

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Grado

**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL
PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS ESPECIALES DE
CANTABRIA 2010-2014**

(Assessment of the Cantabrian Special Waste Plan 2010-
2014 Achievement)

Para acceder al Título de

Graduado/a en Ingeniería Química

Autora: Adela Villegas Mantecón

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dedicar este trabajo a mis padres, por su colaboración, su apoyo y su enorme esfuerzo para conseguir que su hija llegue hasta aquí. Espero llenaros de orgullo y devolveros de alguna forma la confianza depositada en mí.

A mis hermanos y mis guías, Miguel Ángel y Lucía. Al primero por animarme a seguir su camino en la Ingeniería Química y por su generosidad y paciencia conmigo a lo largo de toda la carrera. No olvido la cantidad de tiempo que has perdido por ayudarme con mis ejercicios y explicarme veinte veces la misma duda. A la segunda por tratar de inculcarme su espíritu de lucha y sacrificio, sus ganas de comerse el mundo y su valentía. Gracias por ser mi chófer en mis primeros años de universidad y por no dejarme a pie a pesar de llegar más de media hora tarde.

A mi abuela Aurora que quería que estudiara otra carrera, esta le parecía complicada. Gracias por tus meriendas en mis descansos.

A mis dos compañeras, Sandra Rasilla y Sandra Herrera por todos y cada uno de sus momentos. Gracias por dejarme conocerlos y hacerme la vida más fácil.

A mis amigos y primos por brindarme una paciencia infinita y una comprensión inimaginable.

A mi pueblo Aloños, por permitirme ser la primera mujer ingeniera.

A mi directora de trabajo Ana Andrés Payán y codirectora Eva Cifrián por la paciencia y confianza demostrada.

A los técnicos de la Consejería de Medio Ambiente y de MARE, por su colaboración en el suministro de los datos necesarios.

Gracias

TÍTULO	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS ESPECIALES DE CANTABRIA (2010-2014)		
AUTOR	Adela Villegas Mantecón		
DIRECTOR/CODIRECTOR	Ana Andrés Payán/ Eva Cifrián Bemposta		
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería Química	FECHA	Febrero-2015

PLABRAS CLAVE/KEYWORDS

Residuo Especial, indicador, planes de residuos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA/SCOPE

Los residuos son uno de los mayores problemas ambientales en las sociedades modernas. La producción, gestión y eliminación de los mismos son aspectos cada vez más preocupantes al abordar la sostenibilidad y la degradación de nuestro medio ambiente.

La información sobre residuos es necesaria para una correcta planificación de su gestión; sin embargo los datos sobre generación y gestión de residuos en ocasiones no son lo suficientemente fiables, no existen o no son útiles para el sector. Es necesario establecer un sistema de información sobre residuos que aporte información fiable, tanto para detectar las necesidades de infraestructuras como para el establecimiento de objetivos realistas.

De cara a una correcta planificación de la gestión de residuos en Cantabria se aprobaron los Planes Sectoriales de Residuos en los que se fijan una serie de objetivos y actuaciones para cada flujo de residuos, así como una serie de sistemas de indicadores que permitan su evaluación a lo largo del tiempo.

La mayoría de los indicadores muestran datos con carácter anual, por lo que cada año es necesaria su actualización. En este trabajo se ha realizado una actualización del sistema de indicadores de uno de los planes anteriores, el Plan Sectorial de Residuos Especiales (2010-2014). Para ello es necesaria la búsqueda y análisis de posibles nuevos datos o fuentes de datos y sus características, la solicitud de los listados de datos desarrollando formularios de solicitud y la aplicación de los nuevos datos a los indicadores, utilizando la metodología que ha sido determinada para cada indicador. Además es necesario conocer, no solo los datos sobre cantidades, sino también las actuaciones que se han llevado a cabo en el año objeto de este estudio, y que permiten explicar la evolución seguida por cada indicador.

RESULTADOS /RESULTS

El Plan Sectorial de Residuos Especiales recoge todos aquellos residuos que, debido a su composición, cantidad o volumen, características o naturaleza, dificultan o imposibilitan la segregación, manipulación o valorización convencional, independientemente de cuál sea el lugar en que se originen.

La tasa de recogida de NFU está alejada del valor objetivo planteado, al igual que su tasa de reciclaje y de reutilización, sin embargo, la de valorización alcanza el objetivo. Para los VFVU tanto la recogida como el tratamiento aportan resultados muy satisfactorios, alcanzándose en todos los casos los objetivos planteados.

Actualmente existen varios SIG para la recogida y gestión de los RAEE a pesar de que la recogida selectiva de 4 kg/hab./año de RAEE procedentes de los hogares particulares no se ha alcanzado. Según los datos de los SIG, el 100% de RAEE que eran recogidos se enviaban a reciclaje.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

A partir del año de autorización de los SIG, los datos son más precisos, apareciendo otros destinos como la reutilización o la valorización energética. Los objetivos planteados a nivel estatal siguen una línea general de aumento del reciclaje pero sin alcanzar las cifras deseadas.

Debido al desconocimiento de una tasa de recogida global de pilas, baterías y acumuladores, no se puede definir si se alcanzan los objetivos de recogida selectiva, sin embargo, sí se puede decir que la recogida sigue una tendencia positiva.

En cuanto a la tasa de recogida de aceites industriales usados, ha superado el valor objetivo fijado en todos los años a excepción del 2013.

Para los lodos de depuradora se ha alcanzado el límite de valorización del 95% de los lodos a partir del año 2010, así como la disminución del vertido de los lodos procedentes de EDAR gracias al funcionamiento la planta de secado térmico.

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

En relación al grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan Sectorial de Residuos Especiales, se presentan a modo de simbología el nivel alcanzado para cada uno de los indicadores estudiados:

<p>INDICADOR 1 Tasa de recogida de NFU</p> 	<p>INDICADOR 2 Tratamiento de NFU</p> 	<p>INDICADOR 3 Tasa de recogida de VFVU</p> 
<p>INDICADOR 4 Tratamiento de VFVU</p> 	<p>INDICADOR 5 Tasa de recogida de RAEE</p> 	<p>INDICADOR 6 Tratamiento de RAEE</p> 
<p>INDICADOR 7 Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores</p> 	<p>INDICADOR 9 Tasa de recogida de aceites industriales usados</p> 	<p>INDICADOR 11 Tratamiento de LD</p> 

BIBLIOGRAFÍA/REFERENCES

1. Agencia Europea de Medio Ambiente (2002). *Señales ambientales 2001. Informe periódico sobre indicadores*. Versión en castellano por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.
2. Pérez, L. (2010) Evaluación de los Planes Sectoriales de Residuos mediante el desarrollo de indicadores.
3. Punto Focal de Residuos. 2014. Punto Focal de Residuos de Cantabria [sitio web]. Disponible en: <http://www.medioambientecantabria.com/PFR>
4. Cifrián, E. (2013) Desarrollo de un Sistema de Información Ambiental para Cantabria basado en indicadores en el área de residuos.

TÍTULO	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS ESPECIALES DE CANTABRIA (2010-2014)		
AUTOR	Adela Villegas Mantecón		
DIRECTOR/CODIRECTOR	Ana Andrés Payán/ Eva Cifrián Bemposta		
TITULACIÓN	Grado en Ingeniería Química	FECHA	Febrero-2015

PLABRAS CLAVE/KEYWORDS

Special waste, indicator, waste plans.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA/SCOPE

Waste is one of the biggest environmental problems in modern societies. Production, management and disposal of these are of growing concern to address sustainability and degradation of our environment aspects. Information on waste is necessary for proper planning of their management; however the data on waste generation and management are sometimes not reliable enough, do not exist or are not useful for the sector. It is necessary to establish a waste information system that provides reliable information, both to detect infrastructure needs to set realistic goals. Faced with proper planning of waste management in Cantabria Waste Sector Plans in which a series of objectives and actions for each waste stream are fixed, and a series of indicator systems that allow evaluation were approved over time. Most indicators show data on an annual basis, so each year the update is required. In this work we have upgraded the system of indicators of one of the above plans, the Special Waste Sector Plan (2010-2014). This requires the search and analysis of possible new data or data sources and their characteristics, application data listings developing application forms and application of new data to indicators, using the methodology that has been determined to each indicator. It is also necessary to know not only the data on quantities, but also the actions that have been undertaken in the year under study, and that explain the evolution followed by each indicator.

RESULTADOS /RESULTS

The Special Waste Sector Plan collects all waste which, because of their composition, quantity or volume, characteristics or nature, difficult or impossible segregation, handling or conventional recovery, irrespective of the place where they originate.

The NFU collection rate is raised away from the target value, as its rate of recycling and reuse, however, the recovery reaches the target. For ELV both collection and treatment provide very satisfactory results in all cases reaching the objectives.

There are currently several GIS for the collection and management of WEEE although the separate collection of 4 kg / pop. / year of WEEE from private

households has not been reached. According to the data of GIS, 100% of WEEE were collected were sent to recycling.

From year authorization of GIS, data are more accurate, appearing other destinations as reuse or energy recovery. The objectives statewide follow a general line of increased recycling but without reaching the desired figures.

Due to the lack of an overall rate of collection of batteries and accumulators can't define whether selective collection targets are achieved, however, it can be said that the collection follows a positive trend.

As for the rate of collection of used industrial oils, has exceeded the target value set in every year except 2013.

For sewage sludge has reached the limit of 95% recovery of sludge from the year 2010 and the decrease of the discharge of sludge from WWTP operation thanks to thermal drying plant

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

In relation to the degree of compliance with the goals outlined in the Special Waste Sector Plan, are presented by way of symbolism the level achieved for each of the indicators studied:

<p>INDICADOR 1</p> <p>Tasa de recogida de NFU</p>	<p>INDICADOR 2</p> <p>Tratamiento de NFU</p>	<p>INDICADOR 3</p> <p>Tasa de recogida de VFVU</p>
<p>INDICADOR 4</p> <p>Tratamiento de VFVU</p>	<p>INDICADOR 5</p> <p>Tasa de recogida de RAEE</p>	<p>INDICADOR 6</p> <p>Tratamiento de RAEE</p>
<p>INDICADOR 7</p> <p>Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores</p>	<p>INDICADOR 9</p> <p>Tasa de recogida de aceites industriales usados</p>	<p>INDICADOR 11</p> <p>Tratamiento de LD</p>

BIBLIOGRAFÍA/REFERENCES

1. Agencia Europea de Medio Ambiente (2002). *Señales ambientales 2001. Informe periódico sobre indicadores*. Versión en castellano por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.
2. Pérez, L. (2010) Evaluación de los Planes Sectoriales de Residuos mediante el desarrollo de indicadores.
3. Punto Focal de Residuos. 2014. Punto Focal de Residuos de Cantabria [sitio web]. Disponible en: <http://www.medioambientecantabria.com/PFR>
4. Cifrián, E. (2013) Desarrollo de un Sistema de Información Ambiental para Cantabria basado en indicadores en el área de residuos.

ÍNDICE

1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	
1.1. ANTECEDENTES Y CONTEXTUALIZACIÓN	6
1.2. PLANES SECTORIALES DE RESIDUOS	7
1.3. INDICADORES Y SISTEMAS DE INDICADORES	9
1.4. PUNTO FOCAL DE RESIDUOS	11
1.5. OBJETIVOS	12
2. <u>DESARROLLO</u>	13
2.1 METODOLOGÍA	14
2.2 SISTEMA DE INDICADORES DEL PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS ESPECIALES	17
2.2.1 <u>Ind 1: Tasa de recogida de NFU</u>	18
2.2.2 <u>Ind 2: Tratamiento de NFU</u>	21
2.2.3 <u>Ind 3: Tasa de recogida de VFVU</u>	26
2.2.4 <u>Ind 4: Tratamiento de VFVU</u>	29
2.2.5 <u>Ind 5: Tasa de recogida de RAEE</u>	32
2.2.6 <u>Ind 6: Tratamiento de RAEE</u>	36
2.2.7 <u>Ind 7: Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores</u>	39
2.2.8 <u>Ind 9: Tasa de recogida de aceites industriales usados</u>	42
2.2.9 <u>Ind 11: Tratamiento de LD</u>	45
3. <u>CONCLUSIONES</u>	48
4. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	52

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

- Figura 1.** Estructura de los Planes Sectoriales de Residuos de Cantabria.
- Figura 2.** Actividades del Punto Focal de Residuos. (Punto Focal de Residuos, 2010)
- Figura 3.** Metodología general del desarrollo de los sistemas de indicadores.
- Figura 4.** Diagrama de flujo de la actualización anual.
- Figura 5.** Toneladas de recogida de NFU.
- Figura 6.** Tasa de recogida de NFU.
- Figura 7.** Toneladas de NFU para cada tratamiento.
- Figura 8.** Porcentaje de NFU para cada tratamiento.
- Figura 9.** Porcentajes de tratamientos NFU con sus objetivos del Plan Sectorial.
- Figura 10.** Número de vehículos recogidos por los CAT y bajas de SIGRAUTO.
- Figura 11.** Porcentaje de recogida de VFVU.
- Figura 12.** Tratamientos VFVU.
- Figura 13.** Porcentajes de reutilización y reciclaje VFVU.
- Figura 14.** Porcentajes de reutilización y valorización VFVU.
- Figura 15.** Tasa de recogida de RAEE de los SIG.
- Figura 16.** Kilogramos recogidos por los diferentes SIG.
- Figura 17.** Tasa de recogida de RAEE en kg/hab.-año.
- Figura 18.** Tratamiento de los RAEE.
- Figura 19.** Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores peligrosos.
- Figura 20.** Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores en Puntos Limpios.
- Figura 21.** Toneladas de aceites industriales usados recogidas, puestas en el mercado y generación estimada.
- Figura 22.** Tasa de recogida de aceites industriales usados.
- Figura 23.** Producción de lodos de depuradora.
- Figura 24.** Destinos de los lodos.

TABLAS

- Tabla 1.** Sistemas de indicadores Específicos del Plan Sectorial de Residuos en Cantabria para los Residuos Especiales (2010-2014)

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES Y CONTEXTUALIZACIÓN

Los residuos son uno de los mayores problemas ambientales en las sociedades modernas. La producción, gestión y eliminación de los mismos son aspectos cada vez más preocupantes al abordar la sostenibilidad y la degradación de nuestro medio ambiente.

La información sobre residuos es necesaria para una correcta planificación de su gestión; sin embargo los datos sobre generación y gestión de residuos en ocasiones no son lo suficientemente fiables, no existen o no son útiles para el sector. Esta situación se debe al elevado número de tipos de residuos y flujos, y de agentes implicados (productores, gestores y administraciones), lo que dificulta la recogida de datos y su tratamiento. Por otro lado, se produce una gran pérdida de datos, en gran medida, porque algunos residuos siguen teniendo un valor económico y se produce un flujo de parte de los mismos que vuelve a los mercados de segunda mano sin que se realice un seguimiento o un control que permita obtener datos reales de reutilización. Es necesario establecer un sistema de información sobre residuos que aporte información fiable, tanto para detectar las necesidades de infraestructuras como para el establecimiento de objetivos realistas (Rodríguez et al., 2008; Wen et al., 2009).

En este contexto se aprueba en 2006 el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 (BOC2006a), que tiene naturaleza de instrumento global de planificación en materia de residuos y que plantea una serie de objetivos a cumplir en este periodo. Desarrollando este Plan de Residuos de Cantabria se han elaborado los Planes Sectoriales, aprobados mediante el Decreto 15/2010, que actualizan los objetivos del mismo para el período 2010-2014.

Además se propone que para impulsar la ejecución del Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010, desde la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente se creará el Punto Focal Residuos, que ejercerá las funciones de una unidad técnica de apoyo, al objeto de dar respuesta y solución a los problemas concretos que la sociedad demanda en materia de residuos, así como apoyar al conjunto de las empresas y entidades cántabras para mejorar su gestión ambiental en el área.

1.2 PLANES SECTORIALES DE RESIDUOS

Los Planes Sectoriales de Residuos han de ser el referente autonómico de residuos específicos para su reducción, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación. Establecen específicamente los objetivos a alcanzar, las acciones a realizar, la planificación temporal y los indicadores para su evaluación, sin perjuicio de los Planes Europeos y/o Nacionales.

Los Planes Sectoriales que se han elaborado son los siguientes:

- Residuos del sector primario y de servicios sanitarios y veterinarios.
- Residuos industriales, peligrosos, RCD y mineros.
- Residuos especiales.
- Residuos municipales.

Cada uno de los cuatro Planes Sectoriales desarrollados posee una estructura similar como la que se puede observar en la Figura 1.

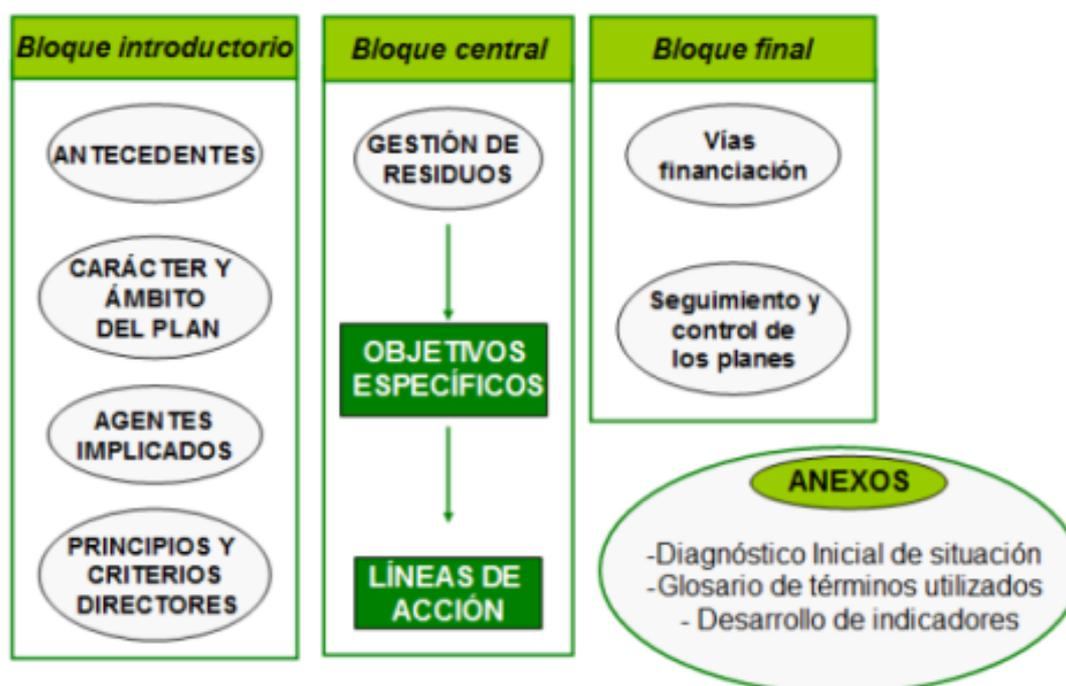


Figura 1. Estructura de los Planes Sectoriales de Residuos de Cantabria.

Para cada flujo de residuos de cada Plan se definen unos objetivos específicos para los que se desarrollarán los diferentes programas de actuación que conforman el Plan de acción. Con el fin de cumplir todos los objetivos marcados en los Planes se realizarán las acciones oportunas de tal forma que quede configurado un modelo de gestión sostenible.

De esta forma, el desarrollo de los Planes requiere un seguimiento y control que permita reajustar las actuaciones propuestas en función del grado de cumplimiento de los objetivos.

Por último, cada Plan incluye una serie de anexos en lo que se recoge:

- Diagnóstico Inicial de situación: Se realiza una recopilación exhaustiva de toda la información disponible en relación con la gestión de los residuos.
- Desarrollo de indicadores: Se desarrollan los indicadores asociados a cada plan con el fin de valorar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Glosario de términos: Se definen los términos más utilizados en los Planes.

Este documento está orientado al estudio de los indicadores de los residuos especiales, que son aquellos residuos que, debido a su composición, cantidad o volumen, características o naturaleza, dificultan o imposibilitan la segregación, manipulación o valorización convencional, independientemente de cuál sea el lugar en que se originen.

Por tanto, este tipo de residuos exigen una gestión diferenciada, ya que pueden comprometer la recuperación de otras fracciones de residuos o comportar un riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas.

1.3 INDICADORES Y SISTEMAS DE INDICADORES

La Agencia Europea de Medio Ambiente (2005) define el concepto de indicador como una medida, generalmente cuantitativa, que puede ser usada para ilustrar y comunicar de manera simple un fenómeno complejo, incluyendo tendencias y progresos a lo largo del tiempo. Los indicadores se suelen agrupar en lo que se denomina sistemas de indicadores. Estos, representan un conjunto ordenado de problemas ambientales, descrito mediante variables de síntesis cuyo objetivo es proveer una visión totalizadora de los intereses predominantes relativos al medio ambiente.

La gestión de la información relativa a residuos se realiza a través de tres sistemas de indicadores, que corresponden a distintos niveles de concreción:

- Sistema de Indicadores Básicos: Realizan una Evaluación Comparada.
- Sistema de Indicadores Específicos: Seguimiento de Políticas. En el presente estudio se trabaja con un Sistema de indicadores Específico ya que éste, es el encargado de realizar el seguimiento de los objetivos planteados en las políticas de residuos desarrolladas en la región.
- Sistema de Indicadores Transversales: Relación con Variables Sociales y Económicas.

En relación a ello, existe un trabajo sobre la Evaluación de los Planes Sectoriales de Residuos mediante el Desarrollo de Indicadores (Pérez, L. 2010). En él, se ha realizado un estudio de viabilidad de los indicadores propuestos en los Planes Sectoriales de Residuos de Cantabria. Para ello se sintetizó información sobre residuos del sector primario, residuos sanitarios y veterinarios, residuos especiales, industriales y municipales y se desarrolló fichas de presentación de datos y descriptivas de cada uno de los indicadores con información que ayudó a entender por un lado, la evolución de dicho indicador y por otro, la justificación de la elección del mismo.

Sin embargo, coincidiendo con el fin de los Planes Sectoriales (2010-2014) en este proyecto se ha querido evaluar el grado de cumplimiento de dichas políticas, centrándose en los residuos especiales.

En la Tabla 1 se recogen los sistemas de indicadores para el Plan Sectorial de Residuos Especiales, los cuales incluyen: Neumáticos Fuera de Uso, Vehículos Al Final de su Vida Útil, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Pilas y Baterías Usadas, Aceites Industriales Usados, Lodos de depuradoras de Aguas Industriales y Descontaminación y Eliminación de PCB PCT.

Tabla 1. *Sistemas de indicadores Específicos del Plan Sectorial de Residuos en Cantabria para los Residuos Especiales (2010-2014)*

PS RESIDUOS ESPECIALES	<p>Ind 1. Tasa de recogida de Neumáticos Fuera de Uso (NFU)</p> <p>Ind 2. Tratamiento de NFU</p> <p>Ind 3. Tasa de recogida de Vehículos al Final de su Vida Útil (VFVU)</p> <p>Ind 4. Tratamiento de los VFVU</p> <p>Ind 5. Tasa de recogida de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)</p> <p>Ind 6. Tratamiento de RAEE</p> <p>Ind 7. Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores</p> <p>Ind 8. Tasa de reciclaje de pilas, baterías y acumuladores</p> <p>Ind 9. Tasa de recogida de aceites industriales usados</p> <p>Ind 10. Tratamiento de aceites industriales usados</p> <p>Ind 11. Tratamiento de Lodos de Depuradora (LD)</p> <p>Ind 12. Tasa de descontaminación/eliminación de aparatos fabricados con PCBs según fecha de fabricación</p> <p>Ind 13. Tasa de descontaminación/ eliminación de aparatos contaminados con PCBs según fecha de fabricación</p> <p>Ind 14. Grado de realización de analíticas de aparatos que puedan contener PCBs</p>
------------------------	--

El análisis de los resultados obtenidos para el sistema de indicadores desarrollados da lugar a una serie de conclusiones relevantes tanto para la gestión de la información medioambiental, la toma de acciones en el ámbito de residuos de Cantabria y la consecución de actividades futuras de interés en un contexto de Desarrollo Sostenible. El conjunto de indicadores mostrados, se actualizan anualmente, para posteriormente difundir los resultados a través de la página Web del Punto Focal de Residuos de Cantabria.

1.4 PUNTO FOCAL DE RESIDUOS

El Punto Focal de Residuos de Cantabria se crea con el fin de potenciar y dinamizar los objetivos del Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010, que ha servido como base para la elaboración de los Planes Sectoriales y de la futura Ley de Residuos de Cantabria.

El Punto Focal de Residuos de Cantabria permite la recogida de información relativa a residuos, el procesado de la misma a través de indicadores y su difusión activa y sistemática, principalmente a través de una página *Web*, con el objetivo de servir de instrumento para la toma de decisiones, a la vez de constituirse como una herramienta de divulgación, en la medida que muestra la información de forma sencilla y comprensible.

El desarrollo del Punto Focal conlleva por otro lado, el objetivo de la puesta en común de la evolución de la situación en Cantabria con la del resto de Comunidades Autónomas, de los Estados Miembros de la Unión Europea ya nivel global.

La principal actividad del PFR es la gestión de la información existente del área de residuos y su procesado en base a indicadores (Figura 2).



Figura 2. Actividades del Punto Focal de Residuos.

(Punto Focal de Residuos, 2010)

1.5 OBJETIVOS

El objetivo general de este Trabajo Fin de Grado es evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos del Plan Sectorial de Residuos Especiales de Cantabria 2010-2014.

Para alcanzar este objetivo general es necesario realizar una actualización de los indicadores de seguimiento del Plan Sectorial de Residuos Especiales. Los objetivos específicos a conseguir son los siguientes:

1. Obtención de datos a partir de una selección de las fuentes con mayor fiabilidad.
2. Cálculo de los indicadores de seguimiento del Plan Sectorial de Residuos Especiales.
3. Visión global del estado de la generación y gestión de residuos especiales en la Comunidad de Cantabria.
4. Analizar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en las políticas de residuos especiales para reconsiderarlas en los futuros planes.

2. DESARROLLO

2.1 METODOLOGÍA

La metodología de desarrollo de los sistemas de indicadores de los Planes Sectoriales es la seguida en la Figura 3, comprendiendo siete etapas básicas.

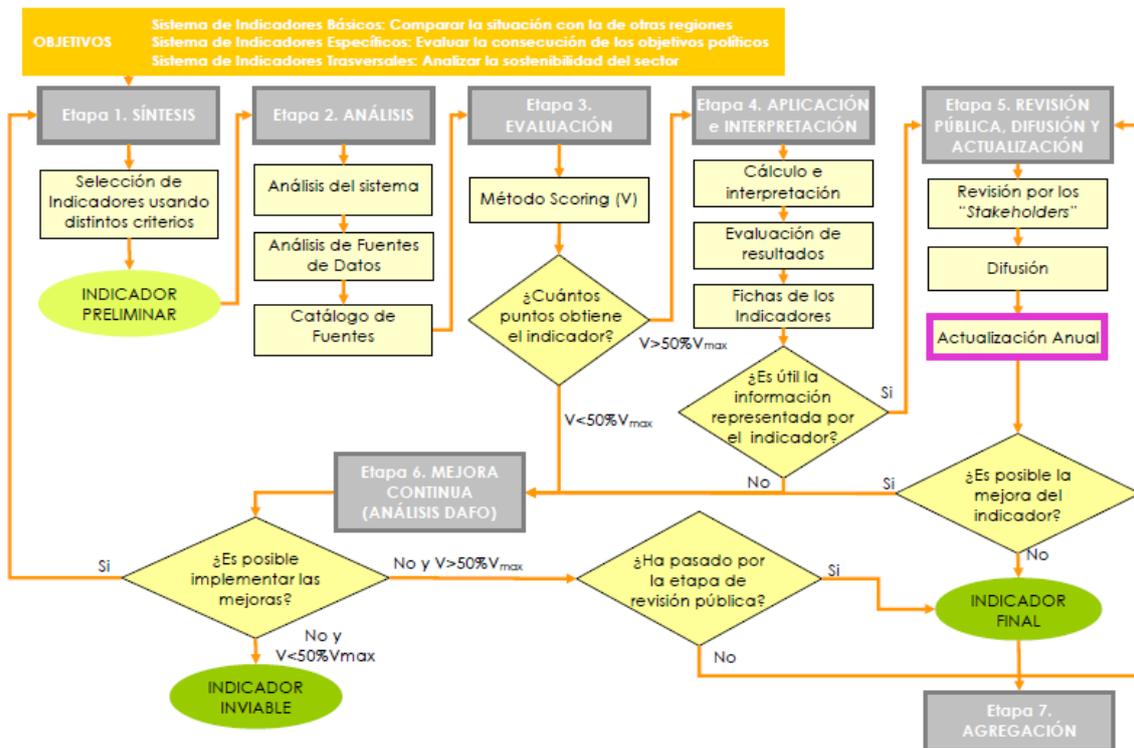


Figura 3. Metodología general del desarrollo de los sistemas de indicadores.

La primera etapa de la metodología (Etapa 1), la de síntesis de los sistemas de indicadores, es particular a cada uno de los sistemas desarrollados y en ella se seleccionan los indicadores candidatos a integrar los sistemas. El análisis de los indicadores (etapa 2), incluye tanto al sistema de gestión establecido, como los datos y sus fuentes. Se evalúan posteriormente, tanto los indicadores como los datos, a través de un *Scoring* basado en una serie de criterios relevantes de cumplimiento (etapa 3), asociando a cada indicador una puntuación que determina la viabilidad de su desarrollo. La etapa 4 está constituida por la aplicación de los datos a los indicadores, la interpretación de los resultados obtenidos y la evaluación en función de los objetivos del sistema: comparando la situación con la de otros ámbitos territoriales (IB), con los objetivos de los planes regionales (IE), o a la evolución de los ratios a lo

largo del tiempo (IT). La etapa 5 es la de revisión pública y difusión de los resultados, en la que se presentan las principales actividades desarrolladas para la difusión de los resultados, como la página Web, boletines o trípticos, entre otros muchos. La metodología presenta una etapa diseñada para la mejora de la calidad de los indicadores (etapa 6); a través de análisis DAFO, se extraen las principales líneas de acción que se deben llevar a cabo para mejorar los indicadores. La etapa 7 consiste en la agregación de los indicadores de cada sistema y su representación en forma de Dashboard, que permite disponer, a través de una única representación, de toda la información sobre la situación ambiental del área de residuos en la región. (Cifrian, E., et al, 2010)

El presente trabajo se va a centrar en una parte de la quinta etapa (Revisión pública, Difusión y Actualización) denominada Actualización Anual para posteriormente realizar una interpretación de la misma. En la Figura 4 aparece la división interna de dicha subetapa.

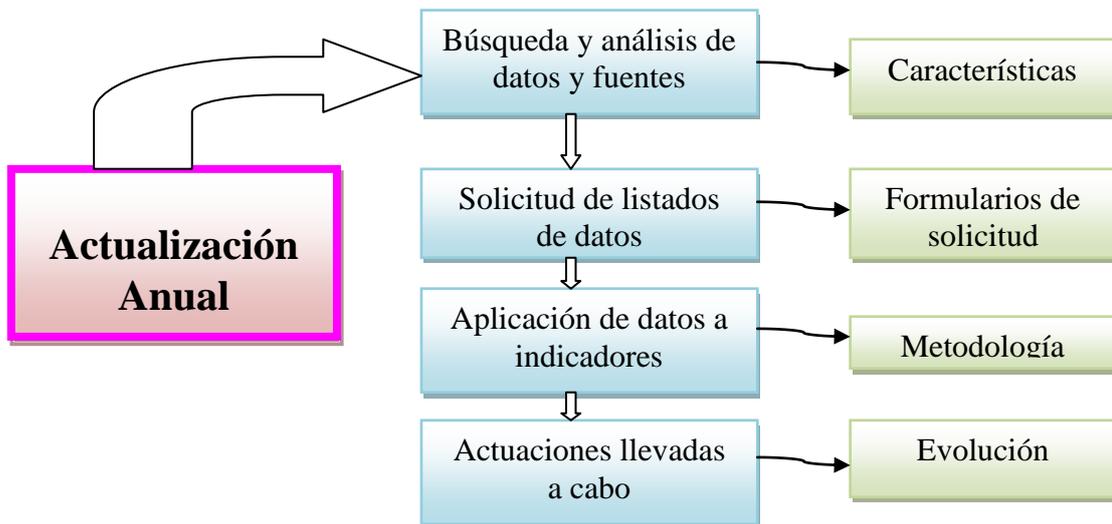


Figura 4. Diagrama de flujo de la actualización anual.

Como resultado se obtienen una serie de fichas de los indicadores en los que se incluye la siguiente información:

- **NOMBRE :** INDICADOR X
- **DESCRIPCIÓN:** Desarrollo de las características más relevantes del indicador.
- **DATOS Y FUENTES:** MARE, Consejería de Medio Ambiente, DCS...
- **OBJETIVOS PLAN SECTORIAL:** Son los objetivos del Plan Sectorial que pueden evaluar se estudiando la evolución del Indicador.
- **MÉTODO DE CÁLCULO:** Procedimiento para el cálculo final del indicador.
- **EVOLUCIÓN:** Representación gráfica sobre la trayectoria seguida por el indicador seguida de una breve explicación.
- **INTERPRETACIÓN:** La evaluación de la situación reflejada se realiza en función de la distancia al objetivo. Para evaluar el cumplimiento en los años intermedios entre la entrada en vigor del plan y la fecha en la que se debe cumplir el objetivo, se divide en tramos lineales a lo largo del periodo de aplicación del plan. Se le asigna al indicador una cara verde, cuando ha sido alcanzado el objetivo definido para ese año; una cara amarilla, cuando se queda a un 5% de alcanzarlo; una cara roja cuando está a más de un 5% para alcanzar el objetivo.

Iconos:



Además se incluye una explicación de las potenciales causas de los resultados obtenidos (cambios en la gestión, nuevos SIG, desaparición de vertederos...)

- **LEGISLACIÓN:** La diferente normativa aplicable a nivel autonómico, estatal y europeo.

2.2 SISTEMA DE INDICADORES DEL PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS ESPECIALES

El Plan Sectorial comprende los siguientes flujos de residuos: Neumáticos Fuera de Uso (NFU), Vehículos Al Final de su Vida Útil (VFVU), Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAE), Pilas y Baterías Usadas, Aceites Industriales Usados, Lodos de depuradoras de Aguas Industriales (LD) y Aparatos fabricados o contaminados con PCB y PCT.

A continuación se mostrarán los indicadores desarrollados en el marco del Punto Focal de Residuos de Cantabria para este plan. Debido a que no se ha podido obtener todos los datos necesarios, solo se han desarrollado aquellos indicadores de los que se poseía suficiente información. Estos son:

- Ind 1: Tasa de recogida de NFU
- Ind 2: Tratamiento de NFU
- Ind 3: Tasa de recogida de VFVU
- Ind 4: Tratamiento de VFVU
- Ind 5: Tasa de recogida de RAEE
- Ind 6: Tratamiento de RAEE
- Ind 7: Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores
- Ind 9: Tasa de recogida de aceites industriales usados
- Ind 11: Tratamiento de Lodos de Depuradora

INDICADOR 1: Tasa de recogida de NFU

Se denominan Neumáticos Fuera de Uso (NFU) a aquellos neumáticos que se han convertido en residuos, es decir, aquéllos de los cuales su poseedor se desprenda o tenga la intención de desprenderse. El Real Decreto 1619/2005 (BOE, 2005a), sobre la gestión de neumáticos fuera de uso, excluye los de bicicleta y aquellos cuyo diámetro exterior sea superior a mil cuatrocientos milímetros.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Los datos de recogida disponibles actualmente son las cantidades recogidas por MARE y enviadas a vertedero, las recogidas por los dos Sistemas Integrados de Gestión, SIGNUS ECOVALOR y TNU, y las recogidas al gestionar los vehículos al final de su vida útil, obtenidas de las memorias de los Centros Autorizados de Tratamiento.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Autorización de los SIG, una vez cumplan todos los requisitos establecidos en el Real Decreto 1619/2005, antes del año 2011.
- Recogida del 98% de los NFU generados en Cantabria al final de la vigencia del Plan.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

- La cantidad de NFU recogidos se calcula como la suma de los datos de recogida de MARE (vertedero), de las memorias anuales de TNU y SIGNUS y por último los NFU procedentes de los VFVU.
- La cantidad de NFU neumáticos generados se calcula a partir de los datos del mercado de reposición a través del ratio de generación por habitante y año (kg/hab./año). Del resultado de las estimaciones realizadas por el conjunto de fabricantes de neumáticos para SIGNUS ECOVALOR, el ratio de generación de NFU se sitúa en 9 kg/hab./año.

EVOLUCIÓN

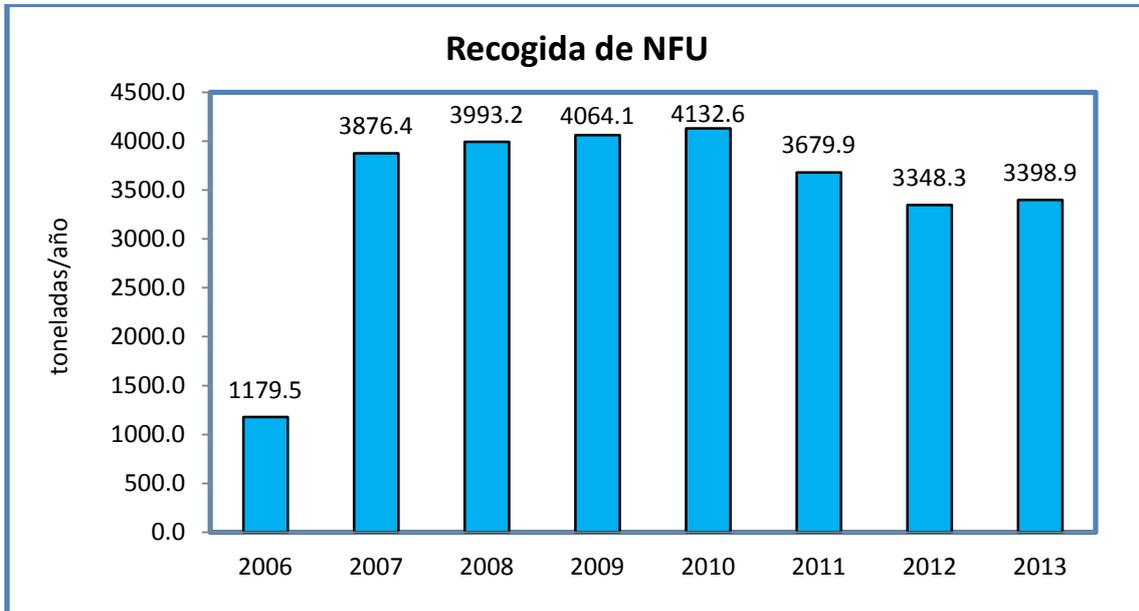


Figura 5. Toneladas de recogida de NFU.

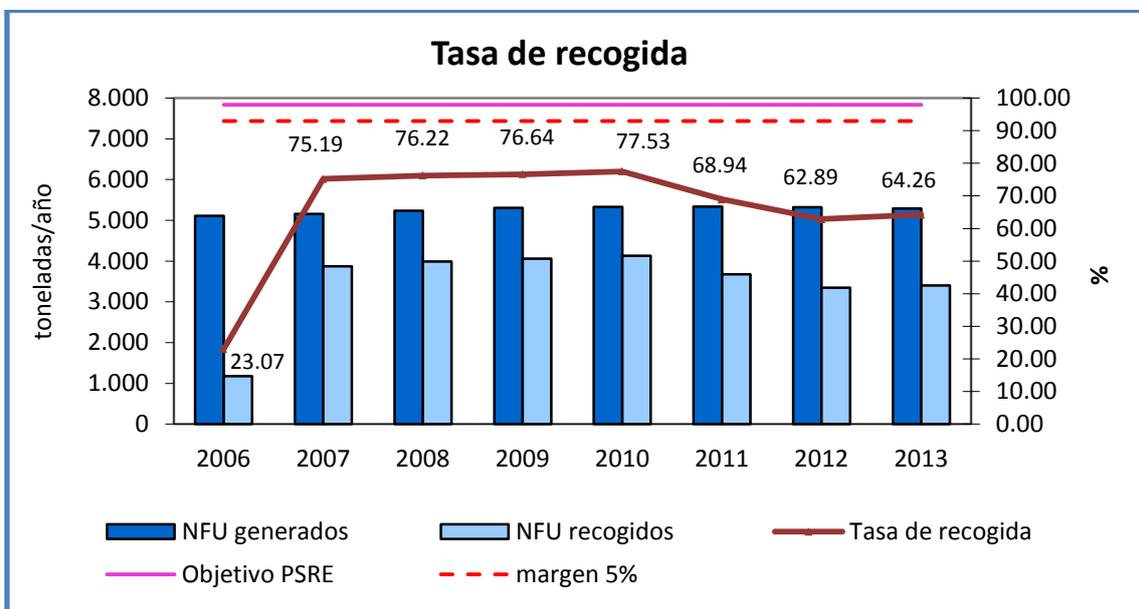


Figura 6. Tasa de recogida de NFU.

Como se observa en la Figura 5, la recogida de NFU ha ido aumentando hasta el año 2010, a partir de ahí ha sufrido un ligero descenso. Como dato significativo por su bajo valor aparece el dato del 2006, debido a que TNU no recogía NFU.

Seguida aparece la Figura 6, donde se analiza la tasa de recogida en función de los NFU generados. Dicha tasa creció hasta el 2010 para continuar disminuyendo hasta 2012 y sufrir una ligera ascensión en el 2013, alcanzando el valor de 64,26%. Si bien la cantidad de NFU generados se calcula a partir de un ratio de generación nacional, que puede haber cambiado en los últimos años debido a la crisis económica.

INTERPRETACIÓN

Actualmente, la tasa de recogida de NFU está muy alejada del valor objetivo planteado en el Plan Sectorial (98%), aunque en el año 2010 se alcanzaron valores cercanos al 77,6 %, en los dos últimos años esta tendencia ha ido en descenso. Este descenso se debe a que la entidad de MARE en los dos últimos años sólo recoge NFU para enviarlos a vertedero. No envía ningún NFU a gestor externo.



Por otro lado la autorización de los SIG (SIGNUS Y TNU) fue realizada en el año 2010.



LEGISLACIÓN

➤ ESTATAL

- Orden MAM/304/2002, se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER)
- Real Decreto 1619/2005, sobre la gestión de NFU
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 - 2014

INDICADOR 2: Tratamiento de NFU

Según el Real Decreto 1619/2005, sobre la gestión de NFU, establece que los productores están obligados a hacerse cargo de la gestión de los residuos derivados de sus productos y a garantizar su recogida y gestión. Para ello podrán hacerlo individualmente mediante sistemas de gestión propios o mediante la participación en sistemas integrados de gestión. Este indicador evalúa las cantidades de NFU reutilizados, reciclados, valorizados energéticamente y eliminados. Los NFU que son generados en los talleres o depositados en Puntos Limpios (PPLL) se envían a gestor autorizado. Según su estado, los NFU pueden recauchutarse, reciclarse para obtener nuevos materiales o destinarse a valorización energética. Además hay una pequeña cantidad de residuos que son enviados a vertedero.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Los porcentajes de reutilización, reciclaje y valorización de SIGNUS y TNU se han obtenido utilizando el porcentaje de cada tratamiento a nivel nacional sobre los porcentajes recogidos de estos SIG.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Recauchutado de un 15% en peso de los NFU para el año 2012.
- Contribución al objetivo de reciclado estatal del 52% en peso de los NFU generados (42% del caucho en mezclas bituminosas), antes del año 2012.
- Contribución al objetivo estatal de valorización energética del 25% de los NFU generados, antes del año 2012.
- Eliminación del vertido de los NFU salvo los neumáticos de bicicleta y aquellos cuyo diámetro sea superior a 1,4 m.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El indicador se calcula como el cociente de la cantidad de NFU destinados a algún tratamiento de gestión (Reutilización, reciclado, valorización energética o eliminación) entre la cantidad total recogida de los mismos.

EVOLUCIÓN

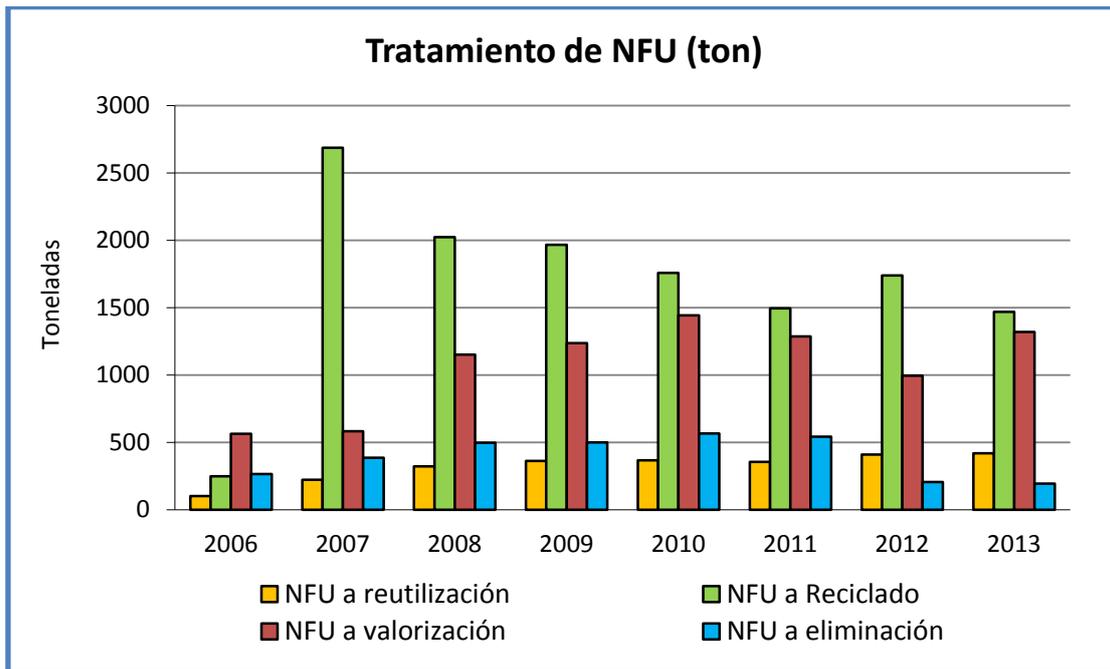


Figura 7. Toneladas de NFU para cada tratamiento.

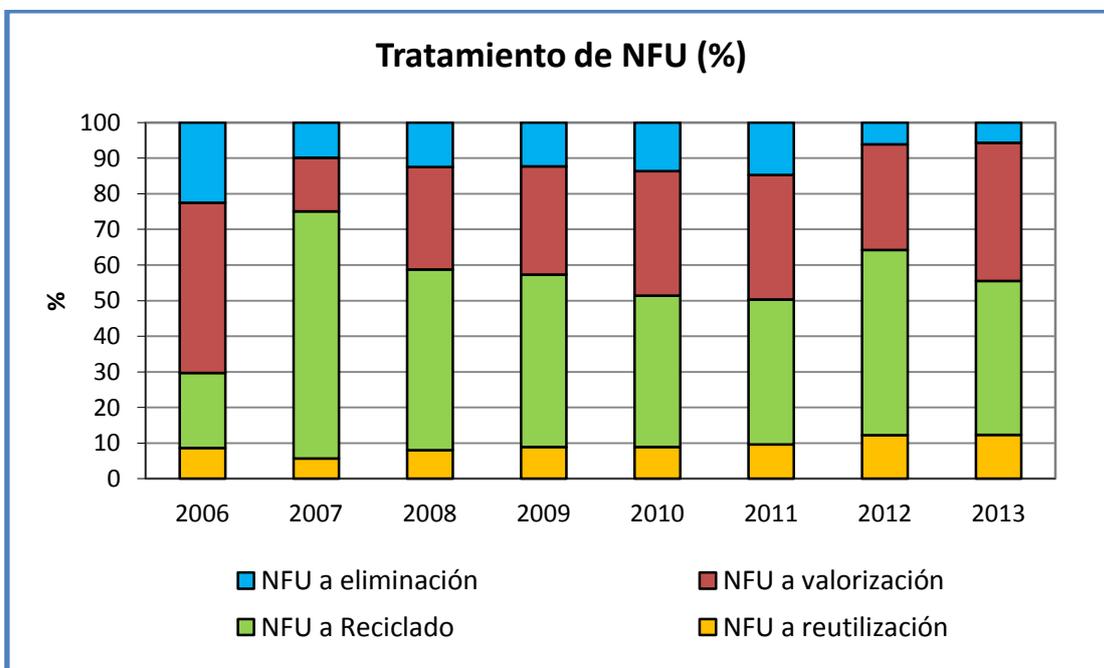


Figura 8. Porcentaje de NFU para cada tratamiento.

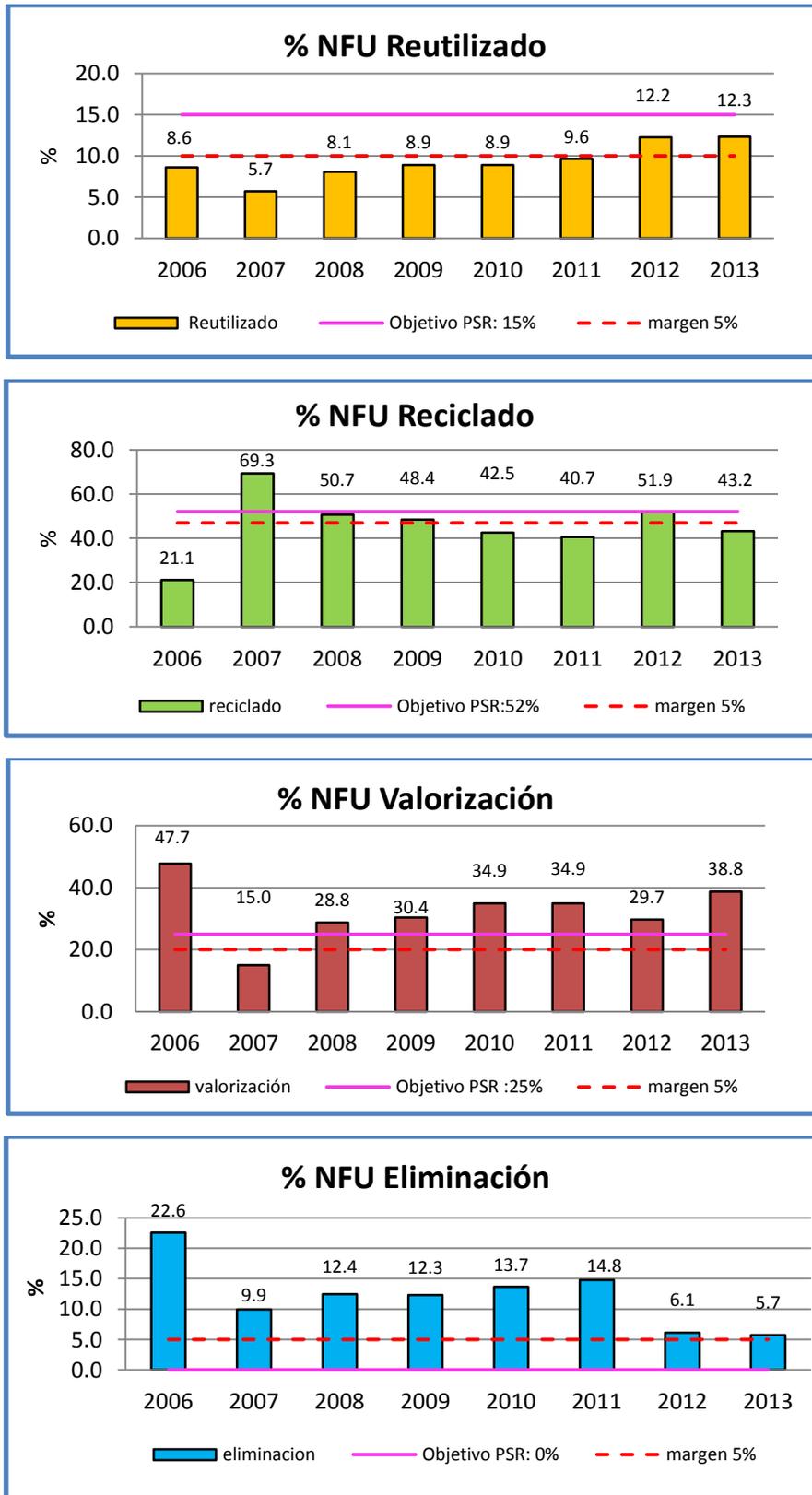


Figura 9. Porcentajes de tratamientos NFU con sus objetivos del Plan Sectorial.

El porcentaje de reutilización ha crecido de forma cautelosa, sin embargo, el porcentaje de reciclado ha fluctuado a lo largo del tiempo, alcanzando en el 2012 un 51,9%. En cuanto al porcentaje de NFU valorizados, a seguido una progresión favorable, con un valor de 38,8% en el 2013. Por último la cantidad de NFU eliminados ha disminuido con el paso del tiempo hasta un mínimo del 5,7%.

INTERPRETACIÓN

El objetivo de reutilización del 15% de los NFU generados, no se ha alcanzado en ninguno de los años estudiados, sin embargo en los años 2012 y 2013 se llega al margen de error del 5 %.



Para los NFU llevados a reciclaje tampoco se ha alcanzado el objetivo planteado. En el 2007 se alcanza el 52% que se había planteado como objetivo pero el resto de años, se encuentra por debajo del límite marcado.



En cuanto al porcentaje de valorización ha sufrido fluctuaciones, pero ha alcanzado el objetivo planteado de un 25% en todos los años estudiados a excepción del 2007.



Por último la cantidad NFU llevados a eliminación ha seguido una tendencia positiva pero ni siquiera se encuentra dentro del margen de error.



En resumen, entre todos los tratamientos posibles para llevar a cabo, reina el reciclaje seguido de la valorización, la reutilización y por último la eliminación.

LEGISLACIÓN

➤ ESTATAL

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 - 2014

INDICADOR 3: Tasa de recogida VFVU

Este indicador compara la cantidad de vehículos al final de su vida útil frente a todos aquellos dados de baja en la DGT. Los vehículos al final de su vida útil están formados por componentes que reúnen características de peligrosidad. Es por este motivo que la legislación obliga a que estos residuos sean entregados a los Centros Autorizados de Tratamiento (CAT) para su tratamiento de descontaminación. Los usuarios pueden entregar sus vehículos a los concesionarios o a los CAT. Sin embargo, existe aún una corriente de vehículos que se abandonan y de los que han de hacerse cargo los ayuntamientos en primera instancia.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

De la Consejería de Medio Ambiente se obtiene la cantidad de vehículos gestionados por cada centro de tratamiento. La cantidad de vehículos dados de baja por la DGT sin bajas por exportación se recogen de las memorias anuales de SIGRAUTO.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Recogida del 100% de los VFVU y posterior desmontaje y descontaminación en los CAT.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

- Los datos de la Consejería de Medio Ambiente, contienen tanto la cantidad de VFVU gestionados como las operaciones de descontaminación y desmontaje que realizan los CAT. El indicador se calcula como la cantidad total de vehículos recogidos, que es la suma de los gestionados por los CAT, entre los vehículos dados de baja, dato proporcionado por SIGRAUTO.

EVOLUCIÓN

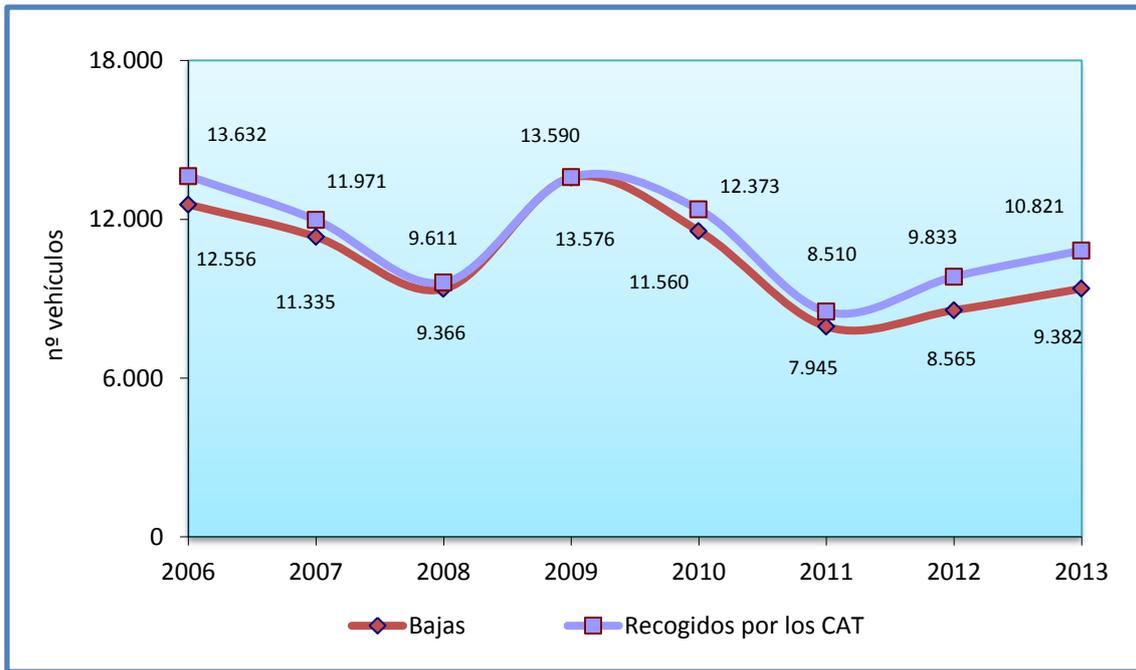


Figura 10. Número de vehículos recogidos por los CAT y bajas de SIGRAUTO.

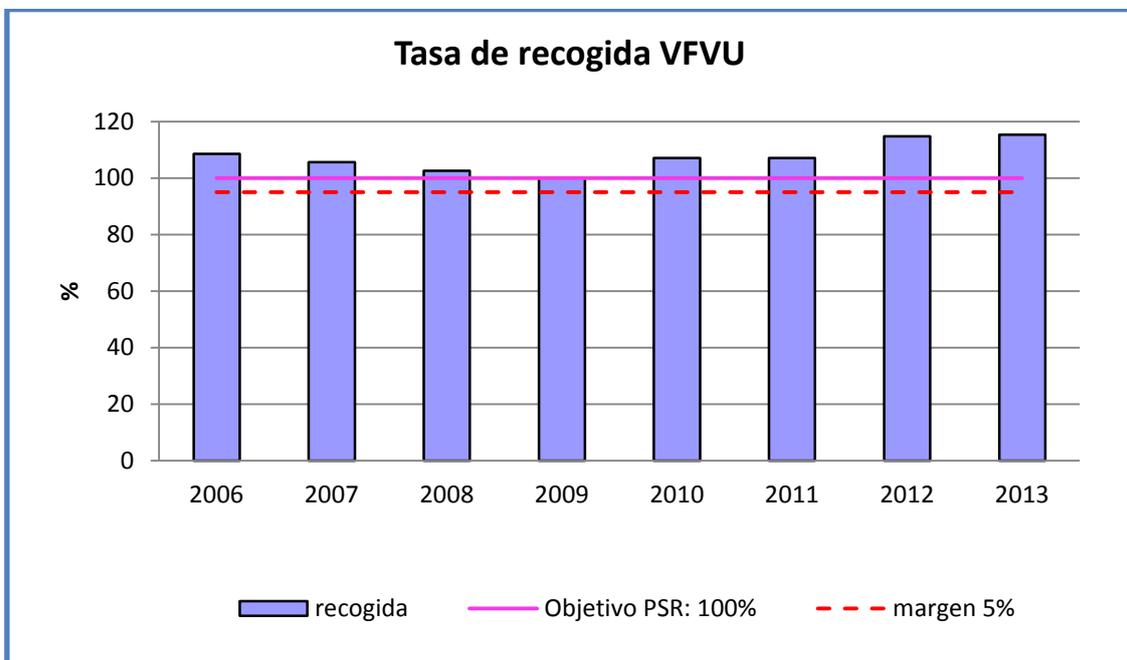


Figura 11. Porcentaje de recogida de VFVU.

En la figura 10 se observa como la cantidad de VFVU recogidos por los CAT supera el número de vehículos dados de baja. Además la tasa de recogida de estos, ha ido en aumento en los últimos años, alcanzando su máximo en el año 2013.

INTERPRETACIÓN

El número de bajas de vehículos se ven influenciados por la existencia de planes de ayudas por parte del gobierno.

El objetivo de recogida del 100% de los VFVU y posterior desmontaje y descontaminación en los CAT se ha alcanzando en todos los años analizados.



LEGISLACIÓN

➤ ESTATAL

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, sobre las operaciones de valorización y eliminación de residuos
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, sobre las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre la gestión de los vehículos al final de su vida útil.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

INDICADOR 4: Tratamiento de los VFVU

De acuerdo con el principio de jerarquía, los VFVU podrán obtener un tratamiento diferente. Este indicador evalúa las cantidades de VFVU que se reutilizan, se reciclan, se valorizan o se eliminan frente al número total de VFVU.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Los datos de reutilización, reciclaje, valorización y eliminación se obtienen mediante las memorias de las Centros Autorizados de Tratamiento que entregan a la Consejería de Medio Ambiente.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Máximo aprovechamiento de piezas y componentes que puedan ser reutilizados.
- Reutilización y valorización del 90% del peso medio por vehículo y año de la totalidad de los VFVU recuperado antes del año 2013.
- Reutilización y reciclaje del 80% del peso medio por vehículo y año de la totalidad de los VFVU recuperado antes del año 2013.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

- Los datos de la Consejería contienen tanto la cantidad de VFVU gestionados como las operaciones de descontaminación y desmontaje que realizan los CAT. El cálculo del indicador conlleva la división de la cantidad de VFVU destinado a cada tratamiento entre el total VFVU gestionados.

EVOLUCIÓN

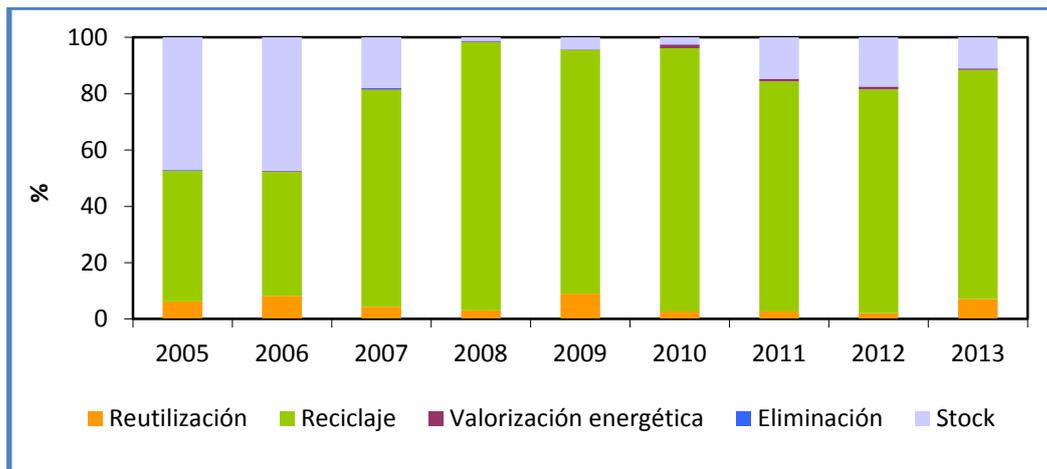


Figura 12. Tratamientos VFVU.

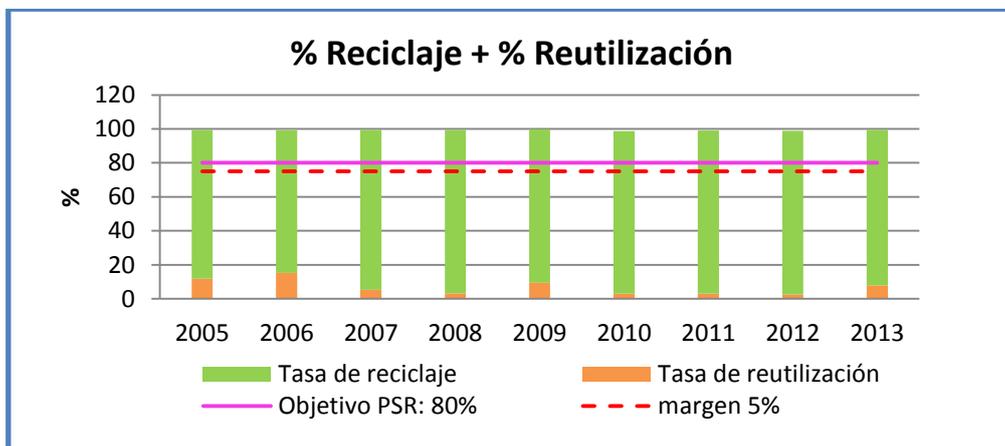


Figura 13. Porcentajes de reutilización y reciclaje VFVU.

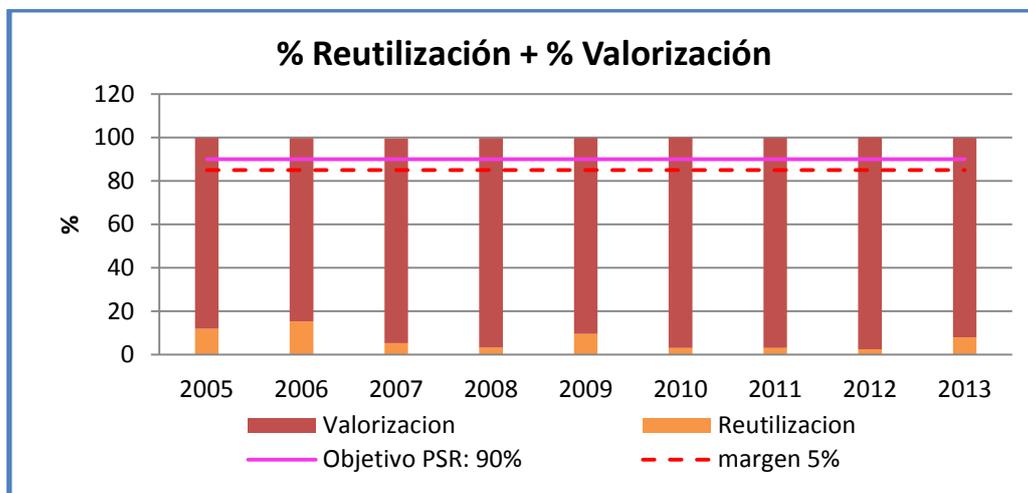


Figura 14. Porcentajes de reutilización y valorización VFVU.

Se muestra una evolución favorable del reciclaje. La tasa de reutilización de los VFVU ha variado a lo largo del tiempo, ascendiendo hasta la cifra de 7,95 % en el 2013. El número de vehículos destinados a valorización energética o a eliminación en vertedero es prácticamente nulo comparado con los otros tratamientos de estos residuos.

INTERPRETACIÓN

En cuanto al máximo aprovechamiento de las piezas que puedan ser reutilizadas, se ha alcanzado valores de reciclaje muy altos.



El objetivo de reutilización y reciclaje del 80% del peso medio por vehículo y año de la totalidad de los VFVU recuperado antes del año 2013 se ha alcanzado.



La cifra marcada de reutilización y valorización del 90 % del peso medio por vehículo y año de la totalidad de los VFVU recuperado antes del año 2013 se ha sobrepasado, esto se debe a que la valorización engloba tanto el reciclaje como la valorización energética.



LEGISLACIÓN

➤ ESTATAL

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, sobre las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre la gestión de los vehículos al final de su vida útil.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

INDICADOR 5: Tasa de recogida de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

(RAEE)

Se entiende por aquellos aparatos que necesitan para funcionar corriente eléctrica o campos electromagnéticos y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.

No se conoce con exactitud la tasa de generación por habitante y año de estos residuos, pero se ha estimado que cada ciudadano de la UE produce una media de 14 kg de residuos electrónicos al año. La referencia a nivel nacional viene dada por el Real Decreto 208/2005, que establece como objetivo de recogida de forma selectiva una media de 4 kg de RAEE por habitante y año.

El Real Decreto 208/2005 (BOE,2005b), sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, establece que las entidades locales deberán asegurar, a través de sus sistemas municipales y en el marco de sus competencias en materia de gestión de Residuos Urbanos, la recogida selectiva de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos procedentes de los hogares. Por su parte, los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos utilizados en los hogares deberán entregarlos, cuando se deshagan de ellos, para que sean gestionados correctamente.

De acuerdo con el Real Decreto 106/2008 (BOE, 2008a), sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, el productor debe hacerse cargo de la gestión de estos residuos mediante una de las distintas formas de gestión establecidas, como son los sistemas públicos de gestión, sistemas de gestión individual, sistemas integrados de gestión y sistemas de depósito, devolución y retorno.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Se han obtenido datos de los kilogramos y kilogramos/habitante-año de recogida de los siguientes Sistemas Integrados de Gestión autorizados actualmente: Ecotic, Ecolec, Tragamovil, Eco-RAEE, Eco-Asimelec, Eco-informática, ERP, Ecolum, Ambilap y la fundación Ecopilas.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Autorización de los SIG una vez cumplan con los objetivos establecidos en el Real Decreto.
- Recogida selectiva de 4 kg/hab./año de RAEE procedentes de los hogares particulares, atendiendo en igualdad a los diferentes ambientes.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

- La tasa de recogida se calcula mediante la cantidad de RAEE recogidos entre la población de Cantabria.

EVOLUCIÓN

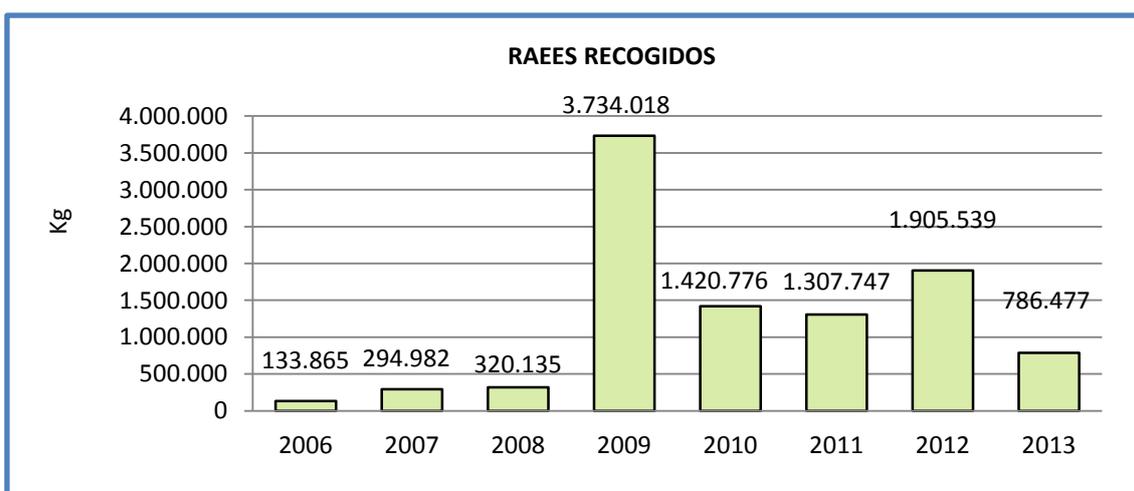


Figura 15. Tasa de recogida de RAEE de los SIG.

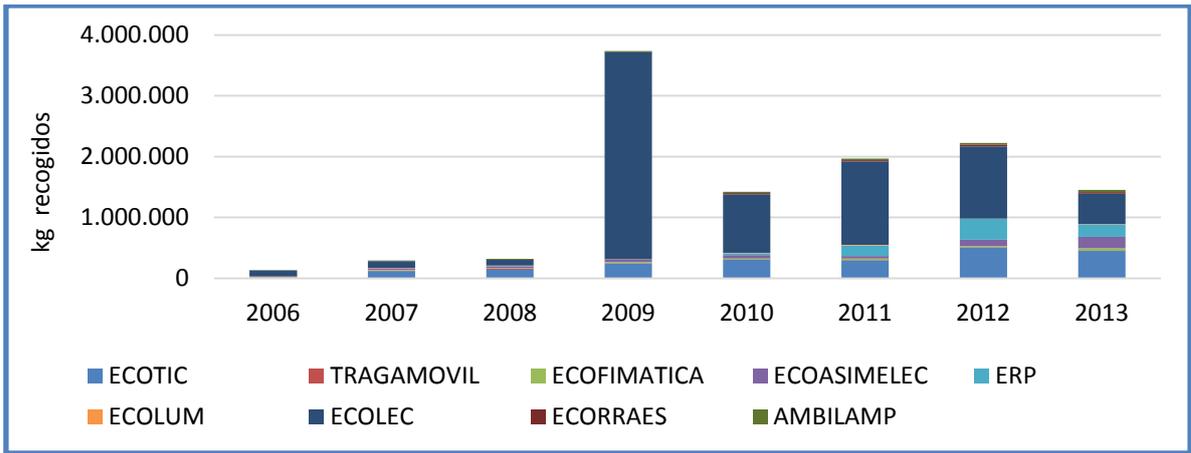


Figura 16. Kilogramos recogidos por los diferentes SIG.

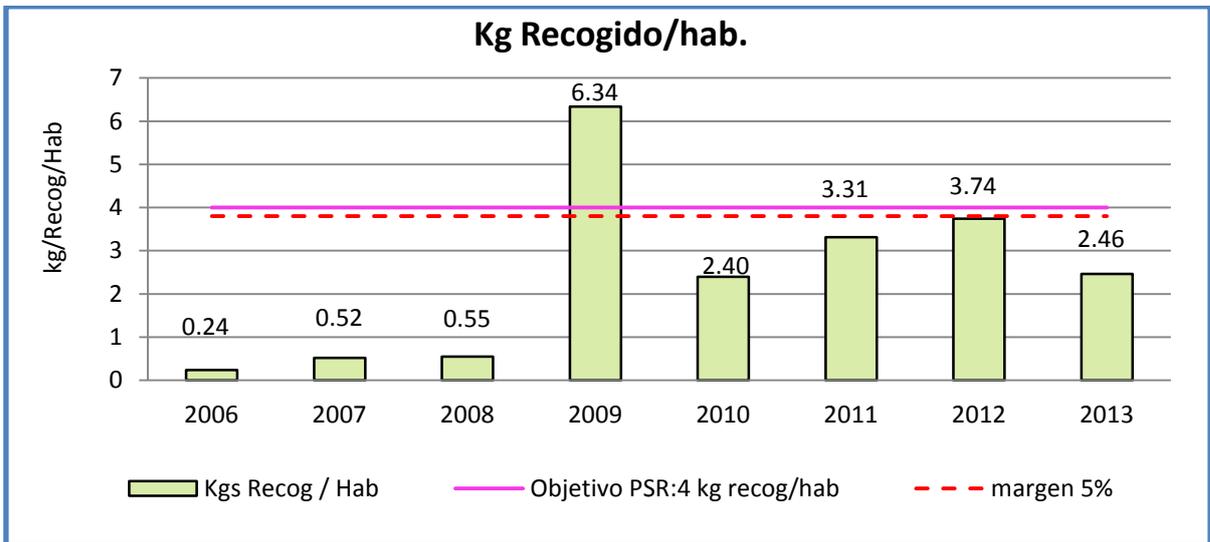


Figura 17. Tasa de recogida de RAEE en kg/hab.-año.

El Sistema Integrado de Gestión que más cantidad de RAEE recoge en Cantabria es ECOLEC, seguido de ECOTIC.

Según la Directiva Europea 2002/96/CE transpuesta al derecho interno a través del RD208/2005, se establece que los Estados Miembros deben recoger 4 kilogramos por habitante y año de RAEE de origen doméstico. En la Figura 16, se puede observar un aumento en la recogida de RAEE en los últimos años, alcanzando su máximo en el 2009 con 6,34 kilogramos por habitante y año.

INTERPRETACIÓN

Como se observa en la evolución, la recogida selectiva de 4 kg/hab./año de RAEE procedentes de los hogares particulares no se ha alcanzado, a excepción del año 2009. Tan siquiera se ha aproximado al margen de error del 5%.



Actualmente existen varios Sistemas de Gestión Autorizados para la recogida y gestión de los RAEEs.



LEGISLACIÓN

➤ EUROPEA

- Directiva 2002/96/CE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

➤ ESTATAL

- Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 22/2011, de Residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 - 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

INDICADOR 6: Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

La gestión de RAEE actual en Cantabria es a través de la entrega en Puntos Limpios o al distribuidor en el caso de que se cambie por uno nuevo. Estos RAEEs son entregados a los gestores autorizados, que en su caso los reutilizan, o los dividen en sus materiales constitutivos y los envía a reciclaje o valorización energética. Los materiales considerados como residuos peligrosos se envían a gestor autorizado.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Se han obtenido datos de los kilogramos y kilogramos/habitante-año de recogida, y datos que reciben tratamientos sin especificar (reutilización o reciclaje) de los siguientes Sistemas Integrados de Gestión autorizados actualmente: Ecotic, Ecolec, Tragamovil, Eco-RAEE, Eco-Asimelec, Eco-informática, ERP, Ecolum, Ambilap y la fundación Ecopilas

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Aumentar las tasas de reutilización de AEE que no han llegado al final de su vida útil.
- Contribuir al cumplimiento de los objetivos a nivel estatal.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se calcula la tasa de reciclaje como el cociente entre la cantidad de RAEE destinada a reciclaje/ reutilización y la cantidad de RAEE generados en la Comunidad.

EVOLUCIÓN

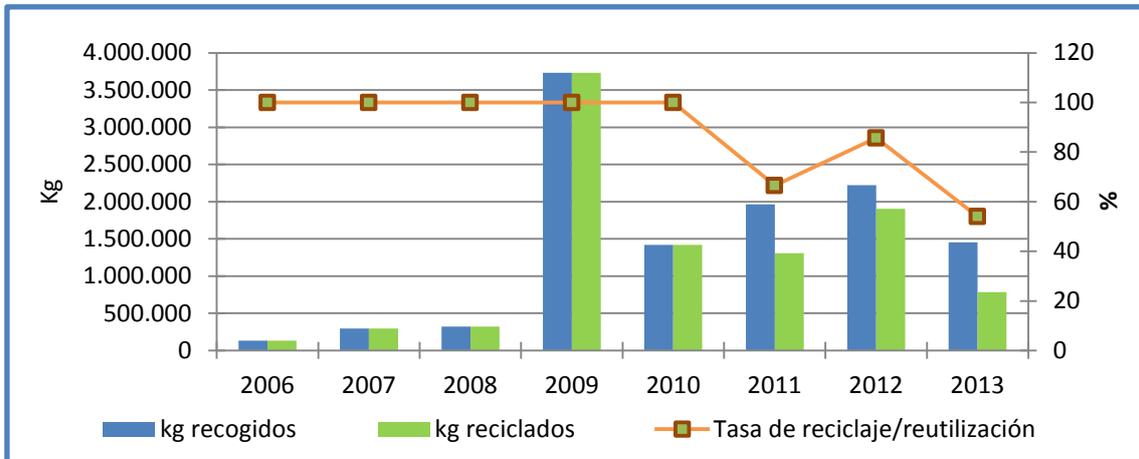


Figura 18. Tratamiento de los RAEE.

En las aportaciones realizadas a través de los SIG observamos que la cantidad de kilogramos de RAEE recogidos coincide con la de reciclaje/reutilización hasta el año 2010 y que en los años consecutivos, la cifra desciende.

INTERPRETACIÓN

Según los datos de los SIG, el 100% de los RAEE que eran recogidos se enviaban a reciclaje. A partir de 2010, año de autorización de los SIG, los datos son más precisos, apareciendo otros destinos como la reutilización o la valorización energética. Los objetivos planteados a nivel estatal siguen una línea general de aumento del reciclaje.



LEGISLACIÓN

➤ EUROPEA

- Directiva 2002/95/CE, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva 2002/96/CE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

➤ ESTATAL

- Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 22/2011, de Residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 - 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

INDICADOR 7: Recogida de pilas, baterías y acumuladores

La recogida selectiva de pilas, baterías y acumuladores supone la disgregación del resto de residuos y el correcto tratamiento de estos residuos peligrosos evitando la degradación ambiental.

Se entiende por pila, toda fuente de energía eléctrica obtenida por transformación directa de energía química constituida por uno o varios elementos secundarios (recargable). Una batería es el conjunto de pilas o acumuladores conectados entre sí, formando una unidad integrada y cerrada dentro de una carcasa exterior no destinada a ser desmontada ni abierta por el usuario final.

El productor debe hacerse cargo de la gestión de estos residuos mediante una de las distintas formas de gestión establecidas en la normativa: sistemas públicos de gestión, sistemas de gestión individual, sistemas integrados de gestión y sistemas de depósito, devolución y retorno.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Los datos de pilas, baterías y acumuladores son proporcionados por la Consejería de Medio Ambiente a través de los Documentos de Control y Seguimiento y los datos de MARE recogidos en puntos limpios. Las pilas, acumuladores y baterías tenidas en cuenta para el cálculo corresponden a los códigos LER 160601, 160602, 160603, 160604, 160605, 160606, 200133 y 200134.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Autorización de los SIG, una vez cumplan todos los requisitos establecidos en el Real Decreto 106/2008, antes del año 2011.
- Recogida selectiva del 25% de pilas y acumuladores portátiles en 2012.
- Recogida selectiva del 90% de pilas y acumuladores de automoción antes de 2010 y del 95% antes de 2012.
- Recogida 95% en peso de los residuos de pilas, acumulador y baterías industriales que contengan cadmio generados en el año precedente al de su recogida antes de 2012.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se calcula como el cociente entre la cantidad de pilas, baterías y acumuladores recuperados y la cantidad de las mismas generadas.

EVOLUCIÓN

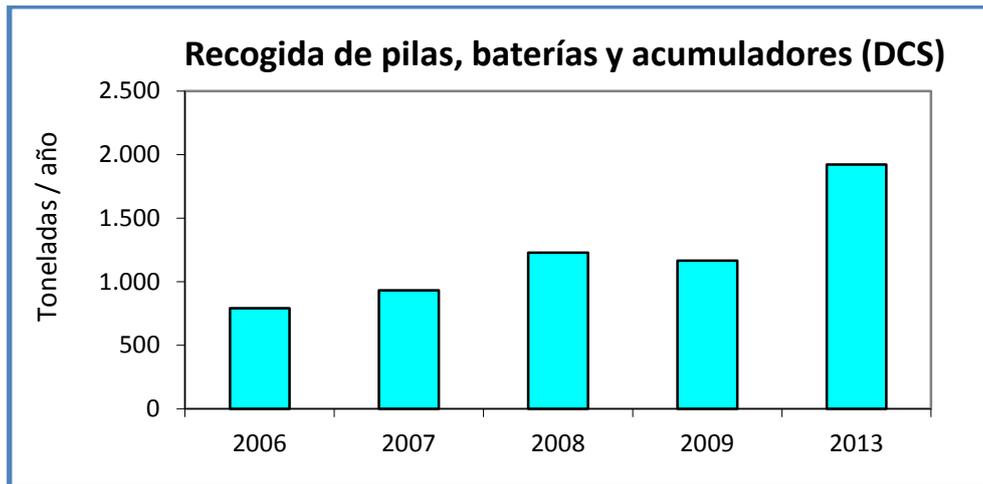


Figura 19. Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores peligrosos.

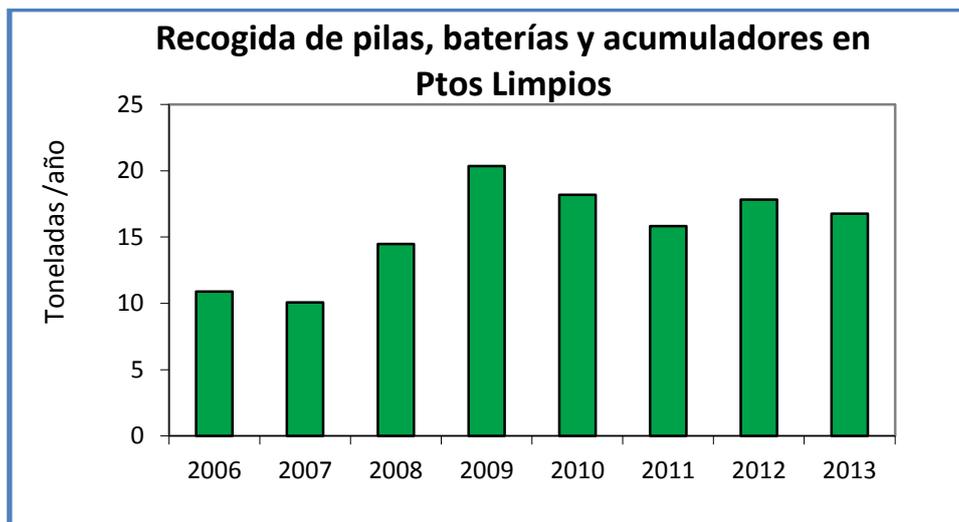


Figura 20. Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores en Puntos Limpios.

La cantidad de pilas, baterías y acumuladores recogidas registradas en los DCS evoluciona favorablemente, aumentando con el paso del tiempo. El Sistema Integrado de Gestión SIG Ecopilas firmó en 2009 un acuerdo con la empresa MARE para la gestión ambiental de los residuos de pilas y baterías, creando una red de puntos de recogida que incluyen los Puntos Limpios de la Comunidad Autónoma. Con esta firma se logra cumplir con lo establecido por el Real Decreto 106/2008 que obliga a la implantación de la recogida selectiva de pilas y establece unos porcentajes determinados de reciclaje.

INTERPRETACIÓN

Debido al desconocimiento de una tasa de recogida global, no se puede definir si se alcanzan los objetivos de recogida selectiva. Sin embargo, sí se puede decir que la recogida sigue una tendencia positiva hacia la consecución de los objetivos.



Por otra parte, la autorización de los SIG se realizó en el año 2010.



LEGISLACIÓN

➤ EUROPEA

- Directiva 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.

➤ ESTATAL

- Real Decreto 106/2008, para lograr una adecuada gestión ambiental de los residuos de pilas y acumuladores.
- Ley 22/2011, de residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

INDICADOR 9 : Tasa de recogida de aceites industriales usados

Se entiende por aceite industrial usado cualquier tipo de aceite con base mineral o sintética que se haya convertido en inadecuado para la aplicación que tenía inicialmente. Se incluyen en la definición los aceites de motores de combustión de los sistemas de aislamiento y de transmisión de calor, lubricantes, hidráulicos, etc. También se consideran aceites usados los residuos de aceites de tanques, mezclas de aceite y agua y emulsiones.

Los aceites industriales usados, tanto de procedencia industrial como los empleados en automoción, están considerados por la normativa vigente como un residuo peligroso, dado su contenido en metales pesados y su capacidad de contaminación de las aguas. Es por ello que debe controlarse la correcta gestión de los mismos.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

Los datos de Aceites Industriales Usados que se han utilizado son extraídos de los Documentos de Control y Seguimiento (DCS) y de los documentos A y B de aceites. Además de la puesta en el mercado de aceite. En la cantidad de aceite usado recuperado registrado en los DCS se contabilizan solo los códigos: 1301-1302-1303.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Autorización de los sistemas integrados de gestión que presenten solicitud una vez cumplan los requisitos legislativos.
- Recogida del 100% de los aceites industriales generados, al final de la vigencia del Plan.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se calcula mediante el cociente entre la cantidad de aceite usado recuperado y la cantidad de aceite industrial generado.

EVOLUCIÓN

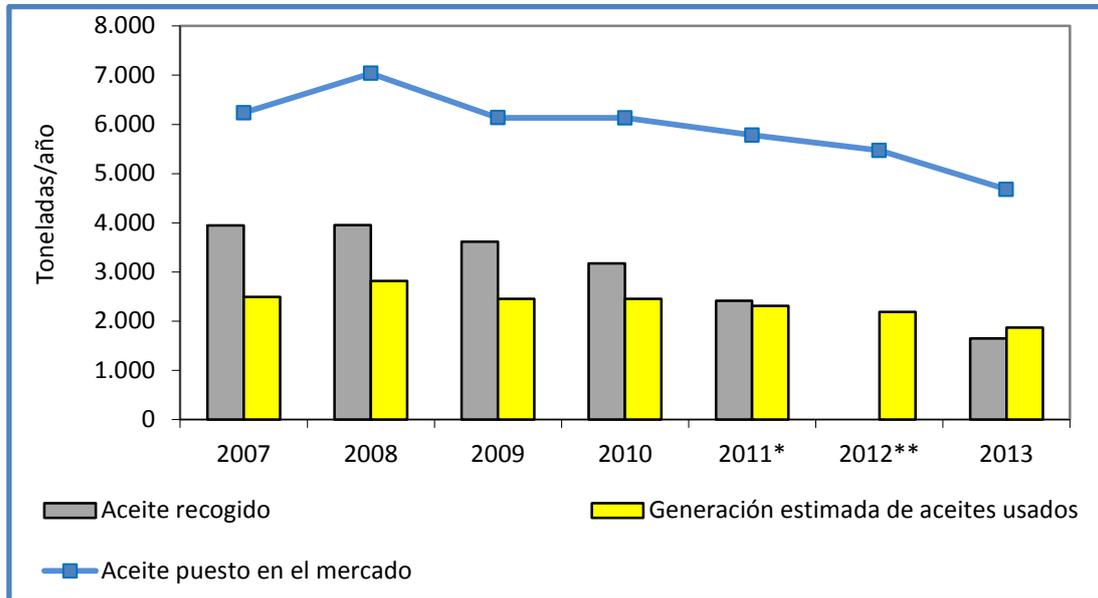


Figura 21. Toneladas de aceites industriales usados recogidas, puestas en el mercado y generación estimada.

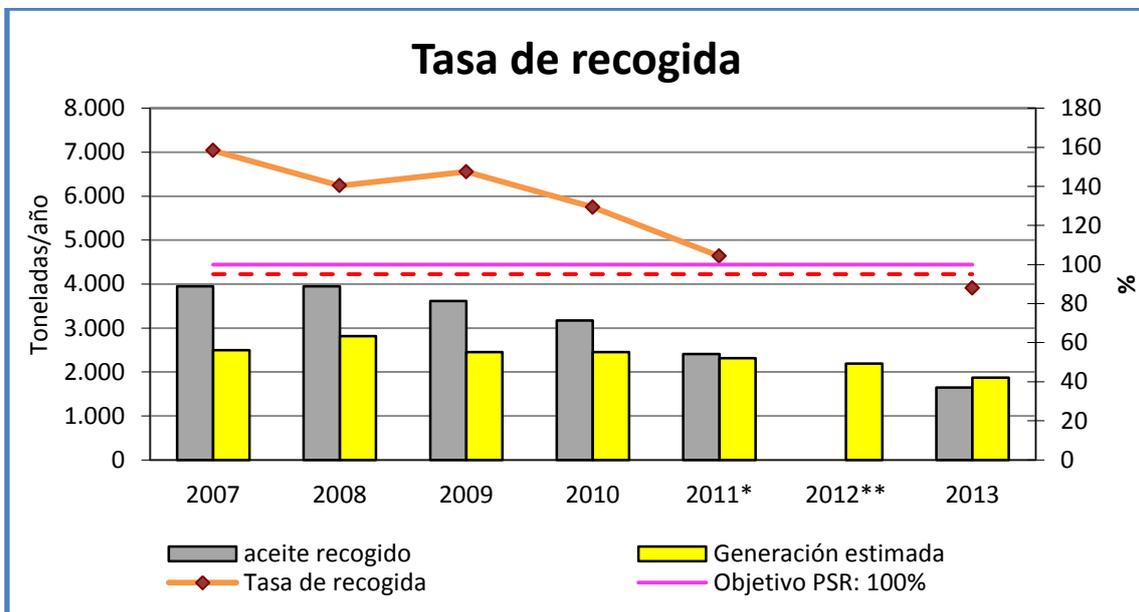


Figura 22. Tasa de recogida de aceites industriales usados.

Para el año 2011* se desconoce la cantidad de aceites procedentes de los Documentos A y para el 2012** no se tiene datos ni de los Documentos A ni de los Documentos de Control y Seguimiento (DCS).

Como se puede observar en las representaciones anteriores, la recogida de Aceites industriales usados evoluciona favorablemente, aumentando con el paso del tiempo. Los únicos datos que se tienen son datos de gestión y no de generación por lo que se considera que cada litro de aceite nuevo genera, de media, 0,4 litros de aceite usado, valor considerado como aceptable por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

INTERPRETACIÓN

Se ha aceptado la solicitud de autorización de los Sistemas Integrados de Gestión SIGAUS y SIGPI, en el año 2010.



En cuanto a la tasa de recogida, ha superado el valor objetivo fijado en el Plan Sectorial en todos los años a excepción del 2013.



LEGISLACIÓN

➤ ESTATAL

- Orden MAM/304/2002, incluye este tipo de residuos en el epígrafe 13 donde se recogen los residuos de aceites y combustibles líquidos.
- Real Decreto 679/2006, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 22/2011, de residuos.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

INDICADOR 11: Tratamiento de Lodos de Depuradora

Este indicador analiza las cantidades de lodos de depuradora que son valorizados agronómicamente, valorizados energéticamente y eliminados, es decir, el tipo de gestión que reciben estos residuos en Cantabria.

La opción prioritaria de gestión de lodos de depuradoras de aguas residuales urbanas para Cantabria es el secado térmico con cogeneración, cuyo fin es la aplicación agrícola como fertilizante del producto obtenido.

BÚSQUEDA DATOS Y FUENTES

La gestión de las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas y la gestión de los lodos que estas producen es llevada a cabo directamente por MARE. Mare proporciona el dato de la cantidad de LD que son destinados a eliminación, así como del de lodos de secado para posterior aprovechamiento agrícola.

OBJETIVOS PLAN SECTORIAL

- Valorización del 95% de los lodos de depuradora a partir del año 2010.
- Disminución del vertido de los lodos procedentes de EDAR una vez esté en funcionamiento la planta de secado térmico.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se obtiene mediante el cociente entre la cantidad de LD valorizados y la cantidad de LD generados.

EVOLUCIÓN

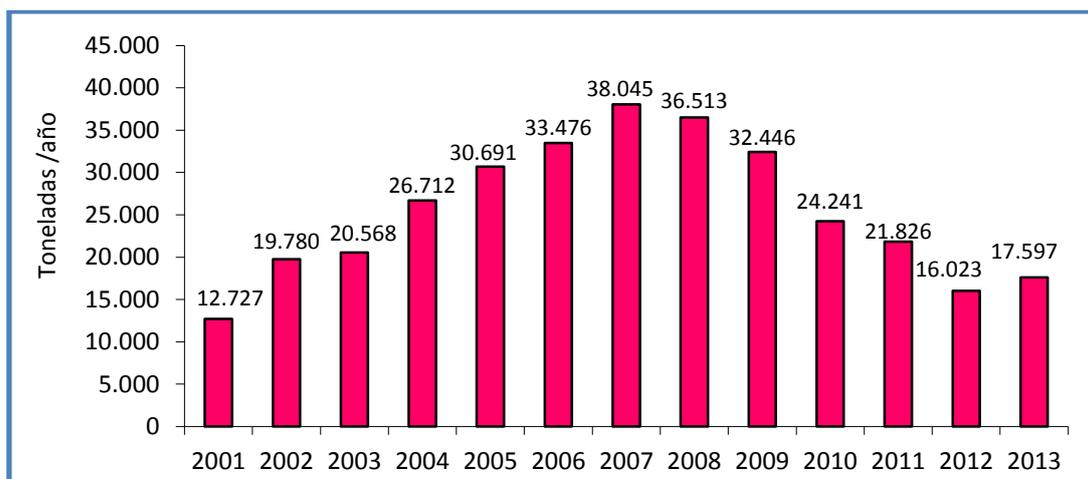


Figura 23. Producción de lodos de depuradora.

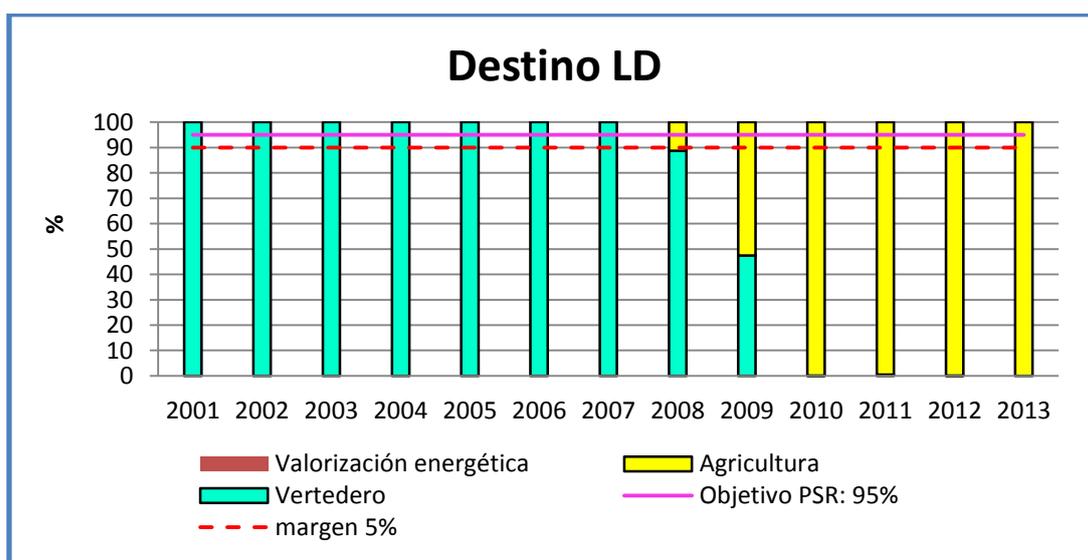


Figura 24. Destinos de los lodos.

La producción de lodos de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas ha ido incrementándose gradualmente hasta el 2007, a partir de ahí la cifra ha sufrido un descenso acusado. El destino que se ha dado hasta el año 2008, ha sido únicamente la deposición en vertedero, en los siguientes años esa cifra ha sido mínima.

INTERPRETACIÓN

En el año 2008 se ha puesto en marcha la planta de secado térmico en el Municipio de Reocín, que permite el aprovechamiento de lodos secos y peletizados como fertilizante en agricultura.

El objetivo de valorización del 95% de los lodos de depuradora a partir del año 2010, se ha cumplido ya que se realiza una valorización material con destino a la agricultura de entre el 99,5% y el 99,9% de los lodos quemados.



Por último la disminución del vertido de los lodos procedentes de EDAR una vez en funcionamiento la planta de secado térmico ha tenido un éxito total.



LEGISLACIÓN

➤ EUROPEA

- Directiva 86/278/CEE, relativa a la protección del medio ambiente y en particular de los suelos en la utilización de los lodos con fines agrícolas.

➤ ESTATAL

- Ley 22/2011, de residuos.
- Real Decreto 1310/1990, designa al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y a las autoridades responsables de las comunidades autónomas en esta misma materia como los competentes en materia de aplicación y control de la citada Directiva.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015.

➤ AUTONÓMICO

- Plan de Residuos de Cantabria 2006 – 2010
- Plan Sectorial de Residuos Especiales 2010 – 2014

3. CONCLUSIONES

1. Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de datos y fuentes de datos, desde un ámbito general a bibliografía científico-técnica específica sobre la materia a tratar. Tras un análisis de las fuentes específicas de cada flujo de residuos, se ha conseguido diferenciar las fuentes con un mayor grado de fiabilidad entre las que cabe destacar, La Consejería de Medio Ambiente, MARE y los SIG asociados a cada residuo, para realizar posteriormente una ficha de datos con la información solicitada.
2. Para el cálculo de los indicadores del Plan Sectorial de Residuos Especiales es necesario realizar una serie de cálculos de acuerdo a los criterios recogidos para cada indicador en el Plan Sectorial.
3. El grado de consecución de los objetivos del Plan Sectorial de Residuos Especiales para el año 2014 es el siguiente:
 - La tasa de recogida de Neumáticos al Final de su Vida Útil (NFU) está alejada del valor objetivo planteado en el Plan Sectorial, aunque por otro lado la autorización de los SIG (SIGNUS Y TNU) fue realizada en el año 2010.
 - Para el tratamiento de los NFU, el reciclaje y la eliminación no alcanzan los límites estipulados, la reutilización se acerca al objetivo y la valorización los supera en todos los años estudiados. Así, entre todos los tratamientos posibles para llevar a cabo, destaca el reciclaje seguido de la valorización, la reutilización y por último la eliminación.
 - El objetivo de recogida del 100% de los Vehículos al Final de su Vida Útil (VfVU) y posterior desmontaje y descontaminación en los CAT ha sido un éxito.
 - En cuanto al tratamiento de los VfVU se ha aprovechado al máximo el aprovechamiento de las piezas que puedan ser reutilizadas, siendo los objetivos de reutilización y reciclaje y de reutilización y valorización superados satisfactoriamente.

- Actualmente existen varios Sistemas Integrados de Gestión (SIG) para la recogida y gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a pesar de que la recogida selectiva de 4 kg/hab./año de RAEE procedentes de los hogares particulares no se ha alcanzado.
- Según los datos de los SIG, el 100% de RAEE que eran recogidos se enviaban a reciclaje. A partir del año de autorización de los SIG, los datos son más precisos, apareciendo otros destinos como la reutilización o la valorización energética. Los objetivos planteados a nivel estatal siguen una línea general de aumento del reciclaje pero sin alcanzar las cifras deseadas.
- Debido al desconocimiento de una tasa de recogida global de pilas, baterías y acumuladores, no se puede definir si se alcanzan los objetivos de recogida selectiva. Sin embargo, sí se puede decir que la recogida sigue una tendencia positiva hacia la consecución de los objetivos, en parte gracias a la autorización de los SIG en el año 2010.
- Se ha aceptado la solicitud de autorización de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) SIGAUS y SIGPI durante el periodo de vigencia del Plan Sectorial de Residuos Especiales. En cuanto a la tasa de recogida de aceites industriales usados, ha superado el valor objetivo fijado en todos los años a excepción del 2013.
- En el año 2008 se ha puesto en marcha la planta de secado térmico en el Municipio de Reocín, que permite el aprovechamiento de lodos secos y peletizados como fertilizante en agricultura lo que ha permitido el cumplimiento de los objetivos fijados para la valorización. Por último la disminución del vertido de los lodos procedentes de EDAR una vez en funcionamiento la planta de secado térmico ha tenido un éxito total.

4. En relación al grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan Sectorial de Residuos Especiales, se presentan a modo de simbología el nivel alcanzado para cada uno de los indicadores estudiados:

INDICADOR 1 Tasa de recogida de NFU 	INDICADOR 2 Tratamiento de NFU 	INDICADOR 3 Tasa de recogida de VFU 
INDICADOR 4 Tratamiento de VFU 	INDICADOR 5 Tasa de recogida de RAEE 	INDICADOR 6 Tratamiento de RAEE 
INDICADOR 7 Tasa de recogida de pilas, baterías y acumuladores 	INDICADOR 9 Tasa de recogida de aceites industriales usados 	INDICADOR 11 Tratamiento de LD 

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Europea de Medio Ambiente (2002). *Señales ambientales 2001. Informe periódico sobre indicadores*. Versión en castellano por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.
2. Cantabria. 2006b. Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010. *Boletín Oficial de Cantabria*, 26 de diciembre de 2006, 245, pp.15315-15316.
3. Cantabria. 2010. Decreto 15/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban los Planes Sectoriales de Residuos que desarrollan el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 y, en su virtud se fijan los objetivos del mismo para el período 2010-2014. *Boletín Oficial de Cantabria*, 8 de Abril de 2010, 66, pp.12005-12198.
4. Cifrian, E., Álvarez, M., Viguri, J., Andrés, A. 2009a. Environmental management strategies: developing a set of indicators as a decision-making support in waste policy. In: 8th World Congress of Chemical Engineering. Book of Abstracts. ISBN 0-920804-44-6. Montreal, Quebec, Canadá. 23-27 Agosto.
5. Cifrian, E., (2013) Desarrollo de un Sistema de Información Ambiental para Cantabria basado en indicadores en el área de residuos.
6. España. 1998. Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. *Boletín Oficial del Estado*, 22 de abril de 1998, 96, pp. 13372-13384.
7. España. 2001c. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de Enero de 2002, 25, pp. 3507-3521.
8. España. 2002b. Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre la gestión de los vehículos al final de su vida útil. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de Enero de 2003, 3, pp. 185-191.

9. España. 2002c. Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. *Boletín Oficial del Estado*, 19 de Febrero de 2002, 43, pp. 6494-6515.

10. España. 2005b. Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de Enero de 2006, 2, pp. 352-357.

11. España. 2005c. Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. *Boletín Oficial del Estado*, 26 de Febrero de 2005, 49, pp. 7112-7121.

12. España. 2006a. Real Decreto 679/2006, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de Junio de 2006, 132, pp. 21061-21070.

13. España. 2007. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de Diciembre de 2007, 299, pp. 51275-51327.

14. España. 2008a. Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. *Boletín Oficial del Estado*, 12 de Febrero de 2008, 37, pp. 7399-7410.

15. España. 2008b. Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. *Boletín Oficial del Estado*, 12 de Febrero de 2008, 37, pp. 7399-7410.

16. España. 2009. Resolución de 20 de Enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. *Boletín Oficial del Estado*, 26 de Febrero de 2009, 49, pp. 19893-20016.
17. Europa. 1996b. Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 10 de Octubre de 1996, L257, pp. 26-40.
18. Europa. 1997. Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997 sobre una estrategia de gestión de residuos. . *Diario Oficial de la Unión Europea*, 11 de Marzo de 1997, C76.
19. Europa. 2002a. Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 13 de Febrero de 2003, L37, pp. 19-23.
20. Europa. 2002b. Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). *Diario Oficial de la Unión Europea*, 13 de Febrero de 2003, L37, pp. 24-39.
21. Europa. 2006.a Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de abril de 2006 relativa a los residuos. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 27 de Abril de 2006, L114/9-L114/21.
22. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. 2014. Madrid: INE.
[Consulta: 20 diciembre 2013]. Disponible en:
<http://www.ine.es/>

23. Ministerio de Medio Ambiente (1996a). *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*. Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica.
24. Ministerio de Medio Ambiente (2000c). Tronco Común de Indicadores. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
25. Pérez, L. (2010) Evaluación de los Planes Sectoriales de Residuos mediante el desarrollo de indicadores.
26. Punto Focal de Residuos. 2014. Punto Focal de Residuos de Cantabria [sitio web]. Cantabria: PFR. Disponible en:
<http://www.medioambientecantabria.com/PFR>
27. Ramírez (2002). *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Edita: Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
28. Ramírez, L. 2002. Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas. Edita: Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
29. Rodríguez, E., Jori, J., Palomino, L., Molina, S., Lumbreras, J. 2008. Armonización de datos sobre residuos. Documento Final- Grupo de Trabajo Conama 9.
30. Wen, L., Lin, Ch., Lee, S. 2009. Review of recycling performance indicators: A study on collection rate in Taiwan. *Waste Management*, 29, 2248-2256.