados, concentrados principalmente en las provincias de Almería (donde se clausuraron 12 vertederos), Jaén (9 vertederos) y Málaga (8 vertederos). Estas actuaciones permitieron la regeneración de 165.317 m<sup>2</sup> afectados por la deposición incontrolada de basuras y escombros, así como la retirada de un volumen de 170.860 m<sup>3</sup> de residuos.

**Tabla 7.31: Clausura de vertederos en Andalucía 1994-2000 (áreas en metros cuadrados, volumen de tratamiento en metros cúbicos e inversión en pesetas)**

Provincia	Nº Vertederos	Nº hab	Área sellada	Residuos tratados	Área regenerada	Inversión pesetas	Inversión euros
Almería	42	410.940	289.237	188.745	59.925	272.536.343	1.637.976
Cádiz	29	362.796	267.307	138.172	136.449	603.598.106	3.627.697
Córdoba	17	369.001	140.135	21.812	218.002	358.369.446	2.153.843
Granada	41	509.715	336.311	148.950	558.528	639.842.268	3.845.529
Huelva	28	195.231	435.521	281.938	295.411	342.476.767	2.058.326
Jaén	75	488.589	464.408	444.143	431.642	777.912.424	4.675.347
Málaga	53	406.589	304.558	284.354	251.212	788.891.140	4.741.331
Sevilla	26	215.669	295.400	184.995	207.475	235.009.299	1.412.434
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>2.958.440</b>	<b>2.532.877</b>	<b>1.693.109</b>	<b>2.158.644</b>	<b>4.018.635.793</b>	<b>24.152.487</b>

Fuente: Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2000. Consejería de Medio Ambiente.

#### 7.1.5.2 Estimación del empleo asociado al sellado de vertederos en Andalucía según las inversiones ejecutadas por la Consejería de Medio Ambiente

Atendiendo a los estándares utilizados en la realización de proyectos de estas características se ha estimado un ratio establecido mediante la relación entre el empleo equivalente por cada millón de inversión anual. De este modo, se considera que en el sellado de vertederos se crean 0,08 empleos por cada millón de pesetas invertidos anualmente.

Las inversiones públicas destinadas a las actuaciones de clausura de vertederos incontrolados de residuos urbanos han ascendido en Andalucía a 4.018 millones de pesetas durante el período 1994-2000 (24,14 millones de euros). Estas actuaciones han permitido la generación de 321 empleos durante el mismo período, lo que supone la creación de 46 empleos equivalentes al año en promedio.

### 7.2 RESIDUOS INDUSTRIALES Y EMPLEO

Como se exponía anteriormente, el sector de gestión de residuos acapara el segundo lugar en el cómputo total de la industria ambiental, tanto en términos de facturación como de número de operadores. En Europa la cuota de mercado correspondiente a los residuos urbanos y peligrosos asciende al 26,4 % del total. Sobre este porcentaje, la gestión de residuos peligrosos supone el 13,75 %, que representa la generación de un volumen de mercado anual estimado para la Europa de los 15 de cerca de 2 billones de pesetas.

El crecimiento experimentado por sector de actividad asociado a la gestión de residuos industriales en los últimos años se ha debido, fundamentalmente, al reforzamiento de la normativa que lo regula y al aumento de la eficacia en el control e inspección del cumplimiento de la misma. Como ocurre en nuestro entorno más inmediato, el mercado nacional de la gestión de residuos industriales ha seguido una marcada tendencia alcista a pesar de presentar importantes divergencias territoriales, siendo las Administraciones autonómicas las responsables y competentes en materia de residuos peligrosos y asimilables.

Los residuos industriales se producen como consecuencia de la naturaleza propia de las distintas actividades productivas, y en mayor medida de las industriales de las que provienen gran parte de los residuos clasificables en las categorías de mayor problemática para el medio ambiente por su especial peligrosidad. Efectivamente y a tenor de la definición dada por la normativa vigente, los residuos peligrosos son aquellos que contienen determinadas sustancias que suponen un grave riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente; planteando unos problemas específicos y diferenciados respecto a otros tipos de residuos, lo que implica la necesidad de la puesta en marcha de políticas de gestión diferenciadas.

Uno de los sistemas empleados para la clasificación de los residuos industriales obedece al tipo de gestión que debe realizarse para su tratamiento eliminación y/o deposición posterior. Este es el método aplicado por la legislación española y conforme a ella estos residuos pueden clasificarse en cuatro grandes categorías:

1. **Asimilables a urbanos:** como su propio nombre indica serían aquellos que reúnen unas características que les hace susceptibles de ser gestionados conjuntamente con los residuos urbanos. Se incluyen en esta categoría los residuos procedentes de contenedores de instalaciones fabriles, tales como restos orgánicos procedentes de la alimentación, papel, cartón, plásticos, maderas, gomas, etc.).
2. **Inertes:** se caracterizan por su inocuidad, lo que supone que no pueden causar daños al medio ambiente y por tanto pueden ser utilizados con fines diversos. Entre ellos nos encontraríamos ciertos tipos de metales, vidrios, escorias, cenizas, escombros, abrasivos, polvos metálicos, arenas de moldeo, refractarios y lodos inertes, entre otros.
3. **Residuos peligrosos:** se agrupan bajo esta denominación todos los residuos de origen industrial que contengan en su composición una o varias sustancias que les comunican características peligrosas por los riesgos que pueden entrañar para el medio ambiente en general y a la salud humana en particular. Entre éstos se incorporan un gran número de sustancias como aceites, ácidos, metales, óxidos, compuestos halogenados, cianuros, sales de diversos tipos, etc.<sup>33</sup>

La gestión de los residuos pertenecientes a las dos primeras categorías se corresponde con la de los residuos urbanos y residuos inertes (escombros de demolición y restos de pequeñas obras) respectivamente, es decir, en su gestión requieren la aplicación de técnicas que incluyan la reducción, reutilización y eliminación principalmente. Los residuos peligrosos son los que requieren una gestión diferente de acuerdo con sus características específicas y normalmente, precisan de un tipo de gestión más complejo.

---

<sup>33</sup> *Los residuos radiactivos y biosanitarios, procedentes de centrales nucleares, centros hospitalarios, clínicas, centros de diagnóstico, laboratorios, etc., tienen su propia regulación normativa a parte del resto de residuos industriales.*

Figura 7.2: Clasificación de residuos industriales según su gestión



### 7.2.1 Generación de residuos industriales en España y Andalucía

En España se generan aproximadamente 3,3 millones de toneladas anuales de residuos peligrosos. La distribución de este volumen de residuos presenta, así mismo, una considerable y desigual concentración tanto territorial como sectorial, desde el punto de vista del tipo de industrias que lo producen. Cuatro Comunidades Autónomas concentran el 60 % de los residuos industriales que se producen (Cataluña, País Vasco, Asturias y Galicia) (Tabla 7.32). Por sectores industriales (Tabla 7.33), sólo la industria química representa el 33 % de la generación de estos residuos seguida de la fabricación de automóviles (11 %) y de la industria de elaboración y transformación de productos metálicos (10 %).

**Tabla 7.32: Producción de residuos peligrosos por Comunidades Autónomas**

CCAA	Sin tratamiento "in situ"	Con tratamiento "in situ"	Total	%
Andalucía	135.523		135.523	3,99
Aragón	74.800		74.800	2,20
Asturias	75.000	450.000	525.000	15,47
Baleares	11.000		11.000	0,32
Canarias	27.500		27.500	0,81
Cantabria	22.500		22.500	0,66
Castilla y León	86.500		86.500	2,55
Castilla La Mancha	55.600	50.000	105.600	3,11
Cataluña	653.000	163.000	816.000	24,04
Extremadura	5.600		5.600	0,16
Galicia	85.800	405.000	490.800	14,46
Madrid	155.000		155.000	4,57
Murcia	150.000	51.000	201.000	5,92
Navarra	19.600	33.900	53.500	1,58
País Vasco	538.000		538.000	15,85
La Rioja	11.150		11.150	0,33
Valencia	134.880		134.880	3,97
<b>Total</b>	<b>2.241.453</b>	<b>1.152.900</b>	<b>3.394.353</b>	<b>100</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000). Ministerio de Medio Ambiente.

**Tabla 7.33: Producción de residuos peligrosos por sectores**

Sector	% generación de residuos peligrosos
Industria química	32,6
Fabricación de automóviles	11,2
Fabricación de productos metálicos	10,2
Alimentación	8,1
Industria papelera	7,6
Industria de cuero, curtidos	7,1
Producto de transferencia metales	4,1
Fabricación de material eléctrico	3,4
<b>Total</b>	<b>84,3</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995 – 2000). Ministerio de medio Ambiente.

Desde la entrada en vigor del Real Decreto 833/1988, las empresas generadoras de más de 10.000 kg/año<sup>34</sup> de residuos peligrosos están obligadas a realizar una declaración anual de sus residuos, siendo responsabilidad de la empresa la veracidad o falsedad de los datos mostrados. Este trámite es de gran importancia a fin de conocer la producción real de residuos peligrosos y el porcentaje de los mismos que son gestionado adecuadamente.

En nuestra Comunidad Autónoma se producen al año aproximadamente 160.000 toneladas de residuos peligrosos, concentrando las provincias occidentales (Cádiz, Huelva y Sevilla) más del 90 %. La distribución sectorial del origen de estos residuos en estas provincias puede resumirse como sigue; en Cádiz son el sector energético, la industria química, metalúrgica, construcción mecánica y eléctrica las principales productoras; en la provincia de Huelva destaca el sector paraquímico como principal productor; en Sevilla el sector metalúrgico y la construcción mecánica y eléctrica concentran más del 50 % del total producido en la provincia. Los registros de centros productores de residuos industriales en grandes cantidades ascienden a un total de 281 lo que supone una producción total de 157.783,167 toneladas al año<sup>35</sup>.

**Tabla 7.34: Generación de residuos peligrosos en Andalucía**

Provincia	Producción (toneladas/año)	% Total Andalucía
Almería	4.829,43	2,94
Cádiz	84.705,72	51,48
Córdoba	1.661,48	1,01
Granada	2.200,83	1,34
Huelva	44.920,85	27,30
Jaén	2.666,08	1,62
Málaga	2.369,30	1,44
Sevilla	21.183,35	12,88
<b>Total</b>	<b>164.537,04</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Informe de Medio Ambiente de Andalucía 1999. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

<sup>34</sup> Se consideran "grandes productores de residuos peligrosos" aquellas empresas que producen más de 10.000 kg de residuos peligrosos al año. Según datos del Ministerio de Medio Ambiente el número de empresas en España productoras de residuos peligrosos asciende a 76.000, y 30.000 empresas se consideran grandes productoras.

<sup>35</sup> Informe de Medio Ambiente 1999. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

**Tabla 7.35: Generación de residuos peligrosos por provincias y grupos de actividad (toneladas/año), 1998**

Grupos de actividad	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Agricultura, industria agrícola	0,4	137,76	3	4,1	-	29,55	13,82	10	198,63
Descontaminación, eliminación de residuos	0,3	774,59	16,96	0,5	2.637,53	-	3,6	2,5	3.435,98
Energía	53,15	44.426,75	141,36	559,9	8.119,57	33,02	106,38	949,74	54.389,89
Industria química	2.651,21	20.583,88	-	-	6.213,34	-	0,63	4.985,19	34.434,25
Metalurgia, construcción mecánica y eléctrica	3,29	17.156,34	170,78	3,05	2.316,70	894,69	104,49	12.301,85	32.951,19
Minerales no metálicos, materiales de construcción, cerámica y vidrio	46,55	109,07	49,22	41,46	-	13,85	83,19	949,29	1.292,63
Papel, cartón imprenta	-	20,2	3	9,72	789,26	-	63,53	9,13	894,83
Paraquímica	63,2	3,7	-	382,63	24.410,99	36,22	0,4	20,42	24.917,55
Recuperación de residuos	2,41	48,91	-	-	77,32	0,75	-	-	129,39
Servicios colectivos	186,05	583,55	320,73	199,72	211,77	335,14	500,09	512,03	2.849,08
Servicios comerciales	1.822,87	856	923,33	999,66	144,36	1.218,92	1.493,17	1.430,20	8.888,51
Servicios domésticos	-	-	8	0,1	-	-	-	-	8,1
Textiles, cueros, madera y muebles, industrias diversas	-	4,97	25,11	-	-	103,95	-	13	147,03
<b>Total</b>	<b>4.829,43</b>	<b>84.705,72</b>	<b>1.661,48</b>	<b>2.200,83</b>	<b>44.920,85</b>	<b>2.666,08</b>	<b>2.369,30</b>	<b>21.183,35</b>	<b>164.537,04</b>

Fuente: Informe de Medio Ambiente de Andalucía 1999. Consejería Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

En la Tabla 7.35 se aprecia cómo la mayor producción corresponde a las industrias metalúrgicas y mecánicas, por una parte, y a las químicas y paraquímicas, por otra.

La progresiva incorporación de la normativa comunitaria en materia de residuos peligrosos al ordenamiento jurídico interno ha favorecido el incremento del porcentaje de estos residuos que son gestionados adecuadamente. En este sentido se expresan las previsiones contenidas en el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (PGRPA)<sup>36</sup> que apuntan hacia un aumento paulatino en el porcentaje de residuos peligrosos que son tratados. Estas previsiones hasta el momento han encontrado el respaldo de la realidad. En primer lugar, el número de productores de residuos peligrosos que contratan gestores externos no ha dejado de crecer. En segundo lugar, el PGRPA preveía una gestión de alrededor del 53 % de los residuos generados y actualmente este porcentaje asciende al 64 %<sup>37</sup>. En la Tabla 7.36, se refleja el número de instalaciones para el tratamiento y/o almacenamiento de residuos no urbanos existentes actualmente en Andalucía.

Durante los últimos años, la mayor parte de los residuos gestionados han recibido tratamiento en la Planta de Inertización de Palos de la Frontera (Huelva). El resto de los residuos gestionados y no tratados en Andalucía se ha enviado fuera del territorio a través de plantas de transferencia -fundamentalmente a través de las existentes en Huelva y Córdoba.

**Tabla 7.36: Instalaciones para el tratamiento y/o almacenamiento de residuos no urbanos**

Tipo de instalación	Número
Residuos industriales	14
Aceites usados	15
Residuos oleosos	6
Derivados del petróleo	3
Residuos biosanitarios	5
Baterías usadas y chatarra de plomo	8
Material eléctrico, pilas y tóner	4
Inertes	2
Productos fotográficos	3
Otros	2

Fuente: Informe de Medio Ambiente de Andalucía, 1999. Consejería de Medio Ambiente.

<sup>36</sup> Plan aprobado el 28 de abril de 1998.

<sup>37</sup> "Medio Ambiente en Andalucía. Informe 1998". Junta de Andalucía.

No obstante, existe todavía en Andalucía un número considerable de empresas, especialmente pequeños productores, que realizan la gestión de sus residuos industriales de forma irregular, mediante entrega a terceros, como residuo urbano o con métodos de autogestión inapropiados.

El documento del PGRPA califica de insuficiente la infraestructura de gestión actualmente disponible en Andalucía de cara a una completa gestión de los residuos industriales. Esta circunstancia obliga a la exportación de una parte importante de los mismos, aumentando sensiblemente los costes. Esta situación, que se ha mantenido durante un largo período de tiempo, generó un decisivo impulso a la construcción de las instalaciones necesarias, destacando por ejemplo la construcción en Nerva (1998) de un depósito de seguridad para residuos peligrosos con capacidad para 300.000 toneladas y un depósito para residuos industriales inertes con una capacidad mínima de 3.000.000 de toneladas.

Como resultado de estos esfuerzos, en la actualidad Andalucía tiene prácticamente cubierta su infraestructura de tratamiento excepto para las 12.000 toneladas de residuos que anualmente requieren tratamiento térmico y tienen que ser enviados a Francia o Inglaterra.

### 7.2.2 El sector empresarial en la gestión de residuos industriales

La gestión de residuos industriales comprende el conjunto de productos, sistemas y servicios para la recogida, el tratamiento y la eliminación de los mismos. Según la línea de negocio o actividad principal de estas empresas podemos distinguir entre empresas gestoras de servicios, ingenierías y consultorías, y por último las constructoras de infraestructuras.

Tal y como se encuentra regulado y configurado el sector, entre las alternativas más rentables para el productor de residuos se encuentra la gestión externa (*outsourcing*) de estos servicios, es decir la contratación con terceras empresas especializadas que cuentan con los medios técnicos necesarios para una adecuada gestión de estas sustancias. La elección de esta modalidad de gestión depende en gran medida del tamaño de la empresa pudiéndose afirmar que en general el pequeño productor no cuenta con la estructura ni capacidad suficientes para la gestión de los residuos peligrosos. No obstante, por razones de costes y debido a los requerimientos impuestos para su tratamiento adecuado, cada vez más, se hace necesario la implantación de políticas de minimización.

Dentro del mercado ambiental en España, 127 empresas se dedican actualmente a la gestión de residuos peligrosos generando un volumen de negocio o de mercado estimado en 3.026 millones de pesetas en el año 2000.

En Andalucía operan en la actualidad 79 empresas calificadas como gestoras autorizadas de residuos entre las que se encuentran algunas para la gestión de residuos muy específicos y otras más diversificadas y con mayores capacidades de gestión que llegan a abarcar casi la totalidad de los residuos peligrosos. Dedicadas exclusivamente a la recogida y transporte autorizado residuos contamos con 20 operadores en Andalucía<sup>38</sup>. Algunas de estas empresas gestionan, igualmente, instalaciones para el tratamiento de estos residuos entre las que se encuentran plantas de almacenamiento, recuperación, inertización, transferencia y depósitos de seguridad.

La tendencia seguida por la normativa relativa al control y gestión de estos residuos, así como las necesidades de inversión iniciales hace que la mayoría de las empresas gestoras de residuos peligrosos en Andalucía puedan catalogarse como de creación relativamente reciente. En cuanto a su tamaño, sus dimensiones son variadas, si bien un porcentaje importante de las mismas son pymes (e incluso microempresas) especializadas en la gestión de residuos muy específicos, o bien son empresas autorizadas exclusivamente para su transporte hasta las plantas de tratamiento. Las empresas de tratamiento de residuos industriales más importantes en Andalucía, en cuanto a volumen de residuos tratados, son Egmasa, GEMASUR y el Complejo Ambiental de Andalucía (CMA), encargado de la gestión del depósito de seguridad de Nerva.

Las ingenierías y consultorías se ocupan de la realización de evaluaciones de impacto ambiental, del diseño de redes de seguimiento y control de sistemas productivos, del desarrollo de políticas generales de gestión de residuos y planes de minimización, de la evaluación de riesgos y del asesoramiento integral en materia de gestión de residuos. Esta breve descripción de los servicios ofertados por estas empresas nos da una medida de elevado grado de diversificación de estos operadores que se incrementa si tomamos en consideración que la mayoría de ellas destinan importantes cuotas de su negocio a otras áreas distintas de las específicamente ambientales o relacionadas con la gestión de residuos.

En cuanto a las constructoras de infraestructuras, se centran en la realización de plantas de tratamiento, gestión y deposición de residuos. Estas empresas no se diferencian con claridad de las empresas del sector de la construcción por lo que no se puede tener en cuenta su facturación en términos de gestión de residuos.

---

<sup>38</sup> *Estadísticas anuales de producción y gestión de residuos peligrosos. Consejería de Medio Ambiente.*

### 7.2.3 Marco Institucional y tendencias legislativas

#### *Unión Europea*

La regulación comunitaria de residuos comienza a desarrollarse en los años 70, cuando la Comunidad Europea constata que el vacío legal y la disparidad de las disposiciones ambientales pueden atentar y distorsionar las leyes de funcionamiento del mercado común europeo. En este sentido, la Directiva 75/442/CEE de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos se marca como objetivo fundamental la disminución de la disparidad de disposiciones aplicables en los Estados miembros y la protección de la salud del hombre y del medio ambiente. Tres años más tarde, el Consejo regula específicamente los residuos tóxicos y peligrosos con la Directiva 78/319/CEE de 1978, que establece normas comunitarias para la eliminación de estos residuos.

Posteriormente, con el fin de garantizar la eliminación y en la medida de lo posible, la valorización de los residuos, se desarrolla la Directiva 91/156/CEE de 18 de marzo. Esta Directiva incorpora también una terminología común basada en la prevención, reducción, valorización y reutilización, así como la adopción de las medidas para la limitación de la producción de los residuos.

Con el fin de adaptar lo dispuesto en la anterior Directiva y ante la conveniencia de poner en práctica nuevas medidas de mejora de la gestión, se adopta la Directiva 91/689/CEE de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos. En ella se sustituye el concepto de residuos tóxicos y peligrosos por el de residuos peligrosos y se establece la obligación de identificar y registrar los residuos producidos de esta naturaleza, establecer un régimen de autorizaciones, envasar y etiquetar los residuos de acuerdo con la normativa comunitaria e internacional, elaborar planes de gestión por parte de las autoridades competentes en todos los Estados miembros, adoptar medidas adecuadas en caso de emergencia o peligro grave e informar a la Comisión de las instalaciones de gestión que formen parte de una red integrada.

Esta norma queda modificada por la Directiva 94/31/CE de 27 de junio, al objeto de aplazar la entrada en vigor de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de la Directiva 91/689/CEE.

En el año 1991 se desarrolla la Directiva 91/157/CEE de 18 de marzo, relativa a las pilas y a los acumulados que contengan materias peligrosas, cuyo objetivo principal es reducir la incidencia en el medio ambiente de esas sustancias peligrosas. Esta Directiva pretende facilitar la valorización o eliminación controlada de las materias especificadas en el Anexo I y prohibir la comercialización de pilas alcalinas de manganeso con contenido mercurial superior al marcado.

Esta Directiva es modificada por la Directiva 98/101/CEE de la Comisión, de 22 de diciembre de 1998, con el fin de adaptar al progreso técnico la Directiva 91/157/CEE, ampliando su ámbito de aplicación y prohibiendo la comercialización de nuevas pilas con contenido mercurial.

Con relación al traslado de residuos peligrosos en el interior de la Unión Europea o entre países terceros y la Comunidad se publica el Reglamento 259/93/CEE del Consejo de 1 de febrero de 1993, modificado posteriormente, relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea. Esta Directiva es de aplicación directa a España y establece tres listas de residuos en función de la peligrosidad con el fin de identificar perfectamente los residuos peligrosos que son trasladados. Las listas se distinguen por el color, diferenciándose de mayor a menor peligrosidad una lista roja, otra naranja y otra verde.

En lo referente a la contaminación atmosférica de instalaciones para incineración de residuos peligrosos, resulta de aplicación la Directiva 94/67/CE, cuyo objetivo fundamental es establecer medidas y métodos para impedir o reducir los efectos sobre el medio ambiente, principalmente sobre la atmósfera, suelo y aguas superficiales y subterráneas, así como los riesgos para la salud humana de este tipo de prácticas.

En cuanto al vertido de residuos la Directiva 1999/31/CE de 16 de abril de 1999, establece la obligación de elaborar planes nacionales en los Estados miembros a fin de reducir los residuos biodegradables destinados a vertederos. Estos planes, según se desprende de la Directiva, deberán contener las prescripciones y previsiones de instalación de vertederos específicos para cada tipo de residuo (peligrosos, urbanos o inertes).

Más recientemente, la Unión Europea ha aprobado la Directiva 2000/76/CE, de incineración de residuos peligrosos. Esta norma incorpora todas aquellas variantes de residuos que aún no estaban contempladas en la Directiva 94/67/CE y el plazo para su transposición al ordenamiento jurídico y normativo de los Estados miembros se ha establecido para diciembre del 2002.

En materia de vehículos al final de su vida útil, la Unión Europea ha aprobado la Directiva 2000/53/CE, de 18 de septiembre de 2000. Tradicionalmente, éstos nunca han sido considerados ni calificados como residuos peligrosos pero a raíz de diversas Comunicaciones y Decisiones de la Comisión (Decisión 2000/532/CE y Decisión 2001/119/CE, principalmente), esta caracterización ha sufrido una profunda transformación culminando en la clasificación de los mismos como residuos peligrosos y por consiguiente, con unas necesidades e imperativos de gestión más restrictivos.

Del análisis de las Directivas comunitarias sobre residuos se puede concluir que:

- El régimen jurídico comunitario de gestión de residuos se encuentra siempre encaminado a armonizar las disposiciones en esta materia de los Estados miembros para evitar distorsiones en el mercado común.
- En un primer momento no se distingue entre residuos en general y residuos peligrosos y en consecuencia, las primeras Directivas sobre residuos sólo se refieren a los “residuos” sin especificar. Con el transcurso del tiempo, se detecta que existen determinados residuos que por su especial naturaleza y composición precisan de una regulación particularizada y consecuentemente, a las Directivas ya existentes sobre residuos se les une un nuevo tipo de Directivas, que son las que específicamente regulan los residuos peligrosos.
- El régimen jurídico comunitario de los residuos se asienta sobre el tradicional sistema del control administrativo de los particulares ejercido por el Estado y que consiste en crear un flujo permanente de información entre el particular (gestor, productor y poseedor de los residuos) y la Administración competente del Estado miembro y de éste último con la Administración comunitaria.
- Los principales instrumentos administrativos de control establecidos por la regulación comunitaria son el otorgamiento de autorizaciones, la creación de registros y bases de datos, la elaboración de planes de gestión, la creación de redes integradas de tratamiento de residuos, y en definitiva, el establecimiento de un régimen uniforme de denominaciones, obligaciones y prohibiciones para los productos, gestores y poseedores de residuos.
- La evolución de la regulación comunitaria de los residuos está directamente relacionada con los avances técnicos y científicos. Dado que estos avances son continuos, también es continua la necesidad de ir adaptando a los mismos la regulación existente, y por consiguiente las actuaciones que de ella se derivan.
- Uno de los mayores obstáculos que encuentran los expertos encargados de elaborar las Directivas sobre residuos es la definición y clasificación de residuo peligroso-especial. De ahí que se cree un Comité específico que es el encargado de elaborar una lista exhaustiva y obligatoria de residuos peligrosos-especiales.

### *España*

Es competencia de la Administración Central del Estado la coordinación de la política de residuos peligrosos en el territorio nacional y por tanto la elaboración de planes nacionales, así como de todas aquellas actividades relacionadas con su gestión que afecten a más de una Comunidad Autónoma. Esta Administración es también la competente y responsable de la representación en los organismos de decisión de la Unión Europea y de la aplicación efectiva de los compromisos alcanzados a este nivel, así como de la coordinación con terceros países. La autorización de los traslados de residuos a países no pertenecientes a la Unión Europea y su inspección corresponden asimismo a la Administración General del Estado, sin perjuicio de la colaboración que pueda prestar la Comunidad Autónoma donde se encuentre enclavada la actividad, así como del régimen sancionador aplicable.

Del mismo modo, es competencia de la Administración General del Estado la vigilancia y control de los traslados de los residuos cuando España sea Estado de tránsito de residuos en el interior, a la entrada y la salida de la Comunidad<sup>39</sup>.

Corresponde a las Comunidades Autónomas la elaboración de los planes autonómicos de residuos y la autorización, vigilancia, inspección y sanción de las actividades de producción y gestión de residuos. En este contexto, la Comunidad Autónoma de Andalucía posee competencias para la ejecución de la legislación estatal en lo referente a los vertidos industriales y contaminantes en las aguas territoriales.

Siguiendo las prescripciones y determinaciones de la Unión Europea, el régimen jurídico básico de la gestión de residuos peligrosos en España se basa en el flujo informativo de los mismos mediante el control administrativo del productor y del gestor, a través de autorizaciones para instalaciones de tratamiento y operaciones de producción y gestión, creación de registros de datos y prohibición de ciertas actividades.

La regulación de la gestión de residuos peligrosos comienza con la aplicación de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, actualmente derogada por la Ley 10/1998 de 21 de abril. La Ley de 1986 incorporaba al ordenamiento interno la Directiva 78/319/CEE y exigía la regulación de las actividades, tanto de productores como de gestores de los residuos en ella contemplados con el objetivo de garantizar su tratamiento y control adecuados. Esta norma estableció el régimen jurídico básico para garantizar la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. En

---

<sup>39</sup> Según lo dispuesto en el Reglamento 259/93/CEE del Consejo, de 1 de febrero de 1993.

cumplimiento de la disposición adicional primera de la Ley Básica, se elabora el Reglamento para la ejecución de la Ley<sup>40</sup>.

La incorporación de la Directiva 91/689/CEE exige modificar y complementar determinados preceptos del Reglamento anterior, por lo que se dicta un nuevo Reglamento, aprobado por el R.D. 952/1997 sobre residuos peligrosos.

En el año 1998 se desarrolla la Ley 10/1998 de residuos que deroga la Ley 20/86, constituyendo la norma básica de carácter más general aprobada hasta el momento y que adapta los requerimientos de la Unión Europea al ámbito estatal. Uno de los aspectos más destacables de esta nueva normativa es la involucración de todos los agentes económicos, promoviendo y reforzando la aplicación efectiva de los principios “quien contamina paga” y “de responsabilidad compartida”. Los objetivos son prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados.

En el apartado 3.a) de la Ley 10/1998, se consideran residuos aquellos incluidos en el Catálogo Europeo de Residuos (CER) aprobados mediante la Decisión 94/3/CE de la Comisión, cuya transposición al ordenamiento jurídico español se efectúa mediante Resolución aprobada por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente en 1998<sup>41</sup>. No obstante, en este aspecto hay que tener en cuenta, que con anterioridad a enero de 2001 habrá de incorporar a nuestro ordenamiento lo dispuesto por la Decisión 2000/5327CE de la Comisión que sustituye a la citada Decisión 94/3/CE relativa a los residuos peligrosos. En esta nueva norma los residuos peligrosos figuran diferenciados a través de un asterisco.

Es de aplicación a todo tipo de residuos excepto las emisiones a la atmósfera, los residuos radiactivos y los vertidos a las aguas. Respecto a los residuos mineros, la eliminación de animales muertos y otros desperdicios de origen animal, los residuos de las explotaciones agrícolas y ganaderas no peligrosos y los explosivos desclasificados, solo es de aplicación en los aspectos no regulados expresamente por su normativa específica.

El nuevo marco supone un cambio en cuanto a la gestión de residuos puesto que prohíbe el vertido, abandono o eliminación incontrolada de los residuos y propone la implantación de sistemas de recogida selectiva a todos los municipios con más de 5.000 habitantes. También prescribe la obligación de someter a autorización administrativa las actividades de valorización

---

<sup>40</sup> Aprobado por el R.D. 833/1988 de 20 de julio de 1988.

<sup>41</sup> Se consideran residuos peligrosos a aquellos que aparecen tanto en esta Resolución como en el Anexo II del R.D. 952/1997.

y eliminación de residuos, así como la implantación de instrumentos económicos, financieros y fiscales con el objeto de facilitar el desarrollo de los sistemas de valorización y recuperación. En este sentido, podemos decir que al menos en el diseño de la política contenida en esta nueva normativa, se lleva a cabo una introducción más profunda de los instrumentos económicos de aplicación general a la protección del medio ambiente. Es también la primera vez que se incorpora un capítulo específico destinado a los suelos contaminados. En el futuro se aplicará de forma supletoria a la producción y gestión de todos los residuos mineros, eximidos hasta ahora en el cumplimiento de las exigencias ambientales.

Finalmente, la Ley de Residuos en sus Disposiciones adicionales, ha previsto determinadas iniciativas normativas entre las que se encuentran los residuos agrarios, los aceites industriales y lubricantes así como la regulación de un sistema de devolución, depósito y retorno de pilas usadas.

Entre las Disposiciones adicionales recientes se encuentra el Real Decreto-Ley 4/2001, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales. Con esta Disposición, el Ministerio de Medio Ambiente se posiciona a favor de la valorización energética de las harinas transformadas. Esta valorización se prevé se realizará en hornos de industrias cementeras, de productos cerámicos o de centrales térmicas que podrán utilizar las harinas transformadas como combustible dentro de su proceso industrial.

Hay que destacar también la incidencia que potencialmente tendrá la incorporación de la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos ya que, además de hacer más rigurosas las especificaciones a cumplir por estas instalaciones, prevé la instalación de tres tipos de vertederos, según se trate de residuos peligrosos, urbanos e inertes. La Directiva, como decíamos anteriormente, se encuentra pendiente de transposición al derecho interno, venciendo el plazo el 16 de julio de 2001.

En lo que respecta a la incineración de residuos peligrosos, la Unión Europea ha sido especialmente estricta a la hora de establecer los requerimientos que deben cumplir este tipo de instalaciones. Respecto a este punto, se ha aprobado la Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos. Esta nueva norma afecta a todos los residuos que aún no estaban incluidos en la Directiva 94/67/CE. El plazo para la transposición de esta nueva norma se establece para diciembre de 2002. Mientras que esta transposición se hace efectiva, la norma española vigente en esta materia es el Real Decreto 1.217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.

En lo referente a las materias peligrosas contenidas en pilas y acumuladores, la normativa comunitaria fue incorporada al ordenamiento interno a través del Real Decreto 45/1996, obligando a la recogida selectiva de algunos de ellos, así como a su valorización o eliminación. Este documento ha sido posteriormente modificado mediante Orden Ministerial en octubre de 2000 prohibiendo la comercialización de nuevas pilas con contenido mercurial.

La normativa relativa a residuos especiales, entre los que figuran los hospitalarios, se encuentra extensamente desarrollada en la mayoría de las Comunidades Autónomas. A pesar de ello, para aquellas Comunidades en las que no se haya desarrollado la normativa, éstos quedan regulados por la normativa básica estatal.

Existen también normas de regulación para residuos peligrosos concretos, este es el caso del R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan. Esta norma, que incorpora lo establecido por la Directiva 96/59/CE, establece un nuevo régimen para la eliminación progresiva de los PCB's y para la limitación de su uso.

La gestión de aceites usados queda regulada por la Orden de 28 de febrero de 1989, modificada por la Orden 13 de junio de 1990, en la que se plantean las obligaciones y prohibiciones en materia de vertido, almacenaje y tratamiento a que están sometidos los productores de estos residuos. Para los productores que generen más de 500 litros/año y para los gestores se establece la obligatoriedad de llevar un registro actualizado a disposición de la Administración. Independientemente de la cantidad generada se deben cumplir ciertas normas de almacenamiento, como son el etiquetado adecuado, accesibilidad de vehículos a zonas de almacenaje, evitar mezclas con otros residuos, alejar de fuentes de ignición o comprobar que el gestor está debidamente autorizado, entre otras. El orden de prioridad establecido para su tratamiento contempla la regeneración y recuperación con los tratamientos más adecuados y considerando la combustión, destrucción o almacenamiento controlados como últimos recursos.

Actualmente, el Ministerio de Medio Ambiente está ultimando la redacción de un borrador sobre el establecimiento de un régimen fiscal especial para los aceites industriales y lubricantes, al objeto de contar con fondos para financiar actuaciones de gestión de aceites usados efectuadas por las Comunidades Autónomas.

Entre los proyectos normativos y reguladores que sobre la materia se están desarrollando en estos momentos y que previsiblemente tendrán una incidencia importante en el volumen e importancia del sector, destacan las siguientes:

- En primer lugar hay que mencionar la modificación en cuanto a la calificación de residuo no peligroso de los vehículos fuera de uso o para desguace a raíz de la Decisión 2001/119/CE de la Comisión. En este sentido, la Unión Europea ha aprobado la Directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil. Esta nueva norma habrá de trasponerse al ordenamiento interno con anterioridad a abril de 2002 y el objetivo es conseguir que en el año 2005 la reutilización y reciclaje del automóvil sea del orden del 80 % y pase al 85 % en el año 2015. Para dar cumplimiento a esta normativa, el Ministerio de Medio Ambiente está ultimando la elaboración de un Real Decreto sobre vehículos fuera de uso (VFU).
- También se encuentra en una fase bastante avanzada de desarrollo la elaboración del Real Decreto sobre el sistema de depósito para pilas usadas. El objetivo último es evitar que las mismas acaben en el vertedero. Esta norma obligará el tratamiento adecuado de todo tipo de pilas, tanto las que contienen sustancias peligrosas, como es el caso de las pilas “botón”, como aquellas que no las contienen, como las pilas alcalinas.
- La Unión Europea está debatiendo actualmente una propuesta de Directiva que regule la gestión y el adecuado tratamiento de los residuos procedentes de los compuestos eléctricos y electrónicos.

### *Andalucía*

La medida más importante adoptada por la Comunidad Autónoma de Andalucía asociada a la gestión de residuos peligrosos es la elaboración del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía aprobado mediante el Decreto 134/1998. Las líneas de actuación vienen determinadas por la política comunitaria en el Quinto Programa Marco de Medio Ambiente de 1993-2002 y por el Plan Nacional de Residuos Peligrosos. El PGRPA se crea con el fin de garantizar la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales, para lo cual se basa en una gestión adecuada y la minimización en la generación de residuos.

Adicionalmente, y en virtud de la potestad reconocida en la Ley 10/1998 de Residuos a las Comunidades Autónomas para dictar normas adicionales en esta materia, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía aprobó recientemente una Orden a través de la cual regula y trata de prevenir y reducir el impacto sobre el medio ambiente de los envases usados y residuos de envases de productos fitosanitarios. Mediante esta medida, pasan a la consideración de peligrosos los envases y residuos de envases que hayan contenido estos productos. La oportunidad de esta regulación adicional en nuestra Comunidad se explica,

fundamentalmente, por la importancia y especial incidencia que tienen estos residuos en las zonas agrícolas de cultivos intensivos.

### 7.2.4 Planes y Programas de actuación de la Administraciones Públicas

Las líneas maestras para las actuaciones futuras en materia de residuos industriales y peligrosos están contenidas en el VI Programa de Medio Ambiente recientemente aprobado por el de la Unión Europea. Como no podía de ser otro modo, el Programa reconoce a la par tanto los logros alcanzados en esta materia durante los últimos años, como las necesidades aún no cubiertas y los retos planteados de cara a los próximos años. En este sentido asume entre sus objetivos prioritarios disociar la producción de residuos del crecimiento económico y lograr una reducción significativa global del volumen de residuos generados mediante mejores iniciativas de prevención, un uso más eficaz de los recursos y un cambio hacia pautas de consumo más sostenibles. Específicamente para los residuos peligrosos que continuarán generándose, se marca el objetivo de reducir los volúmenes de residuos peligrosos generados en un 20 % para el año 2010 y en un 50 % al año 2050, en comparación con las cifras del 2000.

El título destinado a la propia introducción del capítulo “Prevención y gestión de residuos” denota la prioridad de intervención sobre el sector; según esto, los mayores esfuerzos deben ir destinados a la reducción del volumen de generación de residuos peligrosos en origen. En este sentido, cabe esperar que los mayores esfuerzos se concentren en el ámbito privado sin perjuicio, no obstante, de las necesidades también manifiestas, de aumentar y modernizar el número de instalaciones existentes. A este respecto, el VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente destaca la incapacidad de la mayor parte de los Estados miembros para aplicar la legislación comunitaria sobre residuos y para gestionar eficientemente las instalaciones existentes.

Siguiendo las directrices marcadas por la Unión Europea en materia de residuos en general, y de los peligrosos en particular, tanto el gobierno central como el autonómico han hecho uso del diseño y desarrollo de planes específicos de gestión como el mejor instrumento para regular y administrar el sector.

A escala nacional dos han sido los instrumentos fundamentales para gestionar los residuos peligrosos; el propio Plan de Residuos Peligrosos (PNRP) y el Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados. En este punto analizaremos los contenidos y principales actuaciones emprendidas bajo el marco del PNRP, dejando el análisis del Plan Nacional de Suelos Contaminados para su epígrafe correspondiente.

En Andalucía se analizarán las actuaciones contempladas en el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía y las emprendidas por el Plan de Medio Ambiente de Andalucía.

### ➤ **PLAN NACIONAL DE RESIDUOS PELIGROSOS 1995/2000 (PNRP)**

El PNRP, aprobado inicialmente mediante Resolución de la antigua Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda en 1995 con un período de vigencia fijado hasta diciembre de 2000, ha sufrido recientes modificaciones<sup>42</sup> que servirán de base para la redacción del nuevo Plan Nacional de Residuos Peligrosos 2001-2006, que aún no ha visto la luz. Estas modificaciones permitirán incluir en el próximo Plan los sectores generadores de residuos que no se habían tenido en cuenta inicialmente en 1995. Este es el caso del tratamiento de minerales, refinado de petróleo y producción de energía. Por otra parte, también se incluyen los datos referentes a las ciudades de Ceuta y Melilla que tampoco habían sido consideradas.

Las actuaciones emprendidas bajo el PNRP se han ejecutado mediante la celebración de Convenios de colaboración con las diversas Comunidades Autónomas en los que se han definido los compromisos de gasto acorde con las actuaciones previstas y para un período de tiempo determinado<sup>43</sup>.

En términos generales, los principales objetivos marcados por el PNRP son los siguientes:

- La reducción progresiva en origen de la cantidad de residuos peligrosos generados.
- El fomento del reciclaje y la reutilización.
- La prevención y responsabilidad del productor ante la producción de residuos peligrosos, así como el tratamiento ambiental correcto de los mismos.

La persecución de estos objetivos generales representa la incorporación de los criterios establecidos por la Unión Europea, especialmente lo contenido en la Directiva 91/689, relativa a residuos peligrosos. Con ello se pretende garantizar que la gestión de residuos peligrosos se aborde a escala nacional conforme a los principios comunitarios:

---

<sup>42</sup> Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de marzo de 2000.

<sup>43</sup> Para apoyar las actuaciones de gestión de residuos peligrosos y como consecuencia del primer Plan Nacional de Gestión de Residuos Industriales se creó en 1990 la Empresa de Gestión de Residuos Industriales (EMGRISA).

- Prevención y reducción en origen.
- Responsabilidad de productores y gestores de residuos peligrosos.
- Prioridad al reciclaje y la recuperación respecto del resto de tratamientos.
- Autosuficiencia en cada Estado miembro y máxima proximidad de las instalaciones de tratamiento a los centros generadores.
- Internalización de los costes de gestión y tratamiento de los residuos peligrosos a cargo de los productores.
- Establecimiento de precios de tratamiento que permitan una correcta competencia y favorezcan los tratamientos ambientalmente más deseables.
- Libre acceso de los ciudadanos a la información en esta materia.

La determinación de sus áreas prioritarias de actuación, de cara a la consecución de los objetivos generales antes mencionados, fueron discutidas en la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en 1994 y en posteriores contactos bilaterales, siendo después enriquecidas por el Consejo Asesor de Medio Ambiente.

Dividiendo los objetivos del Plan por áreas prioritarias, la Administración se centró en tres aspectos para los que fijó unas acciones concretas:

1. Prevención y diagnóstico. Se propuso alcanzar para el año 2000 una reducción en origen de los residuos peligrosos de al menos el 40 % respecto al año 1994. Del mismo modo, estableció que para el año 1995 debería disponerse ya de inventarios, conforme a los criterios establecidos por la Unión Europea y de Planes de Gestión en todas las Comunidades Autónomas que se revisarían como mínimo, cada tres años.
2. Reciclaje y reutilización *"in situ"*. Para este objetivo la Administración dispuso que para el año 2000 debería alcanzarse, como mínimo, un porcentaje de reutilización y reciclaje *"in situ"* del 20 % respecto del año 1994.
3. El tratamiento externo adecuado de los residuos generados. Para esto último, se propuso que para el año 2000 estuviese garantizado el acceso de todos los residuos peligrosos generados a infraestructuras de tratamiento adecuadas, no sólo desde un punto de vista ambiental, sino también desde el punto de vista de su viabilidad económica. También debiera estar disponible una red supra-autonómica de depósitos

de seguridad que cubriese las necesidades de tratamiento que no pudiesen ser atendidas mediante otras infraestructuras.

Entre los instrumentos del PNRP que más han incidido en el desarrollo y ampliación del sector empresarial asociado a la gestión de residuos peligrosos se encuentran:

- La transposición al ordenamiento jurídico interno de la legislación básica de residuos y de residuos peligrosos.
- La financiación a bajos tipos de interés de proyectos de inversión, públicos y privados, acordes a las necesidades de las Comunidades Autónomas afectadas.
- El tratamiento fiscal incentivador y favorable a una reducción del uso de sustancias tóxicas.
- El fomento al desarrollo de mercados de productos de reciclaje y recuperación de residuos peligrosos.

Las necesidades globales e inversiones debían estar consignadas en los respectivos Planes de Gestión de Residuos Peligrosos de las diferentes Comunidades Autónomas. Ya en el momento de su promulgación, el PNRP determinaba la prioridad que se establecería para financiar estas actuaciones a través de Fondos Comunitarios y más específicamente, a través de los Fondos de Cohesión. Con carácter global, las aportaciones de los Presupuestos Generales, o con cargo a los Fondos de Cohesión, para inversiones directamente gestionadas por las Comunidades Autónomas se establece en el 25 % de las inversiones públicas totales. Estas aportaciones están siendo ejecutadas actualmente por el Ministerio de Medio Ambiente y contemplan el mínimo general del 25 %, antes mencionado, hasta el 100 % en los supuestos de financiación de proyectos de inversión para la construcción de la red de depósitos supracomunitarios.

A continuación, mostramos en la Tabla 7.37 los recursos de la Administración y del Fondo de Cohesión previstos en función de las prioridades del PNRP.

## Gestión de Residuos y Empleo

**Tabla 7.37(a): Recursos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda y del Fondo de Cohesión al Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000) (millones de pesetas)**

Líneas de actuación	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total	%
Prevención	3.000	2.300	3.300	4.000	4.000	4.000	20.600	45,2
Gestión adecuada de residuos	4.140	2.400	2.900	3.200	3.200	3.200	19.040	41,7
Estudios, estadísticas y bases de datos	500	100	100	100	100	100	1.000	2,2
I + D	600	600	600	600	600	600	3.600	7,9
Comunicación	500	100	100	100	100	100	1.000	2,2
Formación	120	50	50	50	50	50	370	0,8
<b>Total</b>	<b>8.860</b>	<b>5.550</b>	<b>7.050</b>	<b>8.050</b>	<b>8.050</b>	<b>8.050</b>	<b>45.610</b>	<b>100,0</b>

**Tabla 7.37(b): Recursos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda y del Fondo de Cohesión al Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000) (millones de euros)**

Líneas de actuación	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Prevención	18,03	13,82	19,83	24,04	24,04	24,04	12,80
Gestión adecuada de residuos	24,88	14,42	17,42	19,23	19,23	19,23	114,43
Estudios, estadísticas y bases de datos	3,00	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
I + D	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	21,63
Comunicación	3,00	0,30	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Formación	0,72	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,22
<b>Total</b>	<b>53,24</b>	<b>33,35</b>	<b>42,37</b>	<b>48,38</b>	<b>48,38</b>	<b>48,38</b>	<b>274,12</b>

Fuente: Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).

Como podemos observar, en el momento de promulgación del Plan le correspondían a Andalucía el 3,99 % del montante de las inversiones totales previstas, que representan 1.820,79 millones de pesetas (10,94 millones de euros)

La Tabla 7.38 muestra el detalle de los fondos efectivamente aportados por la Administración Central a las Comunidades Autónomas.

Gestión de Residuos y Empleo

**Tabla 7.38(a): Aportaciones del Estado a la ejecución del PNRP 1995-2000 (pesetas)**

CC.AA.	Recursos previstos	Aportación del MMA		Total aportado por el Estado
		Periodo 95/99	Compromiso 2000	
Andalucía	1.820.790.000	200.702.201	216.151.400	416.853.601
Aragón	1.004.770.000	369.544.727	342.374.502	711.919.229
Asturias	7.054.710.000	319.735.455	330.056.152	696.791.607
Baleares	147.440.000	22.644.090	42.749.861	65.393.951
Canarias	369.500.000	56.466.010	457.322.641	975.588.651
Cantabria	302.080.000	-	8.789.916	8.789.916
C. León	1.162.450.000	200.500.000	223.248.500	423.748.500
C. La Mancha	1.418.850.000	-	55.700.000	55.700.000
Cataluña	10.964.610.000	2.897.164.182	512.696.614	3.768.860.796
Extremadura	74.800.000	-	-	-
Galicia	6.594.960.000	310.865.007	49.700.000	360.565.007
Madrid	2.083.050.000	86.899.521	178.982.630	291.772.151
Murcia	2.700.700.000	51.466.238	46.643.286	98.069.524
Navarra	719.220.000	-	-	-
País Vasco	7.229.130.000	-	-	-
La Rioja	149.960.000	19.098.479	33.761.639	52.860.118
Valencia	1.812.060.000	-	-	-
Ceuta	-	-	5.000.000	5.000.000
Melilla	-	1.252.541	5.000.000	6.252.541
<b>Total</b>	<b>45.610.000.000</b>	<b>4.536.388.451</b>	<b>2.508.177.141</b>	<b>7.938.165.592</b>

Fuente: Valoración del Plan Nacional de Residuos Peligrosos. Secretaría General de Medio Ambiente. Comisiones Obreras, 2001.

**Tabla 7.38(b): Aportaciones del Estado a la ejecución del PNRP 1995-2000 (euros)**

CC.AA.	Recursos previstos	Aportación del MMA		Total aportado por el Estado
		Periodo 95/99	Compromiso 2000	
Andalucía	10.943.168	1.206.244	1.299.096	2.505.340
Aragón	6.038.789	2.221.008	2.057.712	4.278.720
Asturias	42.399.661	1.921.648	1.983.677	4.187.801
Baleares	886.132	136.093	256.931	393.025
Canarias	2.220.740	339.367	2.748.564	5.863.405
Cantabria	1.815.537	-	52.828	52.828
C. León	6.986.465	1.205.029	1.341.750	2.546.779
C. La Mancha	8.527.460	-	334.763	334.763
Cataluña	6.589.863	17.412.307	3.081.368	22.651.309
Extremadura	449.557	-	-	-
Galicia	39.636.507	1.868.336	298.703	2.167.039
Madrid	12.519.382	522.276	1.075.707	1.753.585
Murcia	16.231.533	309.318	280.331	589.409
Navarra	4.322.599	-	-	-
País Vasco	43.447.946	-	-	-
La Rioja	901.277	114.784	202.911	317.695
Valencia	10.890.699	-	-	-
Ceuta	-	-	30.050	30.050
Melilla	-	7.527	30.050	37.578
<b>Total</b>	<b>274.121.620</b>	<b>27.264.243</b>	<b>15.074.448</b>	<b>47.709.336</b>

Fuente: Valoración del Plan Nacional de Residuos Peligrosos. Secretaría General de Medio Ambiente. Comisiones Obreras, 2001.

Antes de proceder a una exposición general de la valoración de la ejecución del PNRP hay que destacar en primer lugar, la prácticamente ausencia de datos oficiales<sup>44</sup> en cuanto al grado de ejecución y cumplimiento tanto de los objetivos ambientales, como financieros y presupuestarios. En lo que respecta a éstos últimos, la Tabla 7.39 nos muestra claramente lo alejado de las realizaciones respecto a los objetivos inicialmente marcados. Efectivamente, si comparamos la cifra ejecutada próxima a los 8.000 millones de pesetas, (48,08 millones de euros), con la comprometida por el Plan, 45.610 millones de pesetas (274,12 millones de euros), podemos concluir que no se han producido avances significativos respecto a la situación de 1994. Confirma esta situación la Encuesta sobre Generación de Residuos Industriales publicada recientemente por el Instituto Nacional de Estadística al estimar la producción nacional de residuos peligrosos en 1999 en 4,3 millones de toneladas anuales<sup>45</sup>. Esta cifra supone un incremento del 20 % sobre los 3,4 millones de toneladas estimadas para 1994. Cataluña y el País Vasco son las Comunidades donde este crecimiento ha sido mayor, respectivamente del 150 y el 70 %. Hay que matizar no obstante, que este incremento del 20 % en la generación de residuos peligrosos puede deberse en parte, al aumento en la declaración y actualización de los inventarios pero no cabe duda que por otra parte, muestra una clara tendencia ascendente en los volúmenes de generación.

Para terminar haremos referencia al grado de ejecución de otro de los requisitos fundamentales previstos en el PNRP, esto es la elaboración de inventarios y Planes a escala de todas las Comunidades Autónomas. A fecha de hoy, no todas las Comunidades Autónomas tienen aprobado aún un Plan de Gestión de Residuos Peligrosos. Esta situación se refleja en la Tabla 7.39.

**Tabla 7.39: Estado de la elaboración de Planes de Gestión de Residuos Peligrosos por Comunidades Autónomas**

CC.AA.	Denominación del Plan	Inicio	Fin
Andalucía	Plan Andaluz de Residuos Peligrosos	1998	2000
Aragón	Plan de Residuos Tóxicos y Peligrosos (31/05/95)	1995	1999
	Plan de Residuos Peligrosos y Residuos Industriales no Peligrosos (22/01/01)	2001	2004
Asturias	No hay Plan publicado	-	-
Cantabria	No hay Plan publicado	-	-
C. León	Plan Regional de Residuos Peligrosos	-	-
C. La Mancha	Plan General	Dic. 1997	2007
Cataluña	Plan General	Sept. 1995	Dic. 2000

<sup>44</sup> Sirva de ejemplo que a fecha de enero de 2001 el Ministerio de Medio Ambiente sólo posee datos sobre declaración y gestión de los residuos peligrosos hasta 1998.

<sup>45</sup> Este dato, por lo demás, contradice y aumenta las cifras aportadas por el Ministerio de Medio Ambiente.

CC.AA.	Denominación del Plan	Inicio	Fin
	Plan de gestión de Residuos Especiales	Mar. 1994	Dic. 2000
País Vasco	Plan Gestor de Residuos Especiales	1993	2000
Extremadura	No hay Plan publicado	-	-
Galicia	Plan Gestor de Residuos Peligrosos	1995	2000
Baleares	No hay Plan publicado	-	-
Canarias	No hay Plan publicado	-	-
La Rioja	Plan Director de Residuos	1997	1999
Madrid	No hay Plan publicado	-	-
CC.AA.	Denominación del Plan	Inicio	Fin
Murcia	Plan de Residuos Peligrosos	1997	2002
Navarra	Plan Gestor de Residuos Especiales	1998	2002
Valencia	Plan Integral de Residuos	1998	2001

*Fuente: Valoración del Plan Nacional de Residuos Peligrosos. Secretaría General de Medio Ambiente. Comisiones Obreras, 2001.*

Como vemos son muchas las Comunidades Autónomas que aún no disponen de un Plan específico para la gestión de los residuos peligrosos y entre las que cuentan con uno, son también numerosas las que actualmente no han promulgado la continuación y renovación de sus anteriores planes.

➤ **OTROS PLANES Y PROGRAMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES EN ESPAÑA**

Además del PNRP, existen en el ámbito nacional otros planes y programas referentes a los residuos peligrosos y especiales. Entre los mismos cabe destacarse los siguientes:

- Mediante Acuerdo de Consejo de Ministros se aprobó el pasado mes de abril de 2001 el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifelinos (PCB), Policloroterfelinos (PCT) y Aparatos que los contengan (2001-2010).
- La gestión de residuos de pilas y baterías usadas se lleva a cabo a través del Programa Nacional de Pilas y Baterías Usadas, de aplicación hasta el 2003. Este programa es de aplicación a todo tipo de pilas, pero sobre todo a aquellas que contengan sustancias peligrosas y/o contaminantes.
- Aún sin una versión definitiva, el Ministerio de Medio Ambiente en colaboración con las Comunidades Autónomas, está desarrollando un Plan Nacional de Eliminación y Gestión de Materiales Específicos de Riesgo (MER) y otros residuos animales. Esta iniciativa surge a raíz del brote de Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) y tiene

por objetivo dotar de las instalaciones e infraestructuras necesarias para gestionar adecuadamente todos residuos animales en un futuro.

- La consideración de una serie de residuos especiales que si bien no pueden considerarse como urbanos en sentido estricto, requieren de actuaciones específicas debido a sus peculiaridades y naturaleza. En este sentido, el Ministerio de Medio Ambiente ha elaborado un Plan Nacional de Residuos Especiales 2000-2006 formado por la integración de planes individualizados para un conjunto de residuos específicos. Estos planes son los siguientes:
  - Vehículos Fuera de Uso (PNVFU).
  - Neumáticos Fuera de Uso (PNNFU).
  - Residuos de Matadero, Decomisos, Productos Cárnicos y Animales Muertos (PNRMDSAM).
  - Lodos de Depuradores (PNLD).
  - Residuos Voluminosos (PNRV).
  - Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD).

A título de ejemplo se comentan brevemente a continuación algunos de ellos.

- Para afrontar la problemática derivada de la depuración de aguas residuales urbanas se ha elaborado el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras, con el que se pretende una adecuada gestión de este residuo específico. Los objetivos perseguidos por el mismo pueden sintetizarse como sigue: reducción en origen de la contaminación por lodos de depuración, caracterización antes del 2003 de la cantidad de lodos producidos en España, valorización de al menos en 70 % de los mismos antes del 2007, reducción de su depósito en vertedero a un máximo del 30 % antes de esa fecha y elaboración de un sistema estadístico que, junto con la información del Registro Nacional de Lodos, deberá integrarse en el futuro Inventario Nacional de Residuos.
- El Plan Nacional de Vehículos Fuera de Uso, prevé la creación de Centros Autorizados de Recepción y Descontaminación (CARD). A estos centros deberán ir a parar todos los vehículos fuera de uso a partir del 1 de enero de 2003. En estos centros se realizará la primera descontaminación de estos objetos para

posteriormente enviarlos a Centros Autorizados de Fragmentación (CAF), desde donde algunos residuos peligrosos como las baterías, serán distribuidos a gestores especializados para su reciclado y/o tratamiento. En acompañamiento del Plan está prevista la aprobación de una norma que regula los requisitos técnicos y exigencias de los CARDS y CAF, la recogida a través de estos centros del 100 % de los VFU en el 2006, la reutilización y valorización del al menos el 85 % en peso de los VFU antes del 2005.

### ➤ **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA (1998-2000)-PGRPA**

Siguiendo las directrices y prescripciones de la Unión Europea y lo establecido en el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se aprueba en 1998 el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (PGRPA)<sup>46</sup>.

Con este Plan la Junta de Andalucía pretende dar respuesta a las necesidades de inventariado e información sobre la generación de residuos peligrosos en Andalucía, condición necesaria e imprescindible para el desarrollo de una adecuada planificación sobre la gestión de los mismos.

En este sentido, el objetivo general del PGRPA es alcanzar una gestión adecuada de los residuos peligrosos así como la minimización de la generación de los mismos. La ejecución y desarrollo del Plan ha requerido grandes esfuerzos provenientes tanto de la Administración autonómica, en términos de construcción de infraestructuras y funciones de inspección y control, como del sector privado. Efectivamente, la eliminación de estos residuos mediante tratamientos adecuados por parte de los productores conlleva sustanciales incrementos de costes, por lo que la mayoría de los productores se están esforzando cada vez más, en llevar a cabo políticas de minimización mediante la prevención, reciclaje y/o recuperación.

El PGRPA instrumenta la consecución de sus objetivos a través de seis programas concretos de actuación:

- Programa de minimización.
- Programa de gestión de residuos generados en pequeñas cantidades.
- Programa de gestión de residuos oleosos.
- Programa de gestión de residuos peligrosos generados en centros sanitarios.
- Programa de infraestructuras de tratamiento.
- Programa de control, información y comunicación.

Se recoge a continuación el detalle de las actuaciones contempladas por cada uno de estos programas.

1. Programa de Minimización

Este programa recoge la que constituye una de las líneas principales de intervención en materia de gestión residuos “la minimización de la generación de los mismos”, atendiendo conjuntamente aspectos cuantitativos y cualitativos de la composición de los residuos peligrosos. El programa de minimización gira en torno al concepto y estrategia de reducción en origen de la producción de residuos.

Los objetivos del Programa de Minimización se plantean tomando como referencia los niveles de producción de 1994. La Tabla 7.40 muestra los porcentajes estimados de reducción para el año 2000.

**Tabla 7.40: Objetivos de minimización para cada grupo de residuos generados en el sector industrial**

Categorías	% reducción en origen
Taladrinas mezclas agua aceite	35 %
Disolventes halogenados	30 %
Disolventes no halogenados	15 %
Aceites usados	20 %
Pinturas y barnices	25 %
Baños y lodos inorgánicos con metales	10 %

Fuente: Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

Alcanzar estos objetivos conlleva la adopción de estrategias basadas en la prevención, uso de tecnologías limpias y el ahorro de materias primas y energía, con el fin de modificar los hábitos del sector industrial y lograr la internalización de los costes externos de la generación de residuos. El control en origen de la producción de residuos puede llevarse a cabo a través de cambios en los procesos productivos, en la composición, naturaleza y combinación de las materias primas o en cambios efectuados sobre los propios productos.

Otra vía complementaria que forma parte de la estrategia de minimización es la recuperación y valorización de los residuos generados, bien en la propia instalación o en el exterior, siempre que sea económica y ambientalmente viable.

<sup>46</sup> Decreto 134/1998 de 23 de junio por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.

Este programa de minimización propone medidas específicas para cada uno de los sectores prioritarios en la producción de residuos peligrosos a escala andaluza. De acuerdo con los datos de producción reflejados en el PGRPA, es necesario destacar la importancia de la minimización de la generación de residuos del sector metalúrgico, química básica y aplicada, sector energético y papel que conjuntamente suman el 70 % de la producción total.

Las estrategias planteadas por el programa de minimización incorporan las siguientes actuaciones:

- Acceso a la información y concienciación ambiental de las industrias.
- Realización de auditorías ambientales y planes de minimización.
- Fomento de la minimización.
- Desarrollo de proyectos de demostración sectorial de minimización en empresas representativas de los distintos sectores.
- Difusión de estudios y programas de minimización como referencia a aquellas empresas que quieran adoptar planes de minimización.
- Revisión de los programas de minimización, con el fin de conocer el estado de ejecución.

### 2. Programa de gestión de residuos generados en pequeñas cantidades

Junto a los grandes generadores de residuos se encuentran también los pequeños productores que cobran importancia si se toma en consideración el impacto conjunto derivado de la existencia del elevado número de los mismos. Estos productores son pequeñas y medianas empresas, tanto del sector industrial como de servicios, incluyendo también determinadas actividades derivadas del consumo doméstico. Este programa atiende específicamente la minimización de estas producciones y la optimización de su gestión. En este sentido, la estrategia planteada por el programa se basa en la extensión de la implantación de buenas prácticas de segregación y almacenamiento, la reducción en origen, el reciclaje y la reutilización.

### 3. Programa de gestión de residuos oleosos

En este programa se incluye tanto la gestión de residuos oleosos usados, como aquellos otros procedentes de los buques pertenecientes al Anexo I Categoría C del Convenio Internacional

MARPOL<sup>47</sup>. Una adecuada gestión de estos residuos ha de considerar el proceso completo: generación, recogida y recuperación final.

Para avanzar en una correcta gestión de esta tipología de residuos en Andalucía, este programa se marca los siguientes objetivos específicos:

- Reducción en origen de la producción.
- Recuperación del 80 % de los aceites usados producidos, lo que supone la recuperación de 31.402 toneladas al año.
- Establecimiento de un servicio de recogida de residuos MARPOL que cubra las previsiones de las diferentes Autoridades Portuarias (aproximadamente 37.223 m<sup>3</sup>).

Para ello, el PGRPA preveía la construcción de dos centros de transferencia, en Málaga y Sevilla respectivamente, atendiendo a la distribución de la generación de aceites usados. En lo que respecta a los residuos MARPOL se propone el desarrollo de un plan específico de gestión consistente en la instalación de recipientes homologados para la recogida de los aceites usados generados por los buques de pequeño tonelaje, así como la retirada de los mismos por un gestor autorizado. El PGRPA estimaba las inversiones necesarias para hacer frente a estas actuaciones en 215 millones de pesetas (1,29 millones de euros).

#### 4. Programa de gestión de residuos peligrosos generados en centros sanitarios

Este programa específico sobre los residuos peligrosos generados desde centros sanitarios, pretende establecer las directrices a seguir a fin de conseguir la minimización en la producción de los residuos biosanitarios, así como la aplicación de medidas de prevención en su manipulación, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación.

Una correcta gestión de este tipo de residuos depende en gran medida de la correcta actuación del personal sanitario implicado. De esta forma las estrategias establecidas en el PGRPA se basan fundamentalmente en la formación del personal de estos centros.

#### 5. Programa de infraestructuras de tratamiento

Este programa está orientado a constatar y suplir las necesidades de infraestructuras de tratamiento de los residuos peligrosos en Andalucía.

---

<sup>47</sup> Protocolo de 1978 para la prevención de la contaminación por los buques.

Entre estas instalaciones destacan por su importancia los centros de transferencia, que son los encargados de facilitar las operaciones de caracterización y clasificación de los residuos antes de ser enviados a las respectivas plantas de tratamiento. En la actualidad existen dos centros de transferencia capaces de admitir todo tipo de residuos y la capacidad de ambos se considera suficiente para cubrir las necesidades de los residuos generados en Andalucía.

### 6. Programa de control, información y comunicación

Las funciones de control, inspección e información son primordiales en la ejecución de cualquier programa ambiental cobrando más importancia si cabe, en materia de gestión de residuos peligrosos por la trascendencia de sus efectos e impactos sobre el medio ambiente.

Los instrumentos de control, información y comunicación diseñados para garantizar la operatividad y efectividad del PGRPA son los siguientes:

- Realización de declaraciones anuales de residuos. Son dos los tipos de declaraciones a efectuar; la declaración de productor de residuos y la memoria anual de gestor de residuos.
- Inscripción de pequeños productores.
- Inspección, vigilancia y control. Mecanismos de control del movimiento de residuos en el territorio andaluz, de las actividades e instalaciones relativas a la producción y gestión de residuos. A tal fin se crea la Comisión de Seguimiento y Control.
- Reforzamiento de la información estadística disponible.
- Creación de una oficina de asistencia técnica.
- Desarrollo de un programa de comunicación, con el fin de concienciar a la industria y a la sociedad en su conjunto sobre la necesidad de reducción y gestión adecuada de residuos peligrosos

La proyección económica del Plan en el momento de su promulgación incorpora en sus estimaciones las compatibilidades con el Plan Nacional de Residuos Peligrosos 1995-2000. Estas previsiones suman un total de 4.200 millones de pesetas (25,24 millones de euros) desde el año 1996 hasta el año 2000, de los cuales 1.800 millones de pesetas (10,81 millones de euros) proceden del Plan Nacional de Residuos Peligrosos y 2.400 millones de pesetas (14,42 millones de euros) son aportaciones propias de la Administración autonómica, de forma autónoma o en concurrencia con el sector privado.

## Gestión de Residuos y Empleo

La Tabla 7.41 recoge las proyecciones económicas totales del PGRPA, según líneas de actuación prioritarias, y la Tabla 7.42 muestra las previsiones efectuadas para la aportación de fondos propios de Andalucía.

**Tabla 7.41(a): Distribución anual de recursos asignados al Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía desde el Plan Nacional de Residuos Peligrosos (millones de pesetas)**

Líneas de actuación	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Prevención	180	260	320	320	320	1.400
Gestión adecuada	400	500	500	500	500	2.400
Estudios sectoriales	8	8	8	8	8	40
I + D	48	48	48	48	48	240
Comunicación	24	24	24	24	24	120
<b>Totales</b>	<b>660</b>	<b>840</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>4.200</b>

**Tabla 7.41(b): Distribución anual de recursos asignados al Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía desde el Plan Nacional de Residuos Peligrosos (millones de euros)**

Líneas de actuación	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Prevención	1,08	1,56	1,92	1,92	1,92	8,41
Gestión adecuada	2,40	3,00	3,00	3,00	3,00	14,42
Estudios sectoriales	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,24
I + D	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	1,44
Comunicación	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,72
<b>Totales</b>	<b>3,96</b>	<b>5,04</b>	<b>5,40</b>	<b>5,40</b>	<b>5,40</b>	<b>25,24</b>

Fuente: Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

**Tabla 7.42(a): Distribución anual de los fondos propios de Andalucía asignados según las prioridades establecidas en el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (millones de pesetas)**

Líneas de actuación	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Prevención	200	200	200	200	175	975
Gestión adecuada	300	300	100	100	100	900
Estudios sectoriales	30	30	30	30	30	150
I + D	50	50	50	50	50	250
Comunicación y formación	25	25	25	25	25	125
<b>Total</b>	<b>605</b>	<b>605</b>	<b>405</b>	<b>405</b>	<b>380</b>	<b>2.400</b>

Fuente: Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

**Tabla 7.42(b): Distribución anual de los fondos propios de Andalucía asignados según las prioridades establecidas en el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (millones de euros)**

Líneas de actuación	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Prevención	1,20	1,20	1,20	1,20	1,05	5,86
Gestión adecuada	1,80	1,80	0,60	0,60	0,60	5,41
Estudios sectoriales	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,90
I + D	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,50
Comunicación y formación	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75
<b>Total</b>	<b>3,64</b>	<b>3,64</b>	<b>2,43</b>	<b>2,43</b>	<b>2,28</b>	<b>14,42</b>

Fuente: Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

De los fondos previstos por el PNRP para Andalucía, como veíamos 1.820 millones de pesetas, sólo se ha ejecutado el 22,89 % hasta el año 2000 (416.853.601 millones de pesetas; 200.702.201 en el período 1996/99 y 216.151.400 millones de pesetas en el 2000). Estas cifras nos muestran ya lo alejado de las actuaciones reales de lo previsto por el PNRP.

Similares circunstancias nos encontramos respecto a las previsiones de inversión con recursos propios. Según las evaluaciones de seguimiento de las actuaciones del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1997-2002, durante el período 1997/1999 se destinaron un total de 592.738.910 millones de pesetas a la gestión de residuos peligrosos en Andalucía lo que supone un grado de ejecución de las inversiones previstas por el PGRPA del 41,88 % para el mismo período.

Las actuaciones contempladas en el PAMA en materia de residuos peligrosos se encuentran recogidas en diversos subprogramas dentro de la estructura general del Plan. Los programas que interesa destacar por la inclusión de objetivos, medidas, instrumentos específicos e inversiones en el campo de los residuos son: el Subprograma de Control y Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos, y el Subprograma de Minimización de Residuos Tóxicos y Peligrosos, ambos englobados dentro del Programa de Medio Ambiente Urbano.

#### 1. Subprograma de control y gestión de residuos tóxicos y peligrosos

El objetivo de este subprograma es completar la infraestructura para la gestión de residuos tóxicos y peligrosos, para lo que establecen una serie de medidas de actuación:

- Construcción de seis plantas de transferencia provinciales.
- Construcción de vertederos de inertes y depósitos de seguridad.

- Construcción de dos plantas para recuperación de elementos de vehículos automóviles y tratamiento de los residuos tóxicos y peligrosos, y especiales.
- Mantenimiento y optimización del sistema de información de residuos tóxicos y peligrosos.

### 2. Subprograma de minimización de residuos tóxicos y peligrosos

Las líneas de actuación planteadas en este subprograma son las siguientes:

- Mantenimiento del funcionamiento del sistema de recogida y recuperación de aceites usados.
- Fomento de las actividades informativas sobre recuperación, reutilización, y reciclaje de productos concretos.
- Mantenimiento de las actuaciones de recogida de pilas botón.
- Instalación de contenedores en puertos deportivos y pesqueros de Andalucía para los aceites usados de locomoción.
- Intensificación de las actuaciones de vigilancia para el control del transporte y gestión de residuos tóxicos y peligrosos.
- Actualización periódica del inventario de residuos tóxicos y peligrosos mediante un sistema de información adecuado.
- Ejecución de las actividades de reducción en origen, incluidas en el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.

En el año 1998 el total de las inversiones realizadas en materia de residuos peligrosos supuso un 2,02 % respecto del total de la inversión dentro del Programa Medio Ambiente Urbano, y un 0,562 % sobre la inversión total del PAMA. Esta inversión se tradujo en las siguientes actuaciones:

- Continuación del control y seguimiento de los residuos.
- Instalación de máquina trituradora de neumáticos usados en Sevilla y Jaén.
- Retirada de plásticos agrícolas abandonados para su traslado y sellado en municipios de Huelva.

- Supervisión, vigilancia y control de planes de corrección de vertidos.
- Conclusión de las obras en el complejo ambiental de Nerva.
- Autorización para la gestión de residuos peligrosos en el mismo complejo e iniciación de la explotación de las instalaciones.

En 1999 las inversiones ejecutadas en materia de residuos peligrosos ascendieron a 238,138 millones de pesetas, lo que supone un porcentaje respecto del total de inversión en el Programa de Medio Ambiente Urbano de 1,20 %, y un porcentaje de 0,33 % sobre el total de inversión en el PAMA. Las actuaciones prioritarias que se llevaron a cabo desde la Consejería de Medio Ambiente en materia de residuos peligrosos en este año fueron:

- Creación de un sistema de gestión de la documentación para el control de residuos peligrosos.
- Proyecto de canales de recogida y control de vertidos en escombreras del Río Tintillo (Huelva).
- Adquisición de trituradora de neumáticos para un complejo ambiental en Jerez de la Frontera (Cádiz).
- Creación de un sistema de gestión y control de residuos tóxicos y peligrosos en relación con la Ley de envases y embalajes.

### 7.2.5 Estimación del empleo asociado a la gestión de residuos peligrosos

#### 7.2.5.1 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones y ratios del Ministerio de Medio Ambiente

En este apartado se considera la generación de empleo asociado a la gestión de los residuos peligrosos de origen industrial<sup>48</sup>. Se consideran en este epígrafe aquellos residuos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido<sup>49</sup>. La gestión integral de residuos industriales

---

<sup>48</sup> *Los residuos industriales asimilables urbanos y los residuos inertes se gestionan habitualmente de forma conjunta con los residuos urbanos de procedencia domiciliaria (aunque para algunos de estos últimos también existen tratamientos específicos). Por lo tanto, la gestión de estos residuos se considera en el capítulo correspondiente a residuos urbanos.*

<sup>49</sup> *Art. 3 de la Ley 10/98 de Residuos.*

comprende las actividades y servicios de recogida, por un lado, y el tratamiento en plantas especializadas por otro, fundamentalmente plantas de inertización y depósitos de seguridad.

El precio de gestión de los residuos peligrosos varía en función de la naturaleza del residuo y del tipo de tratamiento que precise. Según las estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente, los precios medios de gestión de residuos peligrosos en España, en función del sistema empleado, son los siguientes:

- Depósito de seguridad: precio aproximado de 5.000 pesetas la tonelada.
- Tratamiento físico-químico, precio aproximado de 7.000 pesetas la tonelada.

### Estimación del empleo según el volumen de mercado

Considerando los precios anteriores y que la cantidad de residuos peligrosos gestionados en España asciende a 538.591 toneladas al año, 354.267 toneladas al año reciben tratamiento físico-químico y 184.324 toneladas se destinan a depósitos de seguridad, el volumen de mercado de los residuos industriales en España se aproxima a los 4.000 millones de pesetas<sup>50</sup>.

En Andalucía la gestión de residuos peligrosos de procedencia industrial ascendió, en 1998, a 187.628,589 toneladas<sup>51</sup>. Considerando los precios medios aportados por el Ministerio de Medio Ambiente y aplicándolos al caso de Andalucía, el mercado de los residuos peligrosos supone un volumen de negocio anual de 1.200,9 millones de pesetas<sup>52</sup>.

La Tabla 7.43 muestra la estimación del empleo asociado a las actuaciones de gestión de residuos peligrosos para España y para Andalucía, considerando el ratio de un empleo por cada 16,21 millones de facturación.

---

<sup>50</sup> Las estimaciones efectuadas por el MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE incorporan la proporción de facturación asociada a aquellos residuos industriales que se gestionan conjuntamente con los residuos urbanos, resultando así un volumen de facturación en España próximo a los 30.000 millones de pts. (se considera que son tratados junto a los RU un total de 6.717.683 Tm /año). En este estudio se considera, no obstante, que tales estimaciones se encuentran incluidas en el capítulo destinado específicamente a la gestión de RU y se ha omitido su reconsideración en este punto.

<sup>51</sup> Informe 1999. Medio ambiente en Andalucía. Junta de Andalucía.

<sup>52</sup> Ante la ausencia de estadísticas actualizadas en cuanto al porcentaje de residuos peligrosos que reciben tratamiento físico-químico y aquellos que se dirigen a depósitos de seguridad, aplicamos los porcentajes estimados por el Ministerio de Medio Ambiente; Esto es, el 70 % de los residuos peligrosos, aproximadamente, reciben tratamiento físico-químico, y el resto se destina a depósitos de seguridad.

**Tabla 7.43: Estimación del empleo asociado a la gestión de residuos peligrosos según el volumen de mercado**

	Tm/año	Volumen de mercado (millones de pesetas)	Empleo
España	538.591	4.000	210
Andalucía	171.335	1.200,9	74

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001 y elaboración propia.

#### Estimación del empleo según el volumen de inversiones

Desde el punto de vista de las inversiones efectivamente ejecutadas, el Ministerio de Medio Ambiente declara que el volumen de inversión pública anual en materia de residuos peligrosos asciende a 9.000 millones de pesetas al año<sup>53 54</sup>.

En cuanto a la inversión pública en materia de residuos peligrosos, los recursos asignados al Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía para el trienio 1997-1999 ascienden a 592.738.910 millones de pesetas<sup>55</sup>.

En relación con los montantes de inversión, el ratio estimado por el Ministerio de Medio Ambientes de un empleo por cada 29,16 millones de pesetas de inversión. La Tabla 7.44 muestra la estimación del empleo derivado de las inversiones ejecutadas para España y Andalucía tomando en consideración el ratio anteriormente mencionado.

**Tabla 7.44: Estimación del empleo asociado a la gestión de residuos peligrosos en España y en Andalucía según los ratios elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente (millones de pesetas)**

	Inversiones	Empleo
España	9.000 <sup>56</sup>	308
Andalucía	592,738	20

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2001 y elaboración propia.

<sup>53</sup> "Informe sobre la Coyuntura Económica del Sector Medioambiental". Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

<sup>54</sup> Este dato no obstante, puede ser matizado según la valoración efectuada de la ejecución del PNRP antes mencionada. Como se exponía en la Tabla 7.45, para el período 1995/2000 las aportaciones totales del Estado ascendieron a 7.938,165 millones de pesetas.

<sup>55</sup> Si tenemos en cuenta el compromiso de aportación del Ministerio de Medio Ambiente para el año 2000, esta cantidad ascendería a 808.890,31 millones de pesetas.

<sup>56</sup> Si consideramos la evaluación efectuada por el Informe de CC.OO. sobre la ejecución del PNRP, según datos proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente, la inversión acumulada para el período 1995/2000 ascendería tan sólo a 7.938.165.592 millones de pesetas. Esta cifra arrojaría la estimación de 272 puestos de trabajo relacionados con la gestión de residuos peligrosos en España (manteniendo el ratio de un empleo por cada 29,16 millones de inversión pública).

Según lo expuesto anteriormente, podemos concluir que el empleo asociado a la gestión de residuos peligrosos supone la generación de 518 y 94 puestos de trabajo en España y en Andalucía respectivamente.

### 7.2.5.2 Aproximación al empleo generado en el sector según estimaciones y ratios elaborados por Egmasa

Siguiendo la metodología general propuesta y al objeto de acotar y contrastar las cifras de empleo anteriormente expuestas, se han estimado *ex novo* unos ratios para Andalucía basados en los datos de facturación y empleo de Egmasa.

Según esta fuente se obtiene que el precio medio de la gestión completa de residuos peligrosos en Andalucía es de 10.440 pts/Tm<sup>57</sup>. En este precio se incluye el transporte desde el centro productor de residuos hasta la planta de inertización, y el tratamiento físico-químico de aquellos residuos que lo requieran.

El precio de gestión de los residuos peligrosos depende en gran medida de la naturaleza de los mismos. Según su composición los precios pueden variar, a modo orientativo, entre 7.600 pts/Tm, en el caso de residuos inorgánicos (ácidos fuertes y débiles, bases y disoluciones básicas, sales, etc.), hasta 19.500 pts/Tm en el caso de residuos orgánicos (aceites minerales, disolventes, etc.). No obstante, el coste puede ser mucho más alto en el caso de determinados tipos de residuos que, bien por su composición o toxicidad, requieren tratamientos más complejos, pudiendo alcanzar con facilidad 100.000 pts/Tm (mercurio y sus derivados, compuestos halogenados y una amplia gama de compuestos con características especiales).

Considerando los precios anteriores y los datos de empleo y volumen de facturación de Egmasa, se obtiene el ratio de un empleo por cada 21,6 millones de facturación.

Según estas estimaciones el volumen de mercado asociado a la gestión de residuos peligrosos en Andalucía asciende a 1.788,737 millones de pesetas, cifra a la que le corresponde la generación de 83 puestos de trabajo. La cifra total de empleo, sumando el derivado de la ejecución de las inversiones, asciende según esta fuente a 103 puestos de trabajo.

---

<sup>57</sup> *Media ponderada según el volumen de residuos tratados por Egmasa en 1999. Este dato puede considerarse como representativo de los precios medios de Andalucía (Egmasa gestiona actualmente más del 30 % del volumen de residuos peligrosos tratados en Andalucía).*

Las dos estimaciones efectuadas sobre la generación de empleo en las actividades de gestión de residuos peligrosos en Andalucía son bastante próximas (94 empleos según el ratio del Ministerio de Medio Ambiente y 103 según el ratio de Egmasa), lo que nos lleva a la conclusión de que en nuestra Comunidad Autónoma existen actualmente unos 100 empleos equivalentes asociados a dichas actividades.

### 7.3 RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS Y EMPLEO

Determinados emplazamientos han soportado, durante períodos de tiempo más o menos largos, actividades industriales o depósitos de residuos que terminan por alterar sustancialmente las condiciones físico-naturales de los suelos, al tiempo que suponen un elevado riesgo para la salud humana, los recursos hídricos, la calidad de la producción vegetal, etc. En este sentido la Ley 10/98 Básica de Residuos, consciente de esta problemática, recoge en su articulado la categoría de “suelos contaminados” como un elemento más de la gestión de residuos peligrosos, definiéndolos como *“todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas de forma negativa por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que constituya un riesgo para la salud humana o el medio ambiente”*.

El conjunto de actividades industriales que pueden causar impactos negativos sobre los suelos es muy amplio y diverso. Entre los sectores tradicionalmente clasificados como de alto riesgo se encuentran: la industria química, del papel, artes gráficas, refino de petróleo y otros combustibles, metalurgia, construcción de maquinaria, productos metálicos y material eléctrico, entre las más significativas. Sin embargo, éstos no son los únicos sectores de actividad con incidencia sobre los suelos derivada de una inadecuada gestión de sus vertidos y residuos, en general, cualquier industria donde se manejen o produzcan sustancias peligrosas puede contaminar un suelo si aplica una correcta gestión ambiental de los residuos que genera.

La problemática de los terrenos contaminados es bien conocida en países altamente industrializados, donde la recuperación de grandes áreas de suelos degradados se ha constituido como una de las principales prioridades de la política ambiental. La dimensión del problema en Andalucía, en comparación con otros países de nuestro entorno como Holanda, Alemania o el norte de Italia es, lógicamente inferior dado el menor nivel de implantación industrial. Pese a ello, las características propias de nuestro sector industrial y especialmente, su concentración en determinados enclaves del territorio, determinan la existencia de terrenos afectados por contaminación de residuos.

En España los mayores problemas de suelos contaminados están relacionados con los pesticidas químicos, como el lindano y sus subproductos; con los hidrocarburos, especialmente por vertidos de gasolineras; y con los metales pesados, producto de actividades extractivas y de primera transformación de metales.

Las posibilidades de aplicación de las tecnologías actualmente disponibles para la descontaminación de suelos dependen, en gran medida, de las características, naturaleza y concentraciones de los residuos depositados. Las técnicas de tratamiento existentes pueden resumirse en la realización de medidas correctoras de biodegradación, incineración o almacenamiento de los residuos en depósitos de seguridad.

En la actualidad el sector lo componen empresas que podemos agrupar en cuatro grandes categorías: proveedores de tecnología, contratistas especializados, contratistas de ingeniería civil y consultorías. Los bienes y servicios ofertados por estas empresas comprenden los productos, sistemas y servicios para la identificación, investigación y recuperación de suelos contaminados.

### 7.3.1 Diagnóstico de la situación actual

Con ocasión de la elaboración del primer Plan Nacional de Residuos Industriales en 1989, se puso de manifiesto la grave acumulación en el suelo de residuos peligrosos. Es por ello que en 1991, el antiguo Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, comenzó la elaboración del primer Inventario de Espacios Contaminados que, abarcando todo el territorio nacional, sirviese para conocer en profundidad el alcance del problema en España. Siguiendo la experiencia de países pioneros en este campo, el Inventario se basó en la identificación de las actividades potencialmente contaminantes y de los emplazamientos presuntamente contaminados por las mismas. En segundo lugar, se planteó la caracterización en campo de un número determinado de estos emplazamientos respecto al tipo de contaminación existente, considerando conjuntamente los efectos (sobre el medio hídrico, el uso del suelo, etc.) y las alternativas de tratamiento viables desde el punto de vista técnico y económico. Sobre la base de esta caracterización se definirían posteriormente los programas de actuación concretos a corto, medio y largo plazo.

En el diagnóstico de situación elaborado en el Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005), se identificaron un total de 18.142 actividades industriales que por su tamaño, probabilidad de contaminar y toxicidad de las sustancias, son focos potenciales de generar espacios contaminados. Se detectaron asimismo un número de 4.532 emplazamientos identificados como potencialmente contaminados por el tipo, concentración de contaminantes y potencial de dispersión de los mismos. Del total de emplazamientos localizados, 250 fueron

sometidos a un proceso de caracterización en campo y posteriormente evaluados en función del daño y riesgo que presentaban para la salud pública, recursos naturales y el medio ambiente.

**Tabla 7.45: Inventario de espacios contaminados, actividades industriales y emplazamientos potencialmente contaminados**

	<b>Actividades industriales</b>	<b>Emplazamientos inventariados</b>	<b>Emplazamientos caracterizados</b>
Andalucía	1.396	618	31
España	18.142	4.532	250

Fuente: "Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005)". Ministerio de Medio Ambiente.

Los datos recabados sobre los 250 emplazamientos caracterizados indicaban que "el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas era alto en el 60 % de los emplazamientos, por su situación en terrenos de permeabilidad media o alta. En cuanto al grado de afección de las aguas superficiales, se estimaba igualmente alto ya que casi el 50 % de los mismos se encuentran a menos de 50 metros del cauce."

En cuanto a los contaminantes analizados, mayoritariamente figuran metales pesados, aceites, minerales, hidrocarburos, particularmente los aromáticos y fenoles, algunos muy tóxicos.

La evaluación y diagnóstico final sobre el total de emplazamientos analizados concluía que:

- 61 emplazamientos se consideran de prioridad alta por la grave afección a las aguas subterráneas, su inminente reclasificación urbanística, la especial peligrosidad de los contaminantes presentes en ellos, su proximidad a cascos urbanos ya sea por tratarse de zonas de dominio público hidráulico o de servidumbre hidráulica.
- En 85 emplazamientos no se evidenciaban graves daños ambientales por lo que podían considerarse como emplazamientos a recuperar a medio plazo.
- Los 128 restantes precisaban medidas de saneamiento y de recuperación a largo plazo, sin requerir actuaciones a realizar de forma inmediata.

Tras la realización de este Inventario y una vez incorporadas las propuestas de las diferentes Comunidades Autónomas se concretaron las actuaciones que figuran en la Tabla 7.46.

**Tabla 7.46: Número de actuaciones a desarrollar sobre espacios contaminados**

	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Total
Andalucía	6	8	16	30
España	61	85	128	274

Fuente: "Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005)". Ministerio de Medio Ambiente.

### 7.3.2 Marco Institucional

Cualquier actuación preventiva o reparadora de suelos contaminados requiere sustentarse en una normativa que marque los límites y las exigencias técnicas y administrativas. Así, desde que en 1986 se promulgara la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, la normativa se ha ido complementando y adaptando a las nuevas exigencias técnicas y administrativas. En 1988 se aprueba el Reglamento para la ejecución y desarrollo de la citada Ley, y en 1989 se inicia la puesta en marcha del Plan Nacional de Residuos Industriales que desarrollaba específicamente un programa sobre "Control y recuperación de zonas afectadas por vertidos de residuos tóxicos y peligrosos". Este programa consistía, básicamente, en la detección, caracterización, y en su caso, recuperación de espacios afectados por este tipo de residuos.

Posteriormente, en febrero de 1995, se aprueban el Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000) y el Plan de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005), en el que se contempla la identificación, caracterización, actuaciones de rehabilitación, control y vigilancia de los emplazamientos hasta su completa recuperación.

En nuestra Comunidad Autónoma, es el Reglamento de Residuos el que, en desarrollo de la Ley 7/1994 de Protección Ambiental de Andalucía, establece las condiciones en que se han de llevar a cabo las distintas operaciones en materia de suelos contaminados.

Una vez establecido este marco y en virtud de lo establecido en el Plan Nacional de Suelos Contaminados, en 1996 se firma el Convenio Marco de colaboración entre el MOPTMA y la Comunidad Autónoma Andaluza para llevar a cabo las actuaciones concretas en materia de recuperación de suelos contaminados.

### 7.3.3 Planes y programas de actuaciones de las Administraciones Públicas

#### ➤ **PLAN NACIONAL DE RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS 1995-2005**

El principal instrumento de actuación en este campo viene de la mano de la aprobación en 1995 del Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (PNRSC) con plazo de vigencia hasta el 2005. En el momento de su promulgación, el PNRSC incorporaba los Planes Autonómicos en curso y entre sus objetivos prioritarios se encuentra:

1. *La prevención de la contaminación de suelo.* Este objetivo incorpora todas las actuaciones previstas en el Programa de Prevención del Plan Nacional de Residuos Peligrosos, y hace especial hincapié en la necesidad de efectuar nuevos análisis que permitan prever la potencialidad de contaminación de suelos por actividades o uso de determinadas sustancias. Insta también a las Administraciones Públicas a la elaboración de una normativa específica más adecuada que permita un mejor y mayor control de las actividades contaminantes y que fomente la I+D+T dirigida a la caracterización de suelos.
2. *El saneamiento y recuperación de suelos contaminados.* Este objetivo incorpora las actuaciones concretas a desarrollar para completar con éxito la recuperación de los emplazamientos identificados. Entre otras medidas establece el control y seguimiento de los emplazamientos hasta la finalización de su saneamiento y la puesta en marcha, dentro de la legislación vigente, de iniciativas contra los responsables de la contaminación de los suelos.

Buena parte de las medidas preventivas del PNRSC, están ya incorporadas en El Plan Nacional de Residuos Peligrosos. El PNRSC establece para el año 2005 un objetivo de caracterización de aproximadamente la mitad de los suelos inventariados, y la recuperación de 275 suelos contaminados, dando prioridad a los 61 emplazamientos identificados como los de mayor riesgo (del orden de 38 millones de metros cúbicos de suelo y más de 9 millones de metros cúbicos de aguas subterráneas).

El Plan contempla dos horizontes de realización, uno al año 2000 y otro al 2005. Las inversiones previstas para el primer período, 1995-2000, ascendieron a 132.000 millones de pesetas (793,33 millones de euros). La financiación, según las previsiones del Plan, se realiza a partes iguales entre el Ministerio de Medio Ambiente (con cargo a recursos propios o canalizando Fondos de Cohesión) y las Comunidades Autónomas. Las actuaciones comprenden intervenciones en áreas de titularidad pública y en aquellas de titularidad privada que se tienen que recuperar por interés general. En los casos en los que no se conozca al

propietario del área o emplazamiento se procederá a la incorporación de los terrenos al patrimonio de la Comunidad Autónoma o en caso al Ente Local correspondiente.

En la Comunidad Autónoma andaluza, el Plan prevé una inversión total de 39.918 millones (239,91 millones de euros), correspondiendo a la Administración Central la ejecución de 19.959 millones (119,95 millones de euros).

**Tabla 7.47(a): Recursos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda y de los Fondos de Cohesión asignados al PNRSC (millones de pesetas)**

Prog.	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
(1)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	1.210
(2)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5.500
(3)	930	4.190	2.590	1.540	1.490	1.410	8.960	8.960	8.960	8.960	9.064	57.054
(4)	-	100	150	200	250	330	330	330	330	330	330	2.680
<b>Total</b>	<b>1.540</b>	<b>4.900</b>	<b>3.350</b>	<b>2.350</b>	<b>2.350</b>	<b>2.350</b>	<b>9.900</b>	<b>9.900</b>	<b>9.900</b>	<b>9.900</b>	<b>10.004</b>	<b>66.444</b>

Programas del PNRSC: Identificación y caracterización (1), Proyecto de recuperación (2), Ejecución de los proyectos (3) y Planes de seguimiento y control (4).

Fuente: Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados. Ministerio de Medio Ambiente.

**Tabla 7.47(b): Recursos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda y de los Fondos de Cohesión asignados al PNRSC (millones de euros)**

Prog.	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
(1)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	7,27
(2)	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	33,06
(3)	5,59	25,18	15,57	9,26	8,96	8,47	53,85	53,85	53,85	53,85	54,48	342,90
(4)	-	0,60	0,90	1,20	1,50	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	16,11
<b>Total</b>	<b>9,26</b>	<b>29,45</b>	<b>20,13</b>	<b>14,12</b>	<b>14,12</b>	<b>14,12</b>	<b>59,50</b>	<b>59,50</b>	<b>59,50</b>	<b>59,50</b>	<b>60,13</b>	<b>399,34</b>

Programas del PNRSC: Identificación y caracterización (1), Proyecto de recuperación (2), Ejecución de los proyectos (3) y Planes de seguimiento y control (4).

Fuente: Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados. Ministerio de Medio Ambiente.

**Tabla 7.48: Recursos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda y de los Fondos de Cohesión asignados al PNRSC**

	Total 1995-2000		Total 1995-2005	
	Millones de pesetas	Millones de euros	Millones de pesetas	Millones de euros
Andalucía	1.372	8,24	19.959	119,95
España	16.840	101,21	66.444	399,33

Fuente: Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados. Ministerio de Medio Ambiente.

El Convenio Marco para el desarrollo de las actuaciones derivadas del PNRSC en Andalucía se firma en 1996. El objetivo de este Convenio bilateral es establecer las condiciones básicas para la colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Consejería de Medio Ambiente de

Andalucía en la financiación de las investigaciones preliminares, reconocimientos en detalle, redacción de proyectos y ejecución de las obras de descontaminación de emplazamientos, así como el seguimiento de sus características, una vez finalizadas las actuaciones de recuperación.

Durante 1999 las inversiones ejecutadas en virtud del Convenio Marco ascendieron a 700 millones de pesetas, financiadas en un 80 % con Fondos de Cohesión, y el 20 % restante a partes iguales entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Comunidad Autónoma de Andalucía.

### ➤ **PLAN DE MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA 1997-2002**

Las actuaciones de recuperación de suelos contaminados en Andalucía se han ejecutado al amparo de lo previsto en el anterior Convenio Marco de colaboración y lo previsto por el Plan de Medio Ambiente de Andalucía.

Para el diseño de las actuaciones previstas en el PAMA, la Consejería de Medio Ambiente finalizó en 1997 una fase consistente en la profundización de los estudios y conocimiento del estado de los suelos en Andalucía. Esta fase culmina con la redacción de un inventario donde se identifican aquellos suelos que se consideran de mayor riesgo. En esta primera fase se identifican los siguientes proyectos de recuperación: Barriada de Palmones (Cádiz); Campo de Gibraltar (Cádiz); Pinos Puente (Granada); Agrocosa (Huelva); Unión Salazonera Isleña (Huelva); Los Asperones (Málaga); El Acebuchal (Sevilla) y Fesa-San Jerónimo (Sevilla).

Durante 1998 se inician las obras para la recuperación de tres emplazamientos: Los Asperones (Málaga), Campo de Gibraltar (Los Barrios-Cádiz) y FESA-San Jerónimo (Sevilla).

Las inversiones totales ejecutadas en los años 1998 y 1999 ascienden a 1.136 y 4.381 millones de pesetas, respectivamente (6,82 y 26,33 millones de euros).

### ➤ **CORREDOR VERDE DEL GUADAMAR**

La trascendencia ambiental del accidente de las minas de Aznalcollar y la envergadura de las actuaciones asumidas por la Administración Pública aconsejan tratar separadamente las acciones de descontaminación emprendidas para la recuperación de la Cuenca del Guadiamar.

El proyecto del Corredor Verde del Guadiamar va más allá de las actuaciones iniciales de descontaminación y presenta todo un modelo de gestión integral de la cuenca del Guadiamar. En este apartado, haremos referencia sólo a las actuaciones de limpieza, retirada de lodos y descontaminación de los suelos afectados por la rotura de la balsa. El proyecto de restauración ecológica de las zonas afectadas fue encomendado a la Empresa de Gestión Medioambiental

de la Junta de Andalucía, que en todo momento ha seguido las recomendaciones de los científicos integrados en el Programa de Investigación del Corredor Verde.

Una vez finalizados los trabajos de limpieza de las zonas afectadas por el vertido se iniciaron las actuaciones de remediación de la contaminación residual, previas a las actuaciones de regeneración y forestación que son las que se están desarrollando actualmente.

Las inversiones totales ejecutadas por la Consejería de Medio Ambiente en la regeneración de la Cuenca del Guadamar ascendieron a 11.878.235 millones de pesetas para el período 1998-1999 (71.389,63 millones de euros). El personal encargado de las obras y servicios de recuperación y regeneración ascendió a un total de 240 personas, distribuidos como queda reflejado en la Tabla 7.49.

**Tabla 7.49: Perfil del equipo humano encargado de las obras de recuperación y regeneración de la cuenca del Guadamar**

Equipo humano a pie de obra	180
Especialistas	4
Personal de laboratorio	6
Peones	170
<b>Unidades de control y otro personal de laboratorio</b>	<b>60</b>

Fuente: Egmasa, 2001.

### 7.3.4 Estimación del empleo en las actividades de descontaminación de suelos

El Ministerio de Medio Ambiente no considera la descontaminación de suelos en su diagnóstico sobre coyuntura económica del sector ambiental. No obstante, dada la importancia de estas actuaciones y el previsible incremento de las inversiones en esta área conforme asistimos a la finalización de los Inventarios, ofrecemos a continuación una estimación del empleo asociado a la ejecución de las inversiones. Los ratios de inversión/empleo aplicados han sido construidos siguiendo los estándares habituales del sector<sup>58</sup> y se refieren a las actuaciones genéricas de descontaminación de emplazamientos. Las inversiones contempladas no consideran las actuaciones especiales desarrolladas con ocasión del accidente de Aznalcollar que por su especificidad ha sido tratado separadamente en el punto anterior.

<sup>58</sup> Del análisis de diferentes proyectos acometidos por Egmasa se ha estimado un ratio medio de un empleo por cada 10,41 millones de inversión en descontaminación de suelos.

**Tabla 7.50: Estimación de empleo en el subsector de descontaminación de suelos**

	1998	1999
Inversión (millones de pesetas)	1.136	4.380
Empleo directo	109	420
Empleo indirecto	10	37
<b>Total</b>	<b>119 empleos</b>	<b>457 empleos</b>

Fuente: Elaboración propia.

Las previsiones de generación de empleo en actividades de descontaminación de suelos pueden considerarse optimistas a corto y medio plazo, de acuerdo con la distribución de los recursos económicos vinculados al Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados durante los 10 años de vigencia del mismo. Durante los primeros cinco años del Plan la mayoría de los esfuerzos han ido destinados a tareas de inventariado de suelos contaminados y planificación de proyectos de recuperación. A partir del presente año está previsto que las inversiones aumenten de forma importante debido fundamentalmente a una intensificación de las acciones del Programa 3 del PNRSC que se corresponden propiamente con la ejecución de proyectos.

Las inversiones previstas para Andalucía en el período 2001-2005, que ascienden a 19.959 millones de pesetas, arrojan una estimación de 385 empleos directos y 34 empleos indirectos al año.

#### 7.4 SÍNTESIS DEL EMPLEO ASOCIADO A LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN ANDALUCÍA

Según las estimaciones realizadas en este capítulo sobre la generación de empleo en diferentes áreas de gestión de residuos, podemos concluir que aproximadamente este sector permite la generación de unos 7.300 empleos en Andalucía. El reparto de este volumen de empleo en las diferentes áreas analizadas se recoge en la Tabla 7.51.

**Tabla 7.51: Empleo asociado a la gestión de residuos en Andalucía**

	Empleos equivalentes
Gestión de Residuos Urbanos	6.030
Actividades de Reciclaje	767
Sellado de vertederos	46
Gestión de residuos industriales	102
Recuperación de suelos contaminados	457
<b>Total</b>	<b>7.402</b>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.3: Reparto del empleo asociado a la gestión de residuos en Andalucía



