

RESUMEN EJECUTIVO DE EFECTOS EXTERNOS DE LA PLANTA

Acción B6

Tipo de documento: Entregable

30/04/15

Autores:

revertia

ecCORaee



Índice

0	INTRODUCCIÓN.....	3
1	PLANTA DE PREPARACIÓN PARA REUTILIZACIÓN DE RAEE.....	4
1.1	Dimensionamiento.	4
1.1.1	Personal.....	5
1.1.2	Recursos materiales.....	6
1.2	Producción anual	8
2	EFFECTOS EXTERNOS DE LA PLANTA.	9

0 INTRODUCCIÓN

Este documento se enmarca dentro de la **acción B.6**, cuyo objetivo principal es demostrar la viabilidad en términos económicos del proyecto ecoRaeE así como su escalabilidad industrial. Es preciso para ello verificar que esta actividad económica puede realizarse desde una perspectiva empresarial, partiendo de los resultados que se han obtenido en el marco de las acciones demostrativas. Se entiende así como una acción clave que permite garantizar la sostenibilidad del proceso de reutilización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) plenamente validado en todos sus aspectos, tanto en su componente técnico como en su viabilidad económica.

Este documento presenta los resultados externos de una planta de tratamiento de (RAEE). Para ello se parte del análisis de los principales factores que permiten aproximarse al dimensionamiento de una **planta tipo** de preparación para la reutilización en función de los parámetros establecidos en análisis de escalabilidad industrial de los procesos.

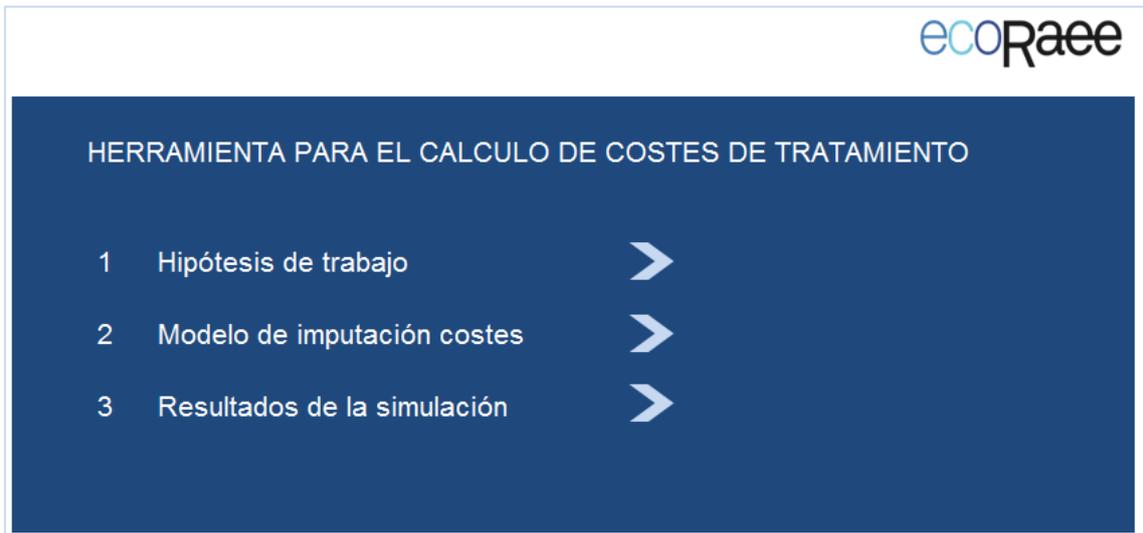
Partiendo de este dimensionamiento, el segundo capítulo de este documento calcula los efectos externos de la planta tipo. Para ello se han tenido en cuenta las repercusiones ambientales derivadas del análisis del ciclo de vida (ACV) realizado en la acción B1 y cuantificado en el demostrativo IV, así como el análisis coste-beneficio (ACB) realizado dentro de esta misma acción B.6.

1 PLANTA DE PREPARACIÓN PARA REUTILIZACIÓN DE RAE. E

1.1 Dimensionamiento.

Tanto para realizar una estimación de las dimensiones de una planta tipo de preparación para la reutilización como para identificar sus necesidades de personal se ha empleado la herramienta informática desarrollada para el cálculo de costes de tratamiento y simulación de escenarios que se utilizó para el informe de costes de funcionamiento y análisis de escalabilidad de los procesos.

Figura 1. Herramienta para el cálculo de costes de tratamiento.



HERRAMIENTA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTES DE TRATAMIENTO (FULL COST)

[GUIA](#)

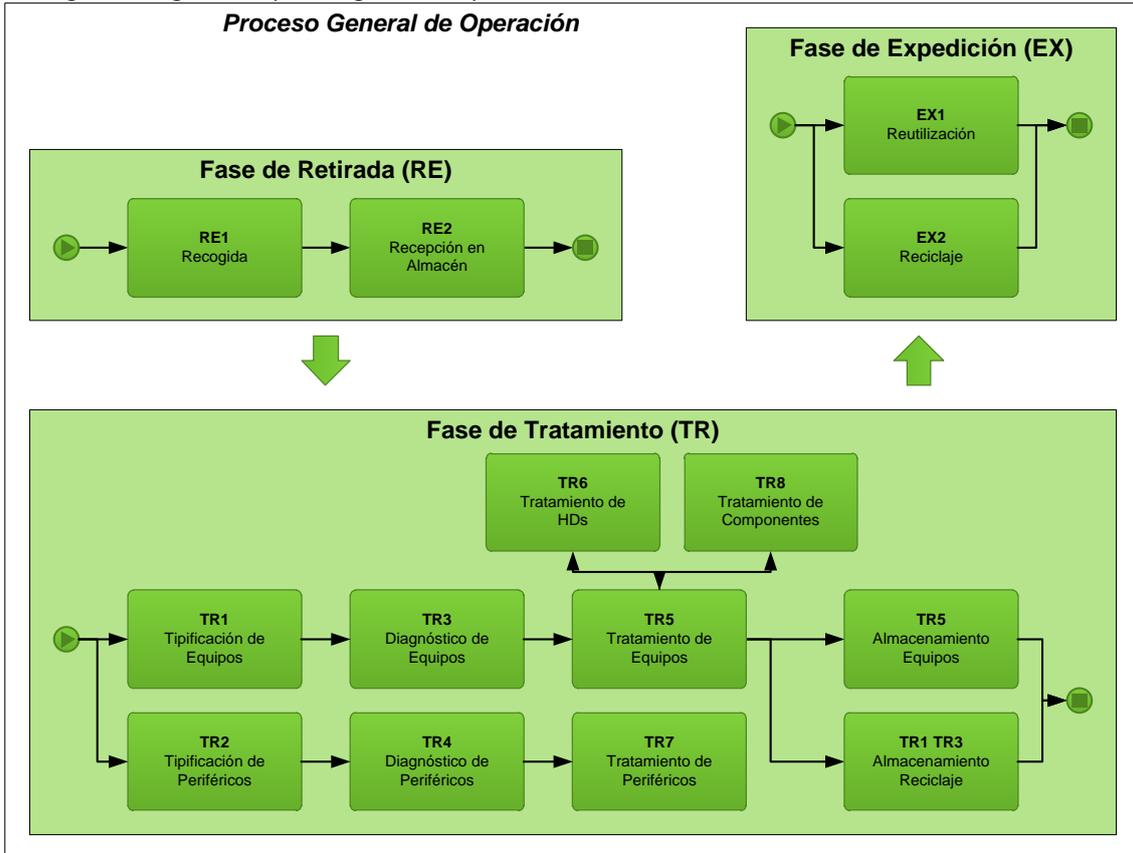
Capacidad productiva	Equipos reutilizables					Equipos para reciclar					Costes indirectos
	CPU	Monitores	Teclados	Ratones	Total OK	CPU	Monitores	Teclados	Ratones	Total NoOk	
Máximo equipos por día y persona	12,60	126,89	389,12	93,24		7,27	33,32	97,28	24,24		Alquiler
Equipos tratados por hora (por tipo aparato)	2,50	25,14	77,11	18,48		1,44	6,60	19,28	4,80		Gastos Fº y de c
Tiempo tratamiento por equipo (minutos)	19,23	1,91	0,62	2,60	24,36	8,33	1,82	0,62	2,50	13,27	TOTAL
Un equipo completo OK se procesa en un total de		24,3605 minutos,	0,4 horas		Tasa de reparto		22,1				
Un equipo NO REUTILIZABLE se procesa en un total de		13,2717 minutos,	0,22 horas								

Imputación de costes	Equipos reutilizables					Equipos para reciclar					TOTAL
	CPU	Monitores	Teclados	Ratones	Total Ok	CPU	Monitores	Teclados	Ratones	Total NoOk	
Variables	€ 4,27	€ 1,44	€ 0,29	€ 0,28	€ 6,27	€ 3,21	€ 1,43	€ 0,29	€ 0,27	€ 5,20	€ 6,06
Costes directos de Personal	€ 1,87	€ 0,19	€ 0,06	€ 0,25	€ 2,36	€ 0,81	€ 0,18	€ 0,06	€ 0,24	€ 1,29	€ 2,15
Costes directos de Transporte	€ 2,40	€ 1,25	€ 0,23	€ 0,03	€ 3,91	€ 2,40	€ 1,25	€ 0,23	€ 0,03	€ 3,91	€ 3,91
Fijos	€ 14,82	€ 1,47	€ 0,48	€ 2,00	€ 18,78	€ 6,42	€ 1,40	€ 0,48	€ 1,93	€ 10,23	€ 29,01
Costes indirectos personal	€ 8,62	€ 0,86	€ 0,28	€ 1,16	€ 10,91	€ 3,73	€ 0,81	€ 0,28	€ 1,12	€ 5,95	€ 9,92
Alquiler	€ 1,73	€ 0,17	€ 0,06	€ 0,23	€ 2,19	€ 0,75	€ 0,16	€ 0,06	€ 0,23	€ 1,20	€ 1,20
Gastos Fº y Consumos	€ 4,47	€ 0,44	€ 0,14	€ 0,60	€ 5,67	€ 1,94	€ 0,42	€ 0,14	€ 0,58	€ 3,09	€ 3,09
Total Costes	€ 19,09	€ 2,91	€ 0,77	€ 2,28	€ 25,05	€ 9,63	€ 2,83	€ 0,77	€ 2,20	€ 15,43	€ 35,06

1.1.1 Personal.

Tal y como se ha visto en el informe de escalabilidad industrial, los procesos que se detallan en el siguiente diagrama están diseñados para que el tratamiento de los equipos pueda realizarlos un solo técnico.

Figura 2. Diagrama del proceso general de operación.



Este técnico necesitará el apoyo de un responsable de almacén para organizar las fases de retirada y expedición, así como para realizar de las tareas administrativas que permitan asegurar en todo momento la trazabilidad de las operaciones.

Por tanto, y con la salvedad de que en este apartado estamos dimensionando las necesidades de personal únicamente los aspectos técnicos y operativos, sin incluir los procesos comerciales y todos los relacionados con la gestión de la empresa, tenemos que los requerimientos de plantilla para nuestra planta tipo serán:

1. Un técnico de procesos de tratamiento
2. Un responsable de almacén y tareas administrativas

El motivo de excluir los aspectos comerciales y de estructura de funcionamiento de la planta es que éstos dependerán de la estrategia del capital y del equipo directivo en cuanto al modelo de implantación y desarrollo de esta actividad.

1.1.2 Recursos materiales

Una planta de reutilización de RAEEs que tenga como actividad principal la preparación para la reutilización tendrá que tener unas dimensiones mínimas aproximadas de 80 m² que se dividirá en una zona de tratamiento y otra de almacenamiento, correspondiendo a esta última las dos terceras partes del espacio.

Zona de almacén:

En esta zona que ocupará alrededor de 60 m² se llevará a cabo la recepción en almacén (RE 2), se realizarán las primeras tipificaciones y diagnósticos (TR1 a TR4) y tras los tratamientos realizados en su zona correspondiente se almacenarán los equipos (TR5) tanto los destinados a reutilización (EX1) como a reciclaje (EX2).

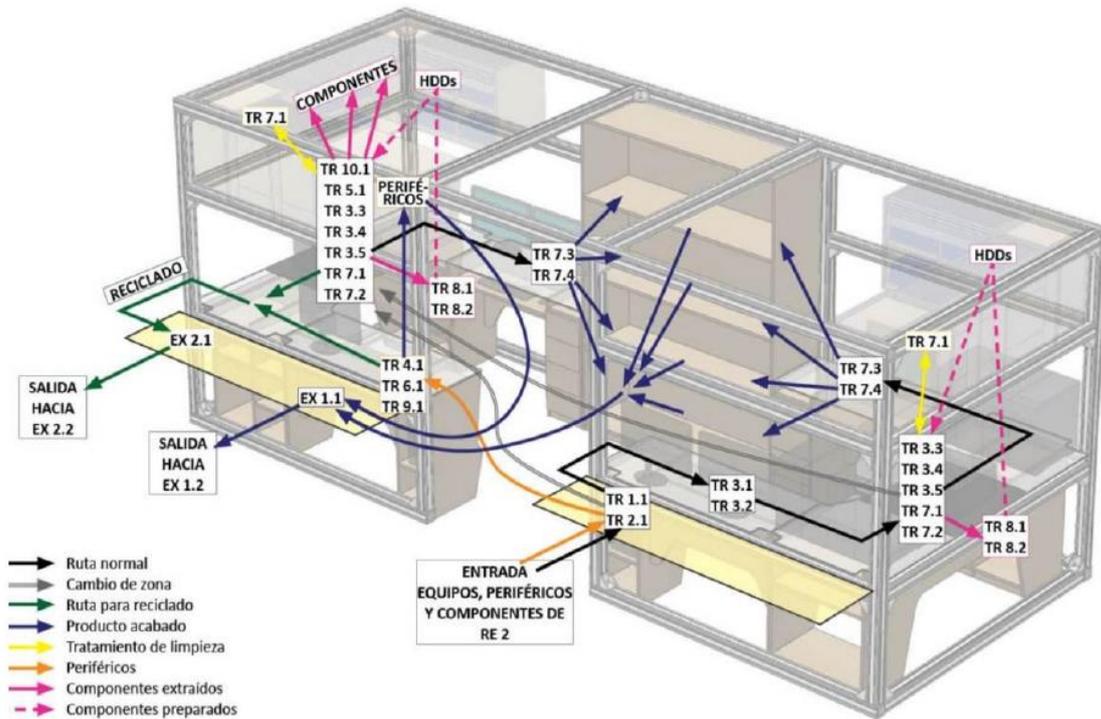
Para una mejor optimización de los espacios lo habitual es que esté dividida en 4 zonas:

- Zona de recepción de los equipos.
- Zona de almacenamiento temporal de equipos pendientes de tratamiento (estanterías para palés).
- Zona de equipos reutilizados (estanterías para palés o armarios).
- Zona de almacenamiento de residuos derivados del tratamiento (RAEE no reutilizables, embalajes, cajas...).

Zona de tratamiento:

Tal y como se ha visto en el demostrativo IV el flujo de trabajo está diseñado para que pueda realizarse en unas instalaciones en forma de Isla, tal y como puede apreciarse en la Figura 3.

Figura 3. Isla para el procesado de RAEE.



Tal y como se había visto, dado que los equipos recibidos para reciclar/reutilizar también pueden tener un origen diverso, con características técnicas y estados muy dispares, se han definido dos zonas de flujo:

- Zona de flujo rápido: abarca la realización de aquellas operaciones que no son un cuello de botella y que, por su naturaleza, se realizan a todos los equipos/componentes.
- Zona de flujo lento: abarca aquellas operaciones que consumen un mayor tiempo al operario pero que no se realizan a todos los equipos.

Con las zonas así definidas, con el layout planteado en la isla, se pueden llevar a cabo en paralelo ambos grupos de operaciones, sin que aquellas que consumen un mayor tiempo de proceso obstaculicen la realización de otras más fluidas, y dar suficiente cadencia para alcanzar el procesado del número de equipos indicados en la memoria del proyecto para alimentar los distintos demostrativos.

Para minimizar los costes se recomienda emplear un tamaño estándar de Isla de 16 m². El mobiliario estará compuesto por mesas de trabajo y estanterías. Habrá que disponer también de una serie de equipos, monitores y periféricos para el tratamiento, etiquetado y documentación del proceso.

Figura 4 . Mobiliario de la isla piloto de revertia.



La adquisición de este inmovilizado se puede cifrar alrededor de los 50.000 €. Esta inversión inicial no está incluida en el análisis de costes.

1.2 Producción anual

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las tareas del proceso productivo junto con los tiempos medios que lleva desempeñar cada una.

Tabla 1. Tiempo medio por equipo y tarea.

Tiempo medio por equipo y tarea (Min)

Etiquetas de fila	PCS	Pantallas	Teclados	Ratones	Discos Duros
RE2 Recepción		3,83	0,56	0,19	0,77
TR1 TR2.Filtrado de equipos		3,19	0,47	0,16	0,64
TR3.1. Tipificación de equipos		0,87			
TR3.2. Test POST		0,90			
TR3.3. Tipificación exhaustiva equipo		0,92			
TR3.4. Comprobación manual componentes		0,93			
TR3.5. Determinación de la configuración objetivo		0,80			
TR4. Tipificación de periféricos			0,51	0,17	0,70
TR5. Diagnóstico de equipos		1,26			
TR6.Diagnóstico de periféricos			0,65	0,22	0,89
TR7.1. Limpieza e higienización		0,94			
TR7.2. Ensamblaje del equipo, clonación y creación de imágenes		5,24			
TR7.3. Instalación de software		0,00			
TR7.4. Comprobación y testeo final		5,10			
TR8.1. Borrados de datos					0,67
TR9. Tratamiento de periféricos		0,72	0,10	0,03	0,12
TR10. Tratamiento componentes					
Total general		24,70	2,30	0,78	3,13

Tabla 4: Valoración económica de los impactos ambientales				
Categoría de Impacto ambiental		Valoración unitaria (€)	Cuantía del Impacto	Ahorro Ambiental (€)
Cambio climático	(kg CO2 eq)	0,0225	-190,9549	- 4,2947
Disminución de la capa de ozono	(kg CFC-11 eq)	35,1750	-1,82E-05	- 0,0006
Toxicidad humana	(kg 1,4-DB eq)	0,0185	-622,3300	- 11,5331
Formación de oxidantes fotoquímicos	(kg NMVOC)	0,5263	-0,7912	- 0,4164
Formación de materia particulada	(kg PM10 eq)	46,3302	-0,3637	- 16,8498
Radiación ionizante	(kg U235 eq)	0,0382	-4,8189	- 0,1842
Acidificación terrestre	(kg SO2 eq)	0,5740	-1,1205	- 0,6431
Eutrofización de agua dulce	(kg P eq)	1,6022	-0,3865	- 0,6193
Eutrofización marina	(kg N eq)	11,2452	-0,3575	- 4,0200
Ecotoxicidad terrestre	(kg 1,4-DB eq)	1,6429	-0,0424	- 0,0696
Ecotoxicidad de agua dulce	(kg 1,4-DB eq)	0,0442	-9,3880	- 0,4152
Ecotoxicidad marina	(kg 1,4-DB eq)	0,0001	-8,4980	- 0,0011
Ocupación de terreno agrícola	(m2a)	0,4331	0,3473	0,1504
Ocupación de terreno urbano	(m2a)	0,4331	-3,4745	- 1,5049
Transformación de terreno natural	(m2)	2,5143	-0,0548	- 0,1378
Disminución de cantidad de agua dulce	(m3)	0,0677	-2,8414	- 0,1924
Disminución de recursos minerales	(kg Fe eq)	0,0002	-160,7110	- 0,0321
Disminución de combustibles fósiles	(kg oil eq)	0,1019	-43,4950	- 4,4334
Total Impacto ambiental				- 45,1973

Fuente: elaboración propia

En la planta tipo que se ha descrito, con un 80 % de reutilización, las unidades funcionales reutilizadas alcanzan las 2.407, tal y como se detalla en la tabla 3. Por tanto las externalidades asociadas a la planta de tratamiento suponen un ahorro ambiental de 108.796 €, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 5. Cálculo de los efectos externos positivos de la planta

Nº de Unidades funcionales gestionadas	3.008
Tasa de éxito reutilización	80%
Beneficio por unidad funcional	45
BENEFICIO PLANTA TRATAMIENTO TIPO	108.300 €