

## **ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO DE PRUEBA O ENSAYO SEGÚN EL ARTÍCULO 37.5 DEL RD 110/2015, DE 20 DE FEBRERO, SOBRE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.**

OPERACIÓN DE TRATAMIENTO G5:

CHECK LIST DE LA PRUEBA O ENSAYO PARA EL TRATAMIENTO DE LÁMPARAS QUE CONTIENEN MERCURIO.

**JULIO 2016**

## 1. INTRODUCCIÓN

De conformidad con el artículo 37.5 del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, el otorgamiento de la autorización correspondiente a una instalación de tratamiento específico de RAEE, según lo dispuesto en el artículo 27.5 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, requerirá que el órgano competente de la comunidad autónoma donde se ubique dicha instalación, bien por sí mismo o con el apoyo de entidades colaboradoras debidamente reconocidas realice, al menos:

- Una inspección previa para verificar que cumple con los requisitos del Anexo XIII “Requisitos para los tratamientos específicos de RAEE” del citado Real Decreto.
- Una comprobación de que la instalación de tratamiento específico ha realizado un proyecto de prueba o ensayo para verificar que puede cumplir con los objetivos mínimos de valorización establecidos en Anexo XIV del Real Decreto 110/2015.

El presente documento contempla la fase del proyecto de prueba o ensayo y constituye un elemento de referencia para las autoridades ambientales.

El proyecto de prueba o ensayo quedará documentalmente registrado, bien de forma convencional o telemática, para su comprobación y valoración por las autoridades autonómicas competentes.

La prueba podrá ser realizada directamente la autoridad competente o bien mediante una OCA (organización colaboradora de la administración) o cualquier entidad reconocida por dicha autoridad.

El proyecto de prueba o ensayo será complementario a la inspección previa y ha de ser valorado conjuntamente, con ésta, por la autoridad ambiental para la concesión de la autorización.

## 2. OBJETIVO

El objetivo de esta prueba o ensayo es que la instalación de tratamiento, que pretende obtener la autorización correspondiente para el tratamiento específico de RAEE o, en su caso, adaptarla a los requerimientos del Real Decreto 110/2015 si se trata de una instalación ya existente, demuestre la adecuación al procedimiento establecido, y evaluado en la inspección previa, enfocado a establecer los índices de valorización de la instalación, que permitan a la autoridad ambiental valorar si la instalación puede cumplir los objetivos establecidos en el real decreto.

## 3. SELECCIÓN DEL MATERIAL

Los residuos a tratar y el funcionamiento del proceso de tratamiento serán representativos de las condiciones habituales que se desarrollan a diario en la instalación, especialmente, con respecto a la composición y el tipo de equipos (tamaño, diseño...) a la entrada, las operaciones de tratamiento y los parámetros de funcionamiento de las mismas.

Para la prueba o ensayo de la operación de tratamiento de lámparas que contienen mercurio, procedimiento G5 del Anexo XIII del Real Decreto, se establece que:

- Como muestra se seleccionarán 1 tonelada de equipos completos y en buen estado. El material de entrada será revisado, evaluado visualmente. Esta muestra debe ser representativa del mix de lámparas que se recibe y se procesa en máquina en la planta.
- Los aparatos seleccionados como muestra representativa serán de distinta tipología (lámparas fluorescentes rectas, curvas, lámparas de ahorro energético, etc), procedencia (punto limpio, distribución, otros gestores, etc.), de diferentes marcas comerciales y, además, de distintos días de entrada y lotes. El operador documentará la forma en que se ha seleccionado el material de prueba.

Las cantidades de RAEE son las establecidas en este documento. En casos excepcionales y en función del tamaño de la instalación, las cantidades a tratar se dimensionarán al tamaño y funcionamiento de la instalación en, como máximo, una jornada laboral<sup>1</sup>. La cantidad elegida para la prueba deberá ser adecuadamente justificada.

#### **4. ALMACENAMIENTO**

Se reservará un área determinada y vacía de cara a almacenar el material de entrada que se va a procesar en la prueba o ensayo y otra para disponer los elementos de almacenaje vacíos (jaulas, contenedores, etc.) que albergarán las fracciones del material resultante, así como cualquier otro recipiente interior que deba contener fracciones específicas.

El material se almacenará bajo cubierta y se evitará la presencia de agua. En todo caso, se cumplirán los requisitos establecidos en el Anexo VIII.2 “Condiciones de almacenamiento en las instalaciones de tratamiento de RAEE” del Real Decreto 110/2015, especialmente las condiciones recogidas en el punto 2.1.f.

#### **5. CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA INSTALACIÓN**

Además de dar cumplimiento al Anexo VIII.2 del Real Decreto 110/2015, la instalación de tratamiento de RAEE cumplirá, al menos, las siguientes condiciones de cara a desarrollar la prueba o ensayo:

- Las líneas de tratamiento y los contenedores de las fracciones resultantes estarán limpios y sin restos de otros materiales anteriormente procesados.
- La planta de tratamiento dispondrá de básculas para pesar los materiales obtenidos con una precisión mínima de 1 kg y de una báscula con capacidad suficiente para pesar las fracciones de entrada y salida de la instalación. Se asegurará y se documentará la correcta calibración y verificación de toda la maquinaria y equipos empleados.
- Se determinará la tara de los contenedores dispuestos para almacenar el material resultante de la prueba o ensayo.

---

<sup>1</sup> Se establece esta restricción con objeto de optimizar costes y de asegurar la presencia del responsable de la prueba durante la duración de la misma.

## 6. DESARROLLO DE LA PRUEBA

Antes de iniciar la prueba o ensayo el operario se asegurará que todos los contenedores y zonas destinadas al acopio de las fracciones resultantes están vacíos y previamente tarados. Se pesarán los recipientes de almacenamiento empleados para el almacenamiento de los gases extraídos.

La prueba o ensayo cumplirá con los requisitos técnicos expuestos para la operación de tratamiento para lámparas que contienen mercurio, procedimiento G5 del Anexo XIII del Real Decreto.

## 7. RESULTADOS

Como parte del resultado de este proyecto de prueba o ensayo se reflejarán los índices de valorización y reciclado.

En caso de no alcanzar las cantidades orientativas a extraer de aceite y gases refrigerantes se deberán justificar la desviación.

En el caso de que la instalación tenga acuerdos con centros de preparación para la reutilización, ésta aportará la información necesaria sobre preparación para la reutilización con objeto de que se tenga en cuenta para establecer los índices de reciclado/preparación para la reutilización.

Si una instalación realiza operaciones parciales de tratamiento, en la prueba o ensayo se indicará el tipo y cantidad de residuos o componentes que se envían a la siguiente instalación de tratamiento. Esta segunda instalación de tratamiento deberá certificar a la primera las cantidades y tipos de materiales recibidos, así como las cantidades finalmente valorizadas, recicladas o eliminadas. Se incluirá, en todo caso, un listado con todas las instalaciones destino de la prueba o ensayo.

La autoridad competente podrá solicitar los contratos que vinculan dichas instalaciones, como justificación de que las operaciones parciales sucesivas cumplen las condiciones de tratamiento completo de los RAEE. De esta manera se conocerán todos los destinos de los materiales, fracciones y sustancias extraídas, separadas y recicladas que se han obtenido de los residuos.

Si una instalación, tras realizar la operación de tratamiento correspondiente, indica que los materiales obtenidos como productos cumplen el fin de la condición de residuo, éstos computarán directamente y en su totalidad como material reciclado/valorizado conforme al art. 5.3. de la Ley 22/2011. Se incluirá la referencia del material o producto obtenido que le corresponda.

En el caso de RAEE que se envían a tratar fuera de España o de la UE, el gestor deberá demostrar o certificar que el tratamiento se realiza en condiciones equivalentes según se dispone en el Real Decreto 110/2015.

Como resultado de la prueba se obtendrá la cantidad de residuos, materiales o sustancias retiradas y se estimarán, en función de los rendimientos de los gestores de destino, las destinadas a eliminación, valorización y reciclado en condiciones normales de funcionamiento de la instalación y que permitirán que dicha instalación cumpla los objetivos de valorización. Dichos datos serán confirmados en la memoria anual de la instalación.

## 8. CHECK-LIST

## G5: CHECK LIST DE LA PRUEBA Y ENSAYO PARA LÁMPARAS QUE CONTIENEN MERCURIO

Indicar con una "X" si se trata de una instalación nueva o existente:

INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RAEE EXISTENTE

HORA INICIO:

INSTALACIÓN NUEVA DE TRATAMIENTO DE RAEE

HORA FIN:

### ENTRADAS (CATEGORÍAS DE AEE QUE ENTRAN AL PROCESO DE TRATAMIENTO ESPECÍFICO)

Código LER-RAEE	Descripción	Origen		Cantidad (Toneladas)
		Doméstico	Profesional	
200121*-31*				
$\Sigma$ entradas en el proceso				

### FASE 0: RECEPCIÓN DE LOS APARATOS <sup>(1)</sup>

SÍ	NO	FASE 0	OBSERVACIONES
		¿Todos los RAEE seleccionados como muestra representativa se corresponden con al LER 200121*-31*?	
		¿Se cuenta con una muestra representativa de RAEE formada por lámparas de distinta procedencia (puntos limpios, distribuidores, gestores, etc.) diferentes marcas comerciales y que, además, pertenecen a distintos días de entrada y lotes?	
		¿La cantidad mínima de muestra representativa para realizar la prueba o ensayo es equiparable a la cantidad operacional de, como máximo, un turno de trabajo de 8h? *	
		¿Las lámparas están completas y en buen estado?	
		¿Se cumplen las condiciones específicas de almacenamiento del apartado 2.1.f del Anexo VIII del RD 110/2015?	
2 .		¿Antes de iniciar la prueba o ensayo se taran los recipientes de almacenamiento?	

<sup>(1)</sup> Estos residuos no admiten ningún tipo de tratamiento intermedio, sólo podrán tratarse en instalaciones capaces de realizar su tratamiento completo.

<sup>(\*)</sup> La cantidad mínima de la prueba o ensayo será de 1 tonelada

**FASE 1: EXTRACCIÓN DE COMPONENTES Y SEPARACIÓN DEL RESTO DE FRACCIONES**

SÍ	NO	FASE 1	OBSERVACIONES
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>1 . ¿Se separan, al menos, los siguientes componentes de la lámparas?:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casquillos.</li> <li>- Plásticos.</li> <li>- Vidrio (Procedente de lámparas de mercurio).</li> <li>- Mezcla de mercurio y fósforo en polvo.<sup>(2)</sup></li> </ul>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>2 . ¿Se elimina la mezcla de polvo (mercurio-fósforo) de las fracciones de vidrio obtenidas? En condiciones de operatividad normal de una planta de tratamiento, ésta se eliminará antes de enviar las fracciones resultantes a valorización.</p> <p>Indicar técnica empleada (Por ejemplo, técnicas de extracción térmicas, lavado con ácidos, etc.):</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 600px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>En el caso que la instalación no cuente con medios para extraer el mercurio de la mezcla de polvo (mercurio-fósforo), ¿la mezcla se envía a gestor autorizado para el tratamiento de residuos con contenido en mercurio? En condiciones de operatividad normal de una planta de tratamiento se procederá de esta manera si la instalación no cuenta con la tecnología de extracción necesaria .</p> <p>¿La mezcla de polvo (mercurio-fósforo) extraída se almacena en depósitos específicos adecuados?</p> <p>¿La instalación de tratamiento cuenta con la técnica adecuada para extraer el mercurio de esta mezcla de polvo (mercurio-fósforo)? Indicar técnica empleada.</p> <p>Indicar técnica de extracción empleada: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 400px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></p> <p>¿El proceso de extracción de componentes se realiza en un lugar dotado de un sistema de extracción de aire bajo atmósfera controlada para evitar la emisión de vapores de mercurio o polvo?</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>3 . ¿Se utiliza agua en el proceso de tratamiento?</p> <p>En caso de utilizar agua en el proceso de tratamiento:</p> <p>¿Se recoge en una corriente independiente?</p> <p>¿Se le realizan los tratamientos oportunos antes de ser vertida a la red de saneamiento?</p> <p>Indicar técnicas empleadas: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 450px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>4 . ¿Se controla la emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos según normativa sectorial vigente de aplicación?</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>5 . ¿El funcionamiento de todos los equipos es correcto?</p> <p>¿Se cumplen los protocolos de mantenimiento?</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>6 . ¿Se almacenan las fracciones resultantes en contenedores adecuados?</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>7 . ¿Se registran los tipos y cantidades de sustancias, materiales y componentes generados en la Fase 1 por código LER?</p> <p>¿Se indica el gestor destino y la operación de tratamiento?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Denominación del gestor destino: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 280px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></li> <li>- Tipo de operación de tratamiento<sup>(3)</sup>: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 280px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></li> </ul>	

<sup>(2)</sup> Se estima que debe extraerse entre 30 y 35 kg de mezcla de mercurio y fósforo en polvo por tonelada. Cantidad orientativa.

<sup>(3)</sup> Indicar tipo de operación de tratamiento según los códigos de operaciones especificados en los Anexos I y II de la Ley 22/2011.

**SALIDAS (LISTA NO EXHAUSTIVA DE LOS MATERIALES, SUSTANCIAS Y COMPONENTES PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO ESPECÍFICO)**

Código LER-RAEE	Descripción	Cantidad (Toneladas)	Destino		
			NIMA (Provincia)	Operación tratamiento (D/R)	Gestor
060404*	Componentes con mercurio				
160215*	Componentes peligrosos retirados de equipos desechados. Por ejemplo: vidrios contaminados, etc.				
160216	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 160215*				
191001 <sup>(4)</sup>	Residuos de hierro y acero				
191002	Residuos no férreos				
191003*	Fraciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo que contienen fracciones peligrosas. Por ejemplo: polvos de filtros				
191004	Fraciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo distintas de las especificadas en el código 191003*				
191005*	Otras fracciones que contienen sustancias peligrosas				
191006	Otras fracciones distintas de las especificadas en el código 191005				
191202 <sup>(5)</sup>	Metales férreos				
191203	Metales no férreos				
191204	Plásticos no bromados				
191205	Vidrio				
191211*	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos que contienen sustancias peligrosas. Por ejemplo: polvo con contenido en mercurio				
191212	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos, distintos a los especificados en el código 191211*				
200201	Papel y cartón				
<b>Σ salidas del tratamiento</b>					

<sup>(4)</sup> Todos los códigos LER que comiencen por 1910 son residuos procedentes del proceso de fragmentación/trituración de residuos que contienen metales.

<sup>(5)</sup> Todos los códigos LER que comiencen por 1912 son residuos procedentes de procesos mecánicos de tratamiento de residuos (clasificación, trituración, compactación, peletización) que no están especificados en otros procesos.

**BALANCE DE MASAS**

**Entradas = Salidas**

**Entradas** = Σ entradas en el proceso de tratamiento.

**Salidas** = Σ componentes extraídos o retirados + Σ fracciones valorizables + Σ fracciones no valorizables.

**Pérdidas durante el proceso de tratamiento** = entradas – salidas.

ENTRADAS RAEE					SALIDAS FRACCIONES		
Código LER-RAEE	Descripción	Origen		Cantidad (Toneladas)	Reciclado <sup>(6)</sup> (Toneladas)	Valorización <sup>(6)</sup> (Toneladas)	Eliminación <sup>(6)</sup> (Toneladas)
		Doméstico	Profesional				
200121*-31*							
<b>TOTALES</b>							

TOTAL ENTRADAS (Toneladas)	
TOTAL SALIDAS (Toneladas)	

<sup>(6)</sup> Los RAEE preparados para la reutilización, reciclados y valorizados así como los eliminados, se corresponderán con los datos proporcionados en los certificados por cada gestor para este fin. Incluir certificados.

Estos residuos no admiten ningún tipo de tratamiento intermedio, sólo podrán tratarse en instalaciones capaces de realizar su tratamiento completo.

La instalación de tratamiento indicará que los materiales obtenidos como productos cumplen el fin de condición de residuo. Éstos computarán directamente y en su totalidad como material reciclado/valorizado conforme el art. 5.3, de la Ley 22/2011 (incluir la referencia del material o producto obtenido).

Si la instalación envía RAEE a reciclar fuera de España o de la UE, se documentará y certificará que el tratamiento se realiza en condiciones equivalentes según se dispone en el Real Decreto 110/2015.

**CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE VALORIZACIÓN POR CATEGORÍA DE RAEE <sup>(7)</sup>**

$$\% \text{ RECICLADO} = \frac{\text{Fracciones de RAEE destinadas al reciclado (Toneladas)}^{(8)}}{\text{Peso de todos los RAEE que entran en el proceso de tratamiento (Toneladas)}}$$

$$\% \text{ VALORIZACIÓN} = \frac{\text{Fracciones de RAEE destinadas a valorización reciclado (Toneladas)}^{(9)}}{\text{Peso de todos los RAEE que entran en el proceso de tratamiento (Toneladas)}}$$

$$\% \text{ ELIMINACIÓN} = \frac{\text{Fracciones de RAEE destinadas a eliminación (Toneladas)}^{(10)}}{\text{Peso de todos los RAEE que entran en el proceso de tratamiento (Toneladas)}}$$

<sup>(7)</sup> Para el cálculo de los índice de valorización se tendrá en cuenta la cantidad de RAEE preparada para la reutilización en el caso de llegar a acuerdos con un centro de preparación para la reutilización.

<sup>(8)</sup> Entradas a una instalación de reciclado: Códigos de operación R3, R4 y R5 (Anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados), es decir, fundiciones, fabricantes de materiales plásticos, etc.

<sup>(9)</sup> Entradas a una instalación de valorización: Códigos de operación R1, R2, R6 a R11, excepto R12 y R13 (Anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

<sup>(10)</sup> Entradas a una instalación de eliminación: Códigos de operaciones "D" del Anexo I de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.



**OBJETIVOS MÍNIMOS DE VALORIZACIÓN**

CATEGORÍAS AEE (G5) DEL ANEXO I	CATEGORÍAS AEE (G5) DEL ANEXO III	Fracción de recogida	Grupo de tratamiento de RAEE	Código LER-RAEE	OBJETIVOS					
					Hasta el 14/08/2015 (Anexo I)		Del 15/08/2015 al 14/08/2018 (Anexo I)		A partir del 15/08/2018 (Anexo III)	
					Valorización	Reciclado	Valorización	Reciclado	Valorización	Reciclado
5.1. Lámparas de descarga de gas	3.1. Lámparas de descarga (Hg) y lámparas fluorescentes	3	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.	200121*-31*	-	80%	-	80%	-	80%