



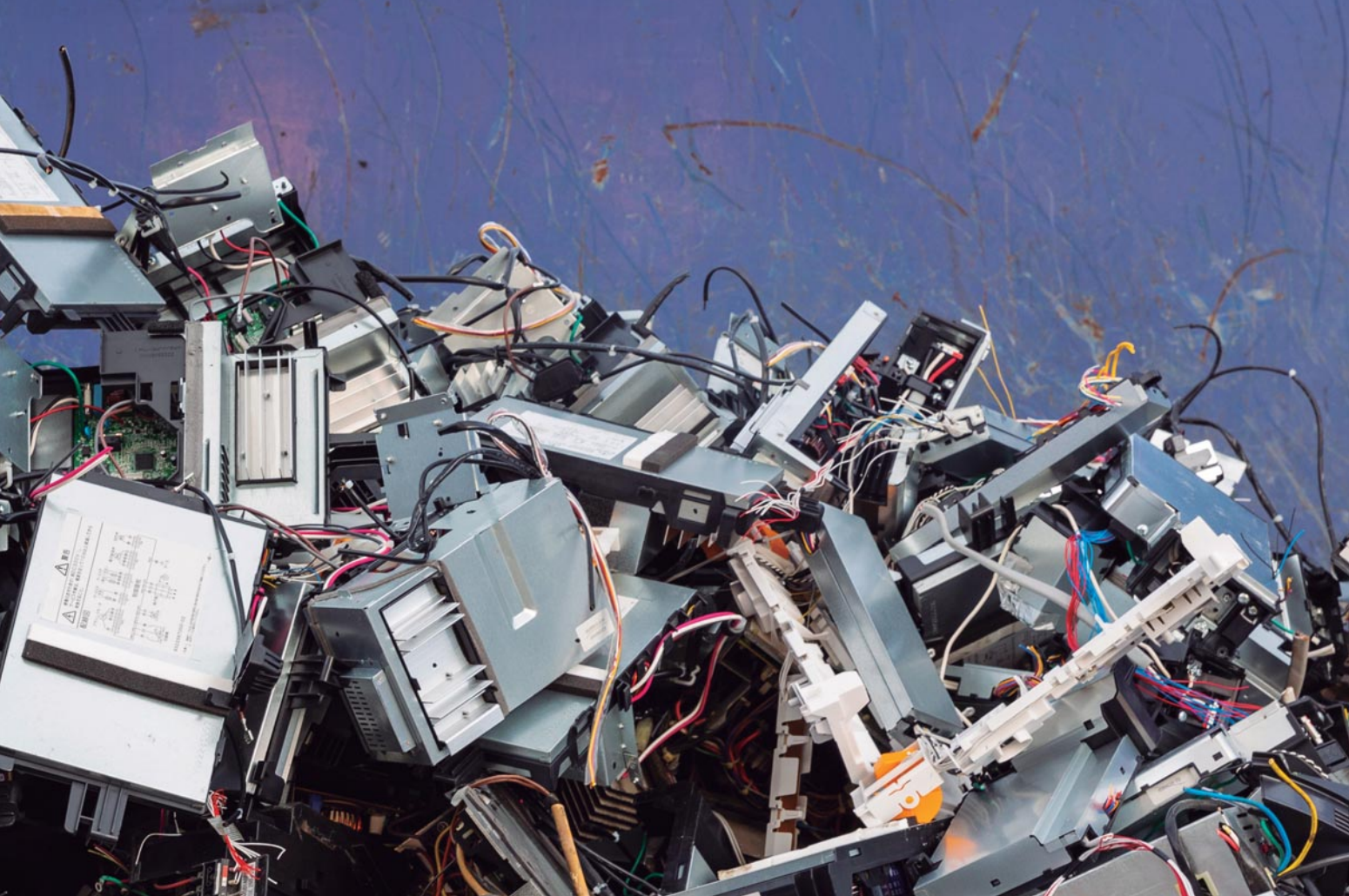
ESTRAEE: Un nuevo modelo de gestión de los residuos electrónicos

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) o residuos electrónicos se definieron en primer lugar por la Directiva de la Unión Europea como "equipos eléctricos y electrónicos que son residuos, incluidos todos sus componentes y consumibles, que forman parte del producto en el momento de su desecho". Esta definición incluye una gran variedad de

equipos eléctricos y electrónicos (EEE), que abarcan desde grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, tecnología de la información y equipos de telecomunicaciones, equipos de consumo, equipos de iluminación, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, equipamiento deportivo y de ocio, dispositivos médicos, e instrumentos de seguimiento y control para dispensadores automáticos.

De la cantidad de RAEE generados a nivel mundial, solo el 20% está identificado para ser recolectado y reciclado adecuadamente, mientras que el 80% restante no está identificado y puede ser vertido, comercializado o reciclado en condiciones informales.

La Directiva 2012/19EU sobre RAEE, establece el marco para la gestión de RAEE en la Unión Europea con el objetivo de reducir los impactos adversos y



EL PROYECTO ESTRAEE, LIDERADO POR LA DIPUTACIÓN DE PONTEVEDRA JUNTO A ENERGYLAB, REVERTIA, ERP ESPAÑA Y ERP PORTUGAL Y LIPOR, EMPLEA MÁS DE DOS MILLONES DE EUROS PARA MEJORAR MEDIANTE OBRAS, NUEVOS EQUIPAMIENTOS, NORMATIVA Y APLICACIONES, LA REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN GALICIA Y EL NORTE DE PORTUGAL ●

mejorar el uso de los recursos. En el caso particular de España y Portugal, la tasa de recogida de RAEE oscila entre el 45% y el 56%, respectivamente. Sin embargo, las últimas cifras disminuyen para las zonas transfronterizas. En este sentido, la zona transfronteriza España-Portugal recoge por separado alrededor del 20% de los RAEE generados, muy por debajo de la tasa media de España y Portugal. Así, a partir

de las últimas cifras, se concluye que la zona carece de instalaciones e infraestructura adecuadas para la gestión de la fracción de RAEE de acuerdo con la Directiva y su transposición a las leyes nacionales.

En este contexto, nace el proyecto ESTRAEE —Estrategia Sostenible Transfronteriza para la gestión dos Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos— cofinanciado por el

Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER a través del programa POCTEP. Este proyecto, liderado por la Diputación de Pontevedra junto a Energylab, revertia, ERP España y ERP Portugal y Lipor, emplea más de dos millones de euros para mejorar mediante obras, nuevos equipamientos, normativa y aplicaciones, la reutilización y reciclaje de los residuos de aparatos eléctricos y elec-



Figura 1. Diagrama del proyecto ESTRAEE

trónicos en Galicia y el norte de Portugal (Figura 1).

ESTRAEE persigue impulsar, en el espacio transfronterizo Galicia-Norte de Portugal, la gestión de los RAEE, implicando, por una parte, a ciudadanos, Administración local, fabricante y productor, a través de los Sistemas de Responsabilidad Ampliada del Productor (SRAP), y, por la otra, a gestores en el marco de la normativa vigente (RD español 110/2015 y DL portugués 67/2014).

La contribución y participación ciudadana es una de las claves en el desarrollo del proyecto. Así, se fomenta la recogida de RAEEs para incrementar su recogida selectiva y su eventual preparación para el re-uso. El lanzamiento de campañas de información y concienciación pretenden dar a conocer la problemática de la gestión correcta de los RAEEs entre los consumidores: ubicación de puntos limpios, forma de entrega, etc. Asimismo, la implantación de una Ordenanza Municipal establecerá el marco operativo

para la relación usuario-consumidor con las autoridades locales y la gestión de este tipo de residuos.

La participación de la Diputación de la provincia de Pontevedra como coordinador de proyecto juega un papel fundamental en la ejecución de este. Así, sus competencias en coordinación de servicios municipales y supramunicipales públicos para el tratamiento de residuos, contribuye a solucionar el problema ambiental de la gestión de RAEEs, apoyando a los municipios en la adecuación de los puntos limpios y la elaboración de ordenanzas municipales específicas para RAEEs.

UNA RED EFICIENTE DE "ECOCENTROS"

Los puntos limpios son centros de recogida y gestión de residuos generados en el hogar, entre ellos los RAEE, que no tienen cabida en los colectores urbanos. Allí se puede depositar, entre otros, monitores, televisores, grandes electrodomésticos, calefacto-

res, aparatos de aire acondicionado, lavavajillas, lavadoras, hornos, móviles, portátiles, impresoras, tabletas, aspiradoras, planchas o lámparas. ESTRAEE transforma los puntos limpios en ecocentros, adecuándolos a las exigencias derivadas del RD español 110/2015 y DL portugués 67/2014 en cuanto a clasificación, preparación para la reutilización y reciclaje de los diferentes tipos de RAEEs.

Para ello se han mejorado las instalaciones existentes de nueve ecocentros de España y nueve en el norte de Portugal. Las obras incluyen, entre otras actuaciones, la construcción de plataformas, la reparación de muelles de descarga y la renovación de señalización para alcanzar un tránsito más fluido y orientar a la ciudadanía para que se acerque a depositar sus RAEE. Además de las obras, la adecuación de los puntos limpios incluye equipamientos para mejorar la seguridad, la capacidad de almacenaje y la gestión y movimiento de residuos.



ESTRAEE transforma los puntos limpios en ecocentros, adecuándolos a las exigencias derivadas del RD español 110/2015 y DL portugués 67/2014 en cuanto a clasificación, preparación para la reutilización y reciclaje de los diferentes tipos de RAEEs



El área de intervención del proyecto comprende, en la provincia de Pontevedra, los ayuntamientos de A Guarda, A Lama, Gondomar, Meaño, Nigrán, Pontearreas, Silleda, Vilagarcía de Arousa y la Mancomunidade do Morrazo. En Portugal, se desarrollan en Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Valongo y Silvade.

MODELO DE ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL TRATAMIENTO DE RAEE

Dentro del proyecto se ha trabajado en la elaboración de una ordenanza municipal común que sirve para la normalización en el ámbito local de la gestión de los RAEE y sus residuos de origen doméstico. En primer lugar se desarrolla un primer borrador que se debate y consulta, para finalmente obtener un texto refundido que será elevado para su aprobación por parte de la Diputación de Pontevedra y LIPOR.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una metodología que permite determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto, proceso o servicio, compilando un inventario de las entradas y salidas del sistema bajo estudio. Así, permite evaluar la carga o el desempeño ambiental asociado a esas entradas y salidas. Los estudios de ACV se realizan bajo el marco de trabajo establecido por la normativa internacional ISO

14040 (Figura 1), donde se distinguen cuatro etapas diferenciadas: i) definición de objetivo y alcance, donde se establece el fin del análisis, el sistema bajo estudio y la metodología a emplear; ii) análisis del inventario, donde se cuantifican los flujos de materia y energía del sistema bajo estudio; iii) análisis de impacto, obtención del impacto de ciclo de vida asociado a los datos de inventario de la etapa anterior; y iv) interpretación de resultados, donde se identifican los procesos responsables del impacto y las posibles acciones para su reducción. Finalmente, los resultados obtenidos van a permitir el desarrollo y mejora de productos y procesos, elaborar planes estratégicos, políticas públicas, márketing y declaraciones ambientales.

Dado que uno de los objetivos de la Directiva 2012/19 / UE es mejorar el desempeño ambiental de los operadores económicos implicados en el tratamiento de RAEE, es importante evaluar la cadena de suministro de aparatos electrónicos obsoletos desde un enfoque holístico. El desempeño ambiental y la sostenibilidad de los residuos sólidos urbanos (RSU) se han estudiado en las últimas décadas. Por lo tanto, se han utilizado metodologías como el ACV para cuantificar el desempeño ambiental y la toma de decisiones sobre la gestión y el tratamiento de los RSU. Específicamente para la gestión de RAEE, se han analizado diferentes categorías, que incluyen desde monitores LCD, televisores, teléfono móvil, frigorífico y congelador, lavadora, hasta componentes de estos tales como las placas de circuito impreso o las baterías.

La gran variedad de estudios centrados en RAEE sugiere claramente las ventajas de la aplicación de la metodología ACV para evaluar el desempeño ambiental de sistemas complejos como la gestión de RAEE. No obstante, la comparación de los resultados entre los estudios es difícil debido a cuestio-

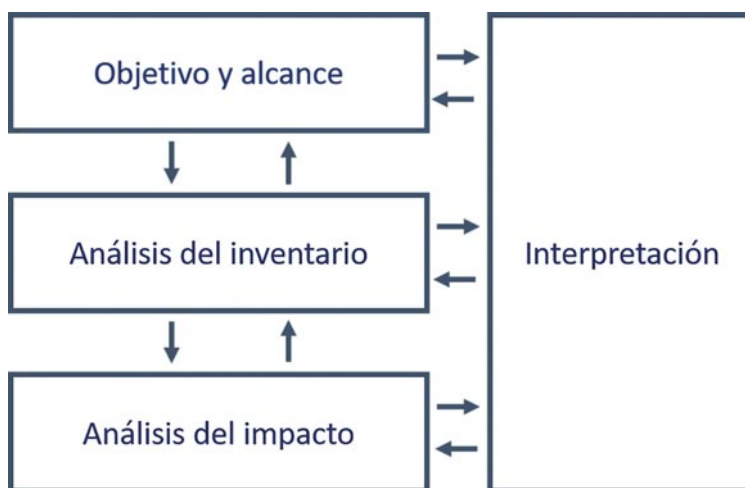


Figura 2. Marco de trabajo de los estudios de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Adaptado de ISO 14040

Los resultados obtenidos de implementación del proyecto demostraron claramente que la transformación de los puntos limpios a ecocentros, no solo permite mayores tasas de recuperación de material, sino también un mejor desempeño ambiental

nes metodológicas (unidad funcional, asignación de cargas, límites del sistema, inventario del ciclo de vida, etc.) y métodos de análisis de impacto.

En el caso del proyecto ESTRAEE, el estudio de ACV estableció tres escenarios diferentes atendiendo al estado de implementación y ejecución del proyecto. De esta forma, se definieron: i) escenario base, donde la gestión de RAEE es el anterior al proyecto; ii) piloto, donde la gestión de RAEE se realiza acorde a los datos obtenidos durante la fase piloto; y iii) después del proyecto, gestión de RAEE una vez finalice el proyecto.

Finalmente, cabe destacar que la fase de uso ha sido excluida del sistema

bajo estudio debido a que el consumo de electricidad es el principal responsable de impacto en los ACV de aparatos eléctricos y electrónicos. Por lo tanto, la inclusión de la fase de uso podría llevar a un incremento del impacto ambiental derivado de la menor eficiencia energética de los aparatos eléctricos y electrónicos recuperados para reutilización —eficiencia energética clase C o inferior— en comparación con los nuevos equipos.

BOLSA DE RECURSOS Y MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

En el seno del proyecto se ha crea-

do una plataforma (software) que permite la gestión de una bolsa de recursos y materias primas, potenciando así la salida de estos productos de una forma ágil y ordenada, obteniendo una trazabilidad registrable de la forma y destino en el que los distintos productos se introducen de nuevo en la cadena de valor. Esta plataforma se validará de forma que se pueda utilizar de forma gratuita y estar al alcance de cualquier gestor, productor o Administración Pública.

El proyecto ESTRAEE ha permitido la adecuación de los puntos de recogida municipales a la Directiva RAEE en la zona transfronteriza Galicia-Norte de Portugal. Los resultados obtenidos de implementación del proyecto demostraron claramente que la transformación de los puntos limpios a eco-centros, no solo permite mayores ta-

sas de recuperación de material, sino también un mejor desempeño ambiental, ya que:

- Los resultados de ACV demuestran que el proyecto ESTRAEE reduce significativamente las cargas ambientales de la cadena de suministro de RAEE en el área de cooperación transfronteriza.
- La recogida separada con el objetivo de reciclar y reutilizar, en lugar de convertir los residuos en energía o desecharlos, asegura una mejor separación del material en las etapas posteriores del tratamiento.
- El mercado de materias primas secundarias da una segunda vida a los repuestos.
- Se debe prestar atención a los aparatos que consumen mucha energía: la clase de eficiencia energética inferior a B no debe considerarse para los esquemas de reutilización.

La nueva gestión de los RAEE conllevará a la creación de nuevos modelos de negocio basados en la innovación y la economía circular. La creación de una plataforma o bolsa de recursos, para impulsar el mercado secundario de materias primas, permitirá nuevos canales de comercialización para los productos resultantes: por ejemplo, la venta por internet de los recursos y materias obtenidas. Por lo tanto, de esta actividad se beneficiarán tanto el mercado de trabajo como el propio consumidor, al obtener productos a precios más reducidos. Finalmente, el carácter transfronterizo del proyecto permite su viabilidad en cuanto al incremento de la demanda y la oferta de materias primas secundarias, contribuyendo a una diversificación del tejido productivo en el espacio Galicia-Norte de Portugal.





ENTREVISTA

Pedro Villanueva Rey

INVESTIGADOR ÁREA INDUSTRIA Y EDIFICACIÓN SOSTENIBLE
DE **ENERGYLAB**

Se hace necesario involucrar a los gestores de RSU, entidades locales, distribuidores y ciudadanos para mejorar la gestión de los RAEE a lo largo de la cadena de valor

”

¿Cuál es la situación de partida en materia de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)?

Una gran parte de los aparatos eléctricos y electrónicos no es gestionada de forma correcta en su fin de vida. En este sentido, se distinguen tres fenómenos: i) el abandono de los RAEE en lugares no apropiados: bordes de carreteras, vertederos incontrolados, etc.; ii) la gestión informal e incorrecta, donde se extraen los materiales y componentes de valor —por ejemplo, metales como el cobre— y se gestiona de forma incorrecta los restantes; y iii) la disposición de los RAEE en los contenedores de fracción resto de residuos sólidos urbanos (RSU). Debido a sus características y componentes, los RAEE suponen un grave problema para el medio ambiente y para las personas cuando son manipulados o abandonados informalmente debido a lixiviado o emisiones de sustancias tóxicas. Además, el incremento del consumo de estos dispositivos eléctricos ha llevado a un incremento de la generación de los RAEE y, por tanto, la necesidad de mejorar su gestión. En este contexto, se hace necesario involucrar a los gestores de RSU, entidades locales, distribuidores y ciudadanos para mejorar la gestión de los RAEE a lo largo de la cadena de valor, adecuando los sistemas de gestión a la Directiva Europea 2012/19 —y su transposición a las diferentes normativas nacionales— con el objetivo

de cumplir los objetivos de recogida, preparación para la reutilización y reciclaje marcados por la Unión Europea.

Asimismo, cabe señalar que la mayoría de los puntos limpios municipales no se encuentran completamente adaptados o no son funcionales para adoptar las exigencias que emanan de la Directiva en cuanto a separación, clasificación, seguridad, registro, etc. Por tanto, estos deben ser dotados de la infraestructura y medios que aseguren una correcta y segura gestión de los RAEE.

¿Por qué se plantea una estrategia transfronteriza?

Es más que patente la necesidad de una unificación de los criterios de gestión ambiental y, de forma particular, de la gestión de residuos a ambos lados de la frontera Galicia-Norte de Portugal. De esta manera, se podría atajar la problemática de la exportación ilegal de determinadas fracciones de RSU, sobre todo cuando tienen valor y existe demanda por alguno de sus componentes. Además, cabe destacar que la problemática ligada a la gestión de los RAEE se ve agravada en las zonas transfronterizas. Así, las tasas de recogida selectiva y de reciclado desciende significativamente en estos espacios transfronterizos en comparación con sus respectivas medias nacionales.

¿Qué papel debe tener la cooperación para alcanzar los objetivos propuestos?

La contribución y participación ciudadana es una de las claves en el desarrollo del proyecto. Así, se fomenta la recogida de RAEEs para incrementar su recogida selectiva y su eventual preparación para la reutilización. El lanzamiento de campañas de información y concienciación pretenden dar a conocer la problemática de la gestión correcta de los RAEE entre los consumidores: ubicación de puntos limpios, forma de entrega, etc. Por ello, las autoridades locales competentes en el ámbito de los RAEE deben ser los impulsores del cambio de gestión. Por lo tanto, deben establecer marcos legislativos comunes y dotar de la infraestructura y los medios necesarios a ambos lados de la frontera.

¿Cuáles han sido los principales retos del proyecto?

El proyecto ESTRAEE ha tenido que hacer frente a diferentes retos. En primer lugar, ha tenido que conseguir la implicación de todos los agentes involucrados en la cadena de valor de los RAEE: consumidor, productor, distribuidor, sistemas de responsabilidad ampliada del de productor, entidades locales, gestores de residuos y centros tecnológicos. En segundo lugar, ha sido el impulso de la transición desde la economía lineal —marcada por un flujo material extracción, producción, consumo y deshecho— a una circular —en la que se minimiza la generación de residuos y el consumo de materias primas— a través del fomento de la reparación y la creación de un mercado de materias primas secundarias. En tercer lugar, ha sido la creación de oportunidades de negocio innovadoras basadas en la preparación para la reutilización y el reciclaje de los RAEE, estableciendo instrucciones técnicas específicas para el desensamblado y recuperación de los RAEE para una segunda vida. Para ello, se han creado demostrativos a ambos lados de la frontera, centrándose en la reutilización de residuos de grandes electrodomésticos y equipos de informática y telecomunicaciones. Finalmente, la adecuación de los puntos limpios a ambos lados de la frontera ha sido el principal reto del proyecto. La limitación de espacio y la configuración de los actuales puntos limpios ha implicado la realización de planes y estudios de adaptación de cada punto limpio de forma individual.

¿Cuál ha sido el papel de EnergyLab en ESTRAEE?

El Centro Tecnológico EnergyLab ha monitorizado la transición desde la economía lineal hacia la economía circular con una perspectiva de ciclo de vida de los RAEE. Para ello, se ha aplicado la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) a la cadena de valor de los RAEE, identificando y cuantificando el impacto ambiental relacionado

Es más que patente la necesidad de una unificación de los criterios de gestión ambiental y, de forma particular, de la gestión de residuos a ambos lados de la frontera Galicia-Norte de Portugal

”

con la gestión y el tratamiento de los RAEE en el marco del proyecto. Así, se evaluó el perfil ambiental de la gestión de los RAEE desde su origen (disposición por parte del ciudadano en los puntos limpios o lugares habilitados para ello) hasta su preparación para la reutilización y reciclaje, estableciendo diferentes escenarios en base a la implementación del proyecto. Los resultados preliminares han mostrado un menor impacto ambiental —mejor perfil ambiental— cuando los RAEE son gestionados en el marco del proyecto ESTRAEE, reduciendo considerablemente las emisiones de CO₂ hasta en un 20%.

¿Cuáles serán los próximos pasos?

En las próximas semanas se espera que todos los puntos limpios del proyecto estén operando al 100%, es decir, separando y gestionando las fracciones de RAEE de forma correcta y llevando un seguimiento de las entradas y salidas a través de un sistema de registro informatizado. Asimismo, la creación de una bolsa de recursos canalizará los componentes y equipos recuperados en el marco del proyecto.

Por otro lado, todavía queda mucho trabajo por hacer en la gestión de los RAEE. Así, la volatilidad del precio de determinadas materias primas debido a su escasez y limitado acceso —generalmente presentes en los RAEE como tierras raras o metales— hacen necesaria la adopción de medidas y estrategias encaminadas a la recuperación y reintroducción estas en el bucle. Por tanto, de forma análoga al incremento de esta fracción de residuos será necesario el desarrollo de una industria de recuperación y reciclaje de los RAEE sostenible —fomentando los procesos y rutas de recuperación ambientalmente sostenibles, así como la apuesta por una industria de proximidad— capaz de separar las materias primas garantizando la calidad material sin pérdida de valor. ●