

Análisis de procesos de reutilización para propuestas de mejora

Tipo de documento: Técnico
31/12/14

ecoRae



Índice

Antecedentes	3
Objetivo	3
Introducción	3
Propuestas de mejora	4
Conclusiones	9



Antecedentes

Este informe forma parte de la acción B.1 del proyecto Life+2011: Demostración de un proceso de reutilización de los RAEE dirigido a proponer políticas de reglamentación de conformidad con la legislación comunitaria.

Objetivo

Es este documento se pretende plasmar una serie de recomendaciones que se han obtenido a lo largo de la ejecución del proyecto orientadas a que el proceso sea lo más sostenible posible.

Introducción

En septiembre de 2014 terminaron los trabajos de procesado de la isla de la Universidad de Vigo, una de las islas prototipo contempladas en el marco del proyecto para reproducir el proceso de preparación para la reutilización. Durante estos trabajos, que dieron comienzo en mayo de ese mismo año, se trató de reproducir el proceso de preparación para reutilización para cada una de las variantes demostrativas de finalidad industrial (Demo I, Demo II y Demo III). El proceso de preparación para la reutilización para cada una de estas variantes demostrativas fue adaptado en cada caso partiendo del proceso realizado por Revertia para la reutilización de equipos ofimáticos de propósito genérico. El procesado de equipos se desarrolló en dos fases para cada variante. La primera fase, en la que se procesaron 5 muestras para cada demo, tenía el objetivo principal de conocer el proceso a desarrollar para cada una de las demos y la dinámica de cada una de las tareas. La segunda fase de procesado, en la que se procesaron 20 muestras por demo permitió obtener datos representativos de cada una de las tareas definidas para el proceso de preparación para reutilización de cada una de las demos.

La isla de Revertia, en la que se realizaron las tareas de procesado de la variante demostrativa IV, también ha estado operativa para la tomas de datos del análisis de ciclo de vida desde mayo 2014 y, al igual que en la isla de la Universidad de Vigo, el procesado también tuvo lugar en dos fases. En la primera fase de procesado para la obtención de los datos necesarios para el modelo de ACV se recogieron datos de 7 días de funcionamiento en las que se procesaron 54 CPUs, 5 pantallas, 10 teclados, 5 ratones y los correspondientes cables de alimentación. La segunda fase de procesado se inició en septiembre de 2014 cuando ya se disponía de un sistema de monitorización que ha permitido registrar e identificar el consumo energético de cada una de las tareas que se lleva a cabo en el proceso de una manera eficaz. Aunque los datos utilizados para el ACV de la acción B.1 comprenden hasta finales de noviembre del 2014 está isla permanece en funcionamiento para dar cobertura a la continuidad de datos contemplada en la acción C.2 del presente proyecto.

Tras la finalización de los trabajos en cada una de las islas se determinaron, entre la OMA, EnergyLab, los operadores de la isla, y los responsables de los prototipos de las variantes demostrativas una serie de propuestas de mejora del proceso desde el punto de vista ambiental, que se detallan en los siguientes apartados.

Propuestas de mejora

1.- UNIÓN DE LOS PROCESOS DE PREPARACIÓN PARA REUTILIZACIÓN

El proceso de preparación para reutilización en las 4 variantes, consta de una fase común de Filtrado y otra de Tipificación (TR1, TR2 y TR3). Los equipos a reutilizar, tras superar esta fase, pasan a la etapa de Tratamiento (TR7). En la etapa de tratamiento, los equipos se preparan para cumplir las funciones del producto final definido en cada caso.

Además, en todas las demos, existen una etapa de Diagnóstico (TR5), destinada a determinar la causas de fallos de los componentes a los largo de las etapas de tratamiento.

Por otra parte, en cada demo se contempla un destino de Recambios, para dar una futura salida a los componentes excedentes y, en las demos con finalidad industrial, un destino de Otros Ciclos de Vida, para dar salida a componentes funcionales pero no válidos para el producto de cada demo en cuestión.

En función de los argumentos expuestos y la experiencia desarrollada se considera que se podría realizar única isla para la preparación para la reutilización de equipamiento ofimático que pudiese alimentar la salida de los cuatro productos siendo esto una mejora desde el punto de vista ambiental.

- Se realizaría una única fase de Tipificación que sería válida para los cuatro productos. Tener una única fase de tipificación contribuiría a reducir el material enviado a reciclaje por no alcanzar unas determinadas características técnicas, ya que tendría la opción de ser reutilizado por una alternativa de reutilización menos exigente, reduciéndose así la cantidad de material descartado directamente hacia reciclaje. Además, de esta forma una única fase de tipificación da cobertura a las cuatro variantes.
- Al finalizar la fase de tipificación habría cuatro líneas de tratamiento, destinadas a obtener cada uno de los productos de las demos. Cada equipo o componente electrónico se destinaría a una línea u otra en función de sus características técnicas (ver Tabla 1).
- Se realizaría una única tarea de Diagnóstico. Esto conlleva un impacto positivo, dado que una única tarea de Diagnóstico da cobertura a las cuatro variantes. En función del resultado los equipos y componentes podrían reintroducirse en el proceso a través de las líneas de tratamiento de cualquiera de las variantes, con lo que también se reduce la posibilidad de desvío de material hacia reciclaje por no alcanzar unas determinadas características técnicas.
- Cada producto utiliza unos determinados componentes, algunos son comunes en todas las demos y otros son de utilidad particular para una variante concreta. Al integrar los cuatro productos en un solo proceso se reduce la posibilidad de desvío de material hacia otros ciclos de vida, dado que un componente que no tiene utilidad para un producto, puede tenerla para cualquiera de los otros tres ya que, por ejemplo, la preparación para la reutilización de los periféricos únicamente se contempla para satisfacer las necesidades de usuarios convencionales

en la demo IV.

- Habría un único stock de recambios. Este stock se alimentaría de componentes electrónicos excedentes y de él se podrían tomar componentes necesarios para completar el tratamiento de equipos de cada variante. Este stock resultaría más eficaz desde el punto de vista ambiental, ya que tendría mayor nº de componentes y mayor variedad que el stock de cada demo por separado, y por ello aumentaría la probabilidad de obtención de productos válidos de cada línea de tratamiento.

2.- EXIGENCIAS TÉCNICAS Y ENERGÉTICAS DE LOS PRODUCTOS DE REUTILIZACIÓN BAJAS.

Uno de los principales obstáculos que se presentaron a la hora de poder obtener productos válidos en cada demo fueron las exigencias técnicas del producto reutilizado, principalmente en las tres variantes de finalidad industrial.

	Demo I	Demo II	Demo III	Demo IV
Procesador	Pentium IV o equivalente	Pentium IV o equivalente	Pentium IV o equivalente	Pentium IV
Memoria RAM	≥ 1GB	≥ 2GB	≥ 1GB	≥ 256 MB
HDD IDE o SATA	≥ 40 GB	≥ 80 GB	≥ 80 GB	≥ 40 GB
Monitores	No aplica	No aplica	No aplica	Pantallas planas
Otras características	Puerto serie	Fuentes ≥ 400W y tarjeta de red de 100 Mb	Dos tarjetas de red	No aplica

Tabla 1. Características técnicas mínimas exigidas en cada uno de los demostrativos.

Cuando un producto tiene un componente que requiere características técnicas exigentes limita la productividad y provoca que un gran número de material se tenga que destinar a reciclaje, por considerarse obsoleto, o a otros ciclos de vida, por no resultar adecuado para el producto final a pesar de ser un componente válido desde el punto de vista funcional.

De esta forma la obtención de los productos de la Demo I, III y IV con características técnicas relativamente poco exigentes, fue mucho más productiva y eficaz (más rápida, menos material enviado a reciclaje, mayor cantidad de producto final obtenido, etc.) que la de la Demo II, con características técnicas bastante exigentes. En este último caso, el proceso industrial se veía limitado por la carencia de alguno de los elementos necesarios, lo que, en síntesis, hacía que fuera necesario un mayor esfuerzo de procesado para obtener un producto final, lo que repercute en mayor impacto ambiental.

Por otra parte sería conveniente que los productos procedentes de reutilización presente unas características técnicas tales que hagan que no presenten altos consumos energéticos, dado que el ACV ha mostrado que esta etapa tiene una gran importancia en el ciclo de vida del

producto reutilizado. De hecho, el impacto ambiental asociado a esta etapa es la principal responsable de que ciertas variantes no presenten un beneficio ambiental respecto a un escenario de equivalente de reciclaje (ver B1.2.Informe comparativa reutilización vs reciclaje).

En función de los argumentos expuestos y la experiencia desarrollada se considera que desde el punto de vista ambiental sería conveniente que los productos del procesos de reutilización tuvieran exigencias técnicas medias-bajas en comparación con la tecnología actual y bajos consumos energéticos (bien por la propia función del productos o bien por contemplar componentes y necesidades técnicas que implique un consumo energético bajo durante la vida útil del producto) y que se contemplaran recogidas selectivas especializadas para que el material entrante en el proceso de reutilización tuviera una características técnicas mínimas y evitar procesar componentes a los que no se les puede dar una segunda vida.

3.- SUPRIMIR LA TAREA DE TRATAMIENTO DE COMPONENTES E INTEGRAR EN DIAGNÓSTICO

Si la tarea de diagnóstico contempla, como en el caso de la demo II, una parte de comprobación de equipos y otra de comprobación de componentes, en el caso de unir las cuatro demos una tarea de diagnóstico de estas características cubriría el objetivo de la TR10 comprobación e componentes y no sería necesario realizarla por separado. Esto revertiría en una mayor eficiencia ambiental al suprimir una tarea y realizar la comprobación de componentes en una sola tarea para todas las variantes y no de manera independiente para cada una de ellas.

4.- MAYOR IMPORTANCIA DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO

Los operadores han manifestado que la fase de diagnóstico tiene una gran importancia, ya que es la vía por la cual se determinan la incidencia con determinados equipos o componentes fallidos y se les da una salida válida.

El proceso de diagnóstico tenía contempladas ciertas entradas desde los procesos de Tipificación y Tratamiento y salidas hacia los procesos, pero los operadores consideras que no resultan suficientes. Debería haber flujos de salida hacia diagnóstico desde TR 3.1, TR 33.3, TR 7.3 y TR 7.4/7.5. Los retornos al proceso serían en TR 3.3 y TR 7.3. Además debería contemplarse el flujo de entrada en TR8 contemplado en la Demo II en el proceso en general, ya que de lo contrario es posible que parte de los discos duros no pasan por el proceso de borrado.

Además, al integrar los cuatro productos en un solo proceso de reutilización, los componentes válidos salientes de la fase de diagnóstico podrían integrarse en cualquiera de los procesos de tratamiento o en el stock, aumentando la eficacia del proceso de reutilización en su conjunto.

5.- FUSIONAR TR 3.1 Y TR 3.2

Las tareas de Tipificación básica y Test Post se realizan en la práctica en un único paso, por lo que sería más eficaz integrarlos en una única tarea y no tener que realizar el esfuerzo dos veces para la misma finalidad. Esta tarea conservaría una salida hacia diagnóstico, pero la

reentrada de material no, ya que directamente podría reentrar en la tarea de Tipificación exhaustiva.

6.- INTEGRAR LAS TAREAS DE LIMPIEZA EN OTRAS ETAPAS.

Se ha observado que es necesario llevar a cabo las tareas de limpieza en el primer momento que es necesario abrir los equipos. Esto normalmente ocurre en la tarea de tipificación TR3.3 y la tarea de diagnóstico TR5.

Integrar la limpieza en estas tareas, además de ser de mayor utilidad, agilizaría el trabajo, y reduciría el impacto dado que la tarea de limpieza se llevaría a cabo antes de realizar el tratamiento, con lo que se realizaría una única tarea de limpieza para los componentes y equipos que luego se destinarán a cada línea de tratamiento, y no una para cada línea de tratamiento. No obstante será necesario prestar especial atención en evitar la limpieza de equipos y componentes que no resulten válidos para la reutilización.

En cuanto a los equipos, se ha observado que el compresor es más eficaz pero hace que se disperse mucho polvo en el ambiente (disminuyendo la calidad del ambiente de trabajo y muy probablemente incumpliendo unas adecuadas condiciones de trabajo según la LPRL), por eso consideran que una opción preferible es el uso general de aspirador, combinado con compresor cuando sea necesario. El uso de una aspiradora industrial de mayor potencia evita las necesidades de duplicar la necesidad de dos dispositivos en la isla (compresor y aspirador), aunque sería conveniente que esta estuviese provista de los accesorios adecuados para que el aspirado pudiese alcanzar zonas inaccesibles. El uso de productos químicos no es normalmente necesario y con único producto darían cobertura a las posibles necesidades para la mayoría de los componentes. Para la limpieza de las pantallas de los periféricos se ha detectado que el empleo de un limpiacristales proporciona mejores resultados que la limpieza con alcohol, permitiendo reducir así la cantidad de producto empleado por unidad de periférico y mejorando los resultados finales.

Es necesario que los equipos pendientes de ser procesados se almacenen en una zona limpia libre de polvo, de esta manera no se dificultarán las tareas de limpieza posteriores.

7. SELECCIÓN PREVIA DEL MATERIAL A REUTILIZAR Y UBICACIÓN DE LAS ISLAS

Los resultados extraídos de los ACV evidencian que la etapa de transporte incurre en significativos impactos del proceso de preparación para la reutilización. Esto respalda la importancia de seleccionar una localización adecuada para las islas de preparación para la reutilización y/o de hacer una recogida selectiva de RAEEs de alta calidad. Para reducir el impacto de esta etapa debería considerarse el proceso de preparación para la reutilización como un proceso realizado a nivel local.

Por lo tanto, la solución óptima para la reducción de la etapa de transporte sería que las islas de preparación para la reutilización estuviesen ubicadas en las proximidades del Gestor de Residuos Final Autorizado para el reciclaje y/o eliminación de equipamiento ofimático, en los puntos limpios o bien hacer una segregación previa del material susceptible de ser reutilizado

por la isla de preparación para la reutilización.

En el caso de que sean los gestores autorizados los que se encarguen de realizar esta tarea se eliminaría el transporte del equipamiento enviado a reciclar. Si la isla no se encuentra ubicada próxima al GRFA sería necesario realizar una selección previa del material susceptible del que no es susceptible de ser sometido a un proceso de preparación para la reutilización y que podría ser enviados directamente a las instalaciones del gestor final autorizado sin necesidad de pasar por la isla de preparación para la reutilización, evitando así el incremento de la distancia de porte sufrida por estos elementos y los costes adicionales de tratamiento de estos.

Una manera de reducir la cantidad de equipamiento que se envía a reciclaje en las islas sería la clasificación de los RAEE que, a pesar de no ser gestionables en estas islas de preparación para la reutilización, sí que podrían ser susceptibles de ser reutilizados para otros fines.

La colocación de contenedores específicos y la puesta en marcha de plantas de clasificación de RAEE sería una opción viable para gestionar segregación previa de los RAEEs adecuados para la isla de preparación para la reutilización, de esta forma se podría reducir el deterioro de los RAEE y enviar a los procesos de preparación para la reutilización sólo el material adecuado, previamente clasificado.

La implementación procesos de preparación para la reutilización en los propios puntos limpios de los municipios permitiría incentivar la economía local y reducir las distancias de transporte y con ellas el impacto ambiental.

8. OTRAS MEJORAS

8.1.- Se podría incluir un sistema de comprobación de cableado. No supondría un aumento de consumo eléctrico significativo y podría optimizar la tarea TR10 (o en su caso la TR5 si la TR10 se integra como parte del diagnóstico), aunque no es imprescindible porque la comprobación visual es muy eficaz.

8.2- A nivel de instalaciones y equipos sería de utilidad disponer de más equipos de borrado de discos duros drive eRazer, dado que son los más eficaces desde el punto de vista ambiental (poco consumo y poco tiempo de borrado, no necesitan estar conectados a ningún otro dispositivo), pero solo tiene capacidad de borrar un disco duro. El hecho que se hayan utilizado otras alternativas es solo una cuestión de política de protección de datos de Revertia, pero que no tienen un fundamento claro, dado que el drive eRazer sigue estándares internacionalmente aceptados para el borrado de HDD. Esta cuestión ha sido trasladada al equipo de la acción B.5 para su análisis en el plano jurídico.

8.3.- En principio, el personal que ha trabajado en la isla, es suficiente para dar cobertura al proceso. Se ha realizado un análisis pormenorizado de las necesidades de personal con diferentes escalabilidades del proceso, que a priori no tiene influencia en el impacto ambiental del proceso. Los resultados de este análisis podrán consultarse en el informe correspondiente a la acción B.6.

8.4.- La pila CMOS no es normalmente necesaria y, en caso de serlo, se incorporaría en la tarea

TR 5, no en la TR 7.2.

8.5.- Una alternativa para dar una mayor viabilidad al proceso sería contemplar la posibilidad de reutilización de componentes sueltos preparados para su reutilización. En el proceso realizado, los componentes sueltos válidos o preparados para su reutilización se destinan a recambios, para poder completar los productos resultantes del proceso (UCAC, CLUSTER, ASP y ordenador de propósito genérico), o bien se destinan a otros ciclos de vida si no son componentes válidos para estos equipos. Una salida comercial directa de este tipo de componentes podría ser válida desde el punto de vista de mercado y aumentaría la productividad del proceso.

8.6.- Las iniciativas de reutilización deberían de ser adoptadas a nivel autonómico, permitiendo el desarrollo local de la región. El porcentaje de reutilización de los RAEEs provenientes de usuarios particulares depende en gran medida del tratamiento que este usuario le proporcione al final de la vida usuario. El desarrollo de campañas de concienciación ciudadana es fundamental para que el escenario de reutilización sea factible.

8.7.- Este proyecto se ha centrado únicamente en cuatro alternativas de reutilización para equipos informáticos. Sin embargo, podría valorarse la reutilización de diferentes componentes para la otro tipo de funcionalidades como diseñar redes de comunicación, etc. Un futuro estudio de mercado y ACV de otras aplicaciones de productos reutilizados contribuiría a mejorar la evaluación de la reutilización como alternativa de gestión de RAEE preferible a otras alternativas como reciclaje o eliminación y a aumentar su alcance.

8.8.- Sería conveniente estudiar aquellos componentes que debido a su diseño es difícil someter a un proceso de preparación para la reutilización con el objetivo de identificar las barreras para la reutilización derivadas del diseño de los productos.

8.9.- Mejorar la calidad de las etiquetas utilizadas en el proceso de preparación para reutilización para aumentar su durabilidad.

Conclusiones

Este proyecto ha contribuido a establecer estándares de tratamiento basados en reutilización que deberían cumplir las plantas de tratamiento para ser autorizadas, es decir, definir lo que sería un tratamiento adecuado para cada tipo de RAEE y que éstos sean iguales en todo el ámbito nacional.

El análisis del ciclo de vida del proceso de preparación para la reutilización con diferentes escenarios de reutilización determina que no todas las alternativas de reutilización son igual de eficientes desde el punto de vista medio ambiental.

Se considera que, para que la reutilización resulte una opción de disposición final de RAEE preferible en términos ambientales, se debe prestar especial atención a la aplicación del producto resultante del proceso de preparación para reutilización y las alternativas que existen en el mercado. El producto reutilizado no debería presentar características técnicas exigentes, no debería tener la necesidad de incorporar materiales externos y tener un perfil de consumo y una vida útil equivalente o no significativamente mayor que un producto equivalente fabricado a partir de materias primas vírgenes. Sería necesario ampliar el conocimiento en cuanto a viabilidad ambiental de productos resultantes de procesos de preparación para la reutilización

de RAEE para establecer pautas concretas según las cuales la reutilización resulte una alternativa de disposición final ambientalmente preferible a cualquier otra alternativa de disposición final de RAEE.

