

(03-011) - Product repair databases. Adaptation of data collection format for repairability assessment

Blanco-Espeleta, Eduardo ¹; Pérez-Belis, Victoria ¹; Bovea, D. María ²

¹ Universitat Politècnica de València, ² Universitat Jaume I

The “right to repair” encourages for product repairability to reduce waste generation and depletion of raw materials. In this context, Open Repair Alliance is an international network that supports open and accessible repairs. Open Repair Alliance collects repair data from 2012 to the present across different product categories. To achieve this, they use the Open Repair Data Standard (ORDS) format, which encompasses data about the repair session, product details, and repair-specific information. In the context of this study, the focus lies on the “coffee machines” product category, aiming at diagnosing the state of their repairs. A total of 6,305 entries related to coffee machines have been identified in the databases. For each entry, aspects such as the country where the repair takes place, the product’s brand, manufacturing year, identified fault, and repair outcome have been detailed. This information has been analyzed to determine if it is enough for advanced studies, including calculating repairability indices for coffee machines, applying environmental impact assessment methods, assessing durability, etc. Finally, a proposal for additional information that could enhance the ORDS format has been put forward.

Keywords: Repairability; Circular Economy; ErP; Component Failures

Bases de datos de reparación de producto. Adecuación del formato de recogida de datos para la evaluación de la reparabilidad

El “derecho a reparar” promueve la reparabilidad de los productos para reducir la generación de residuos y el agotamiento de materias primas. En esta línea, Open Repair Alliance es una red internacional que aboga por la reparación abierta y accesible. Recopila datos de reparaciones desde 2012 hasta la actualidad de productos pertenecientes a diferentes categorías. Para ello, utilizan el formato Open Repair Data Standard (ORDS), que incluye datos relativos a la sesión de reparación, al producto a reparar y propios de la reparación. En este contexto, este estudio se centra en la categoría de producto “cafeteras”, con el fin de realizar una diagnosis del estado de sus reparaciones. Se han identificado 6,305 entradas relativas a cafeteras en las bases de datos. Para cada una de ellas, se han detallado aspectos como país donde se realiza la reparación, marca, año de fabricación del producto, fallo identificado, resultado de la reparación, etc. Esta información, se ha analizado con el fin de comprobar si es suficiente para realizar estudios avanzados de cálculo de índices de reparabilidad de cafeteras, aplicación de métodos de evaluación de impacto ambiental, de durabilidad, etc. Finalmente, se ha realizado una propuesta de información que podría completar el formato ORDS.

Palabras clave: Reparabilidad; Economía Circular; PrE; Fallos de componente

Correspondencia: María D. Bovea (bovea@uji.es) Eduardo Blanco-Espeleta (eblaesp@upv.es)

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Comunitat Valenciana (España) FPI (CIACIF/2021/141), la financiación para realizar este estudio.



©2024 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

En los últimos años, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se han convertido en la fracción que más crece en la Unión Europea (European Parliament, 2024). Por ello, con el objetivo de ampliar la vida útil de estos productos y conseguir un uso más eficiente de los recursos y una reducción de la generación prematura de residuos, la reparabilidad se ha convertido en una de las estrategias clave promovidas por el Plan de Acción para la Economía Circular (European Commission, 2020).

Para su consecución se ha aprobado recientemente el “Derecho a Reparar” (European Commission, 2023a), como iniciativa destinada a facilitar la reparación de productos gracias al fomento del acceso a las herramientas, manuales y piezas de recambio. Con ello se pretende reducir la cantidad de residuos de bienes de consumo reparables que se desechan anualmente (European Commission, 2023b). Además, el “Derecho a Reparar” (European Commission, 2023a) pretende empoderar a los consumidores, garantizando que reciban información fiable y pertinente sobre los productos que compran, incluida su durabilidad y reparabilidad, entre otros aspectos (European Commission, 2022).

En esta línea surge Open Repair Alliance (2024), una red internacional que promueve la reparación abierta y accesible. Su objetivo es ayudar a las organizaciones involucradas en la reparación comunitaria, además de optimizar la recopilación y publicación de datos relacionados con las reparaciones de aparatos eléctricos y electrónicos.

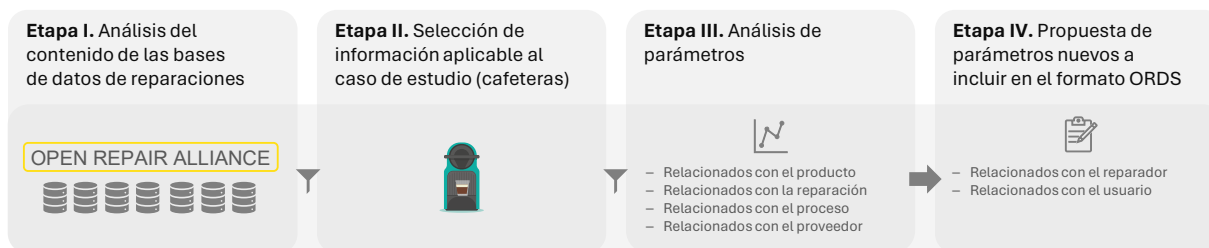
Actualmente, Open Repair Alliance (2024) está compuesta por siete bases de datos provenientes de organizaciones sin ánimo de lucro que promueven iniciativas colectivas de reparación. Entre estas organizaciones se encuentran Anstiftung Foundation, Fixit Clinic, iFixit, The Repair Cafe Foundation y The Restart Project. Cada una de estas entidades comparte información sobre los datos recopilados durante las reparaciones. Para lograrlo, se ha creado un formato estándar, con un enfoque colaborativo, denominado Open Repair Data Standard (ORDS) y que permite documentar información relevante sobre las reparaciones fuera de garantía. Esta iniciativa tiene como objetivo establecer un estándar disponible para reparadores comerciales y cualquier usuario, con la pretensión de impulsar la demanda de productos más reparables, mejorar el soporte de información y facilitar el acceso a los servicios de reparación.

Teniendo en cuenta este contexto, el objetivo de este estudio es doble. Por un lado, realizar una diagnosis del estado actual de las reparaciones para la categoría de producto “cafeteras”. Y por otro, verificar si la información recopilada según el formato ORDS, es suficiente para realizar estudios avanzados como cálculo de índices de reparabilidad de cafeteras, aplicación de métodos de evaluación de impacto ambiental, de durabilidad, etc.

2. Metodología

Con el fin de evaluar el estado actual de las reparaciones en la categoría de cafeteras y determinar si los datos recopilados en el formato ORDS son adecuados para realizar posterior análisis avanzados relacionados con la evaluación de reparabilidad, de impacto ambiental y de durabilidad, se propone la metodología mostrada en la Figura 1.

Figura 1: Metodología



Etapa I. Análisis del contenido de las bases de datos de reparaciones.

Se seleccionan siete bases de datos proporcionadas por Open Repair Alliance y se analiza el contenido del formato ORDS utilizado para el registro e intercambio de información relativa a reparaciones de aparatos eléctricos y electrónicos.

Etapa II. Selección de información aplicable al caso de estudio (cafeteras).

Como caso de estudio, se eligen las cafeteras, un pequeño aparato eléctrico y electrónico presente en la mayoría de los hogares españoles (Blanco-Espeleta et al., 2024). En cada base de datos, se identifican las entradas relativas a esta categoría de producto y se extrae la información relativa a sus reparaciones.

Etapa III. Análisis de parámetros.

El objetivo de esta etapa es llevar a cabo un análisis exhaustivo de cada entrada, que según el formato ORDS ha de estar formada por los parámetros obligatorios y opcionales que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Campos de entrada Open Repair Alliance (2024)

Módulo	Descripción	Campos obligatorios	Opcionales
Producto	Información sobre el producto/dispositivo que alguien ha intentado reparar. Para ayudar a relacionar los problemas de reparación con agrupaciones concretas de productos.	<ul style="list-style-type: none"> • Categoría de productos asociados 	<ul style="list-style-type: none"> • Categoría de productos • Marca • Año de fabricación • Antigüedad del producto
Reparación	Información sobre el intento de reparación y su resultado. Para ayudar a determinar las formas habituales en que fallan los dispositivos y los resultados de los intentos de reparación.	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de la reparación • Problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Barrera de reparación
Proceso de reparación	Información sobre cuándo tuvo lugar la reparación y a través de qué entidad, por ejemplo, un grupo específico de reparación comunitaria en una fecha concreta. Para ayudar a verificar la procedencia de los datos de reparación.	<ul style="list-style-type: none"> • ID • Fecha del evento • País 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificador de grupo
Proveedor	Información sobre el proveedor de los datos, es decir, qué organización los ha recopilado y enviado.	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedor de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha de registro

Etapa IV. Propuesta de parámetros nuevos a incluir en el formato ORDS.

A la vista de los parámetros publicados, se analiza si la información que puede extraerse de ellos es suficiente para realizar estudios avanzados relacionados con el análisis de la reparabilidad, durabilidad o evaluación ambiental de las reparaciones, entre otros. Finalmente, se presenta una propuesta de mejora que complete la recolección de datos del formato ORDS con este fin.

3. Resultados y discusión

En la Tabla 2 se presenta una breve descripción de las bases de datos proporcionadas por Open Repair Alliance (2024). Se contabiliza un total de 102446 registros, datos que han experimentado un crecimiento promedio en los últimos años del 83% desde el año 2021 hasta el 15 de junio de 2023.

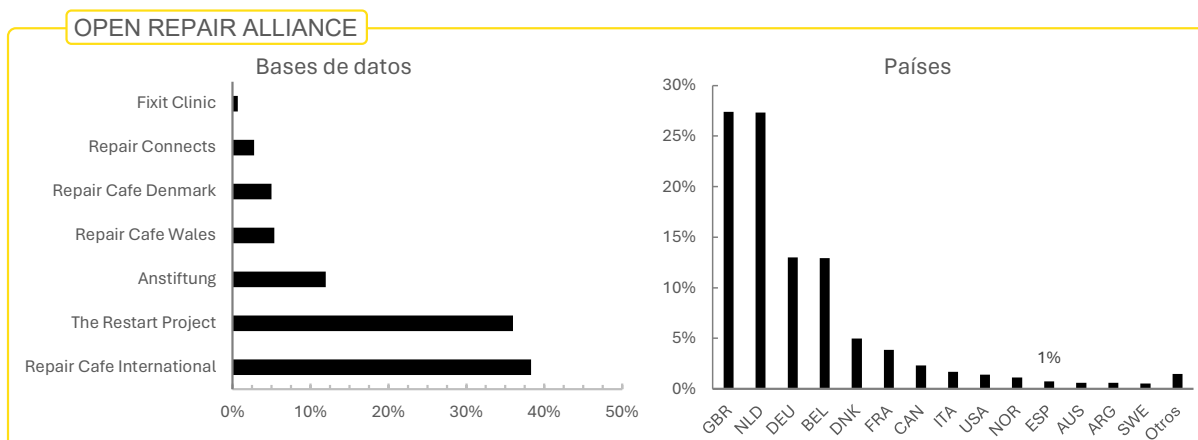
Tabla 2: Bases de datos

Nombre	Resumen	País	Entradas				Última actualización	Formato	Licencia
			Total	2021	2023	Crecimiento			
Anstiftung	Comunidad datos de reparación recogidos en la plataforma Reparatur-Initiaven a partir de junio de 2018 en adelante	AUT DEU	12399	306	644	110%	15/06/2023	ORDS v0.3	CC BY-SA 4.0
Fixit Clinic	Datos recogidos a través del formulario de informe de artículos rotos como parte de los eventos de reparación de la comunidad de Fixit Clinic.	USA	687	9	9	0%	15/06/2023	ORDS v0.3	CC BY-SA 4.0
Repair Café Denmark	Datos de reparaciones comunitarias recogidos de grupos daneses entre 2019 y 2022	DNK	5150	0	164	-	07/02/2023	ORDS v0.3	CC BY SA 4.0
Repair Cafe International	Datos sobre reparaciones comunitarias recopilados mediante la plataforma Repair Monitor	AUS AUT BEL CAN CHE DEU ESP FRA GBR HKG IRL ISR NLD NZL SWE USA ZAF	39707	2678	3877	45%	15/06/2023	ORDS v0.3	CC BY-SA 4.0
Repair Cafe Wales	Datos sobre reparaciones comunitarias recogidos a través del formulario de reparaciones del Repair Cafe Wales	GBR	4298	38	75	97%	07/02/2023	ORDS v0.3	CC BY-SA 4.0
Repair Connects	Datos sobre reparaciones comunitarias recogidos a través de la plataforma Repair Connects	BEL CHE LUX NLD	2885	0	236	-	15/06/20203	ORDS v0.3	CC BY-SA 4.0
The Restart Project	Datos recogidos en eventos de reparación comunitaria y registrados en el módulo Fixometer de Restarters.net. Incluye datos de las redes Repair Together y Repair Cafe Hauts-de-France	ARG AUS BEL BEN CAN CHE DEU DNK ESP FRA GBR HKG IRL ISL ITA JEY NOR NZL SWE TUN TWN USA	37320	494	1300	163%	15/06/20203	ORDS v0.3	CC BY-SA 4.0

Relativo a las bases de datos, se observa en la Figura 2 que Repair Cafe International y The Restart Project son las organizaciones que mayor cantidad de registros realizan, agrupando entre ellas, cerca del 80% de todos los registros de Open Repair Alliance (2024). Además, The Restar Project es la organización que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años,

seguida de Anstiftung. También se observa que Reino Unido (27.4%) es el país que mayor número de entradas registra, seguido de Países Bajos (27.3%).

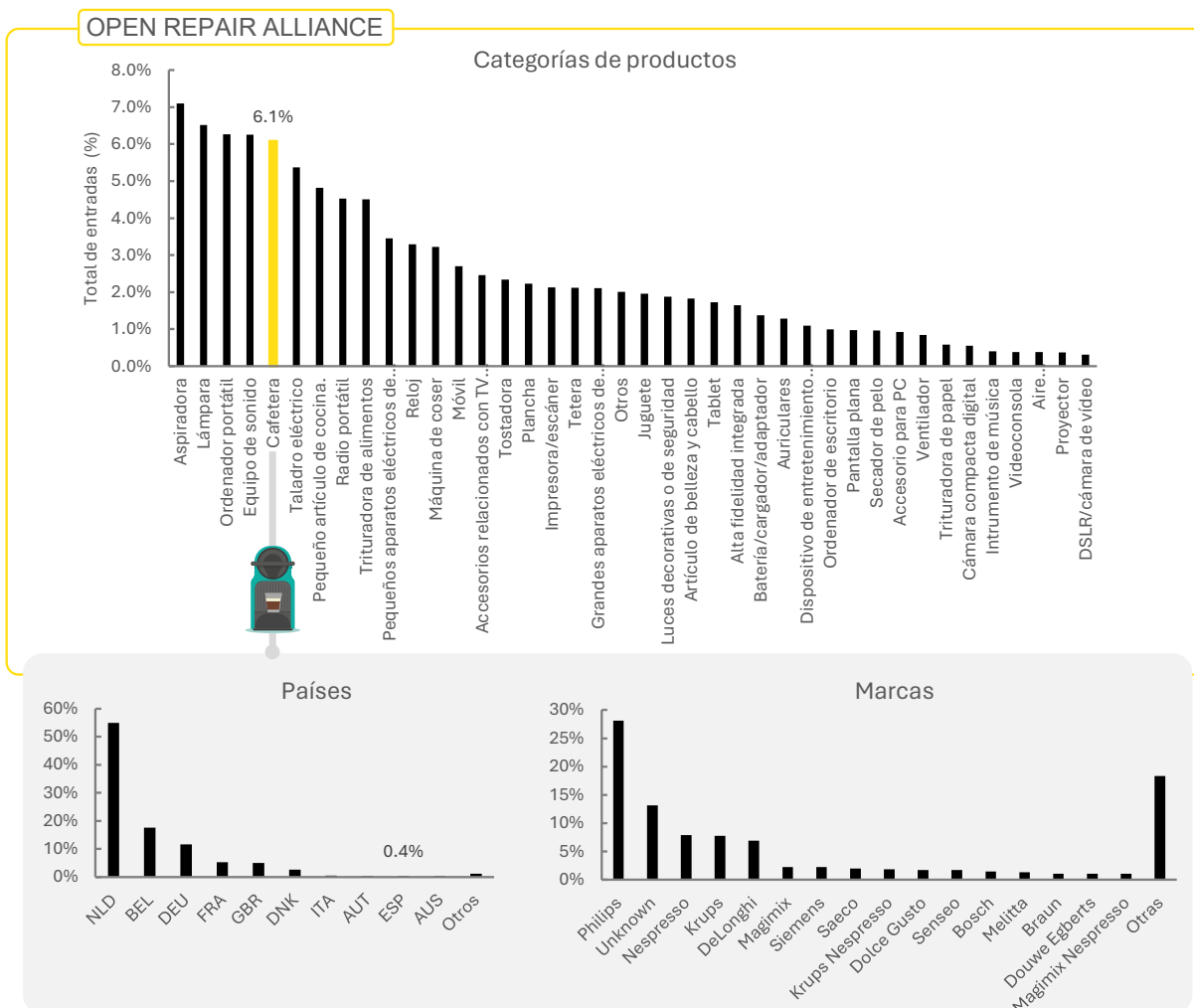
Figura 2: Información relativa a las bases de datos



Relativo a las categorías de producto reparadas, se han encontrado 6,305 entradas relacionadas con la reparación de cafeteras, que según se observa en la Figura 3, supone un 6.1% del total de las entradas. Las cafeteras son el quinto aparato eléctrico y electrónico con más registros de reparaciones. Las aspiradoras (7.1%), lámparas (6.5%), ordenadores portátiles (6.3%) y equipos de sonido (6.3%) son las categorías de producto con reparaciones más recurrentes.

En lo que respecta a las reparaciones de cafeteras, la Figura 3 muestra que Países Bajos encabeza la lista con un 55% de registros, seguido de Bélgica (17.6%), Alemania (11.6%), Francia (5.2%) y Reino Unido (5.0%). En contraste, España representa sólo el 0.4% de las entradas de reparación de cafeteras. En términos de identificación del fabricante o marca de las cafeteras, Philips es la marca más reparada (28.1%), seguida de Nespresso (7.9%).

Figura 3: Información relativa a las categorías de producto reparadas



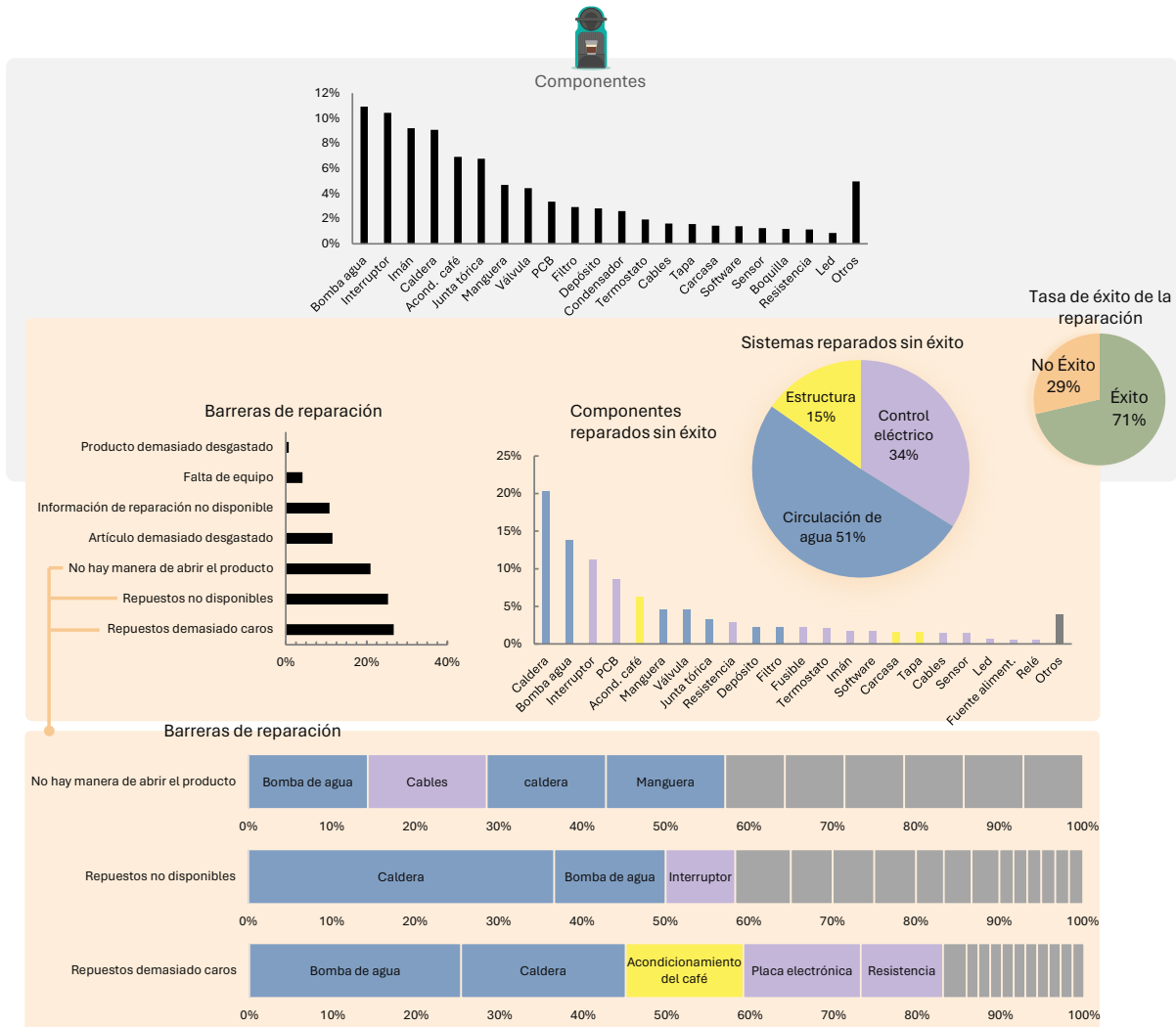
Relativo a la información de la reparación de cafeteras, la Figura 4 muestra la información de parámetros como componente que falla, los fallos encontrados, el estado de la reparación y las barreras que surgieron durante el proceso.

Diferenciando los componentes de una cafetera en tres sistemas; estructura, control eléctrico y control de agua, en la Figura 4 se observa como el sistema de control eléctrico reúne más entradas que el resto. Entre los componentes con más reparaciones se encuentran el interruptor (10%), imán (9%) y fusible (4%). En cuanto al sistema de circulación de agua, los componentes con más reparaciones son la bomba de agua (11%), caldera (9%) y juntas tóricas (7%). El acondicionamiento de café es el componente del sistema de estructura con más reparaciones (7%).

En cuanto a la tasa de éxito del proceso de la reparación, el 71% de las reparaciones tuvieron éxito, lo que presupone un alto nivel de reparabilidad para las cafeteras. De ellas, los componentes más recurrentes son la caldera (20%), bomba de agua (14%), interruptor (11%) y placa electrónica (9%). Para la caldera, la barrera que predomina es la falta de disponibilidad de repuestos además del elevado coste de la pieza de repuesto. En cuanto a la bomba de agua, la barrera más encontrada es el elevado coste del repuesto. La dificultad de abrir el

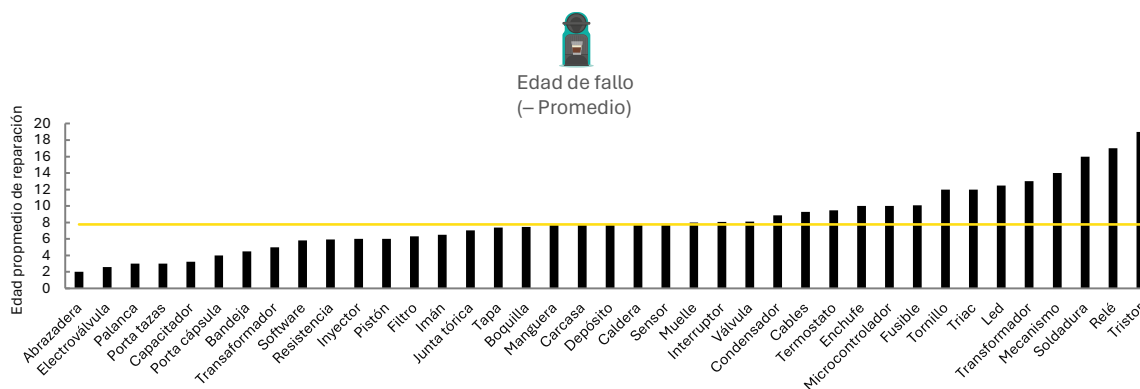
producto y acceder al componente se da por igual en la bomba de agua, cables, caldera y mangueras.

Figura 4: Información relativa a la reparación



Relativo a la información del proceso de reparación, se analiza en la Figura 5 la edad en que ocurre el fallo de la cafetera, dependiendo del componente que falla. Se observa que el promedio de edad de las cafeteras en el momento de la reparación es de 7.75 años. Inferior al promedio se encuentran componentes con altas tasas de reparación como el acondicionamiento del café (año 6), junta tórica (año 6) y caldera (año 7).

Figura 5: Información relativa al proceso de reparación



A la vista de los resultados obtenidos, se ha analizado si la información recopilada siguiendo el formato ORDS es suficiente si quiere ser utilizada para realizar estudios avanzados vinculados con el análisis de los índices de reparabilidad, índices de durabilidad o evaluación ambiental o económica de las reparaciones, entre otros.

La propuesta se muestra en la Tabla 3, y se ha organizado según si la información la ha de proporcionar el reparador o el usuario y según el módulo del formato ORDS. Para cada nuevo parámetro propuesto, se ha justificado su necesidad.

Tabla 3: Campos de entrada Open Repair Alliance (2024)

Agente	Módulo	Necesidad	Parámetro nuevo propuesto
Reparador	Producto	Con el fin de identificar de forma específica los componentes que fallan es esencial identificar las subcategorías dentro de cada categoría de producto, ya que, el diseño, componentes, modos de fallo, etc., pueden llegar a ser muy diferentes. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> Aspiradoras: con cable o de trineo, sin cable o tipo escoba, de mano o robot aspiradora. Planchas: centros de planchado, planchas verticales o planchas comunes. Cafeteras: superautomáticas, expreso, de cápsulas, de goteo o italianas. 	<ul style="list-style-type: none"> Subcategoría de producto
	Reparación	Con el fin de analizar la reparabilidad de la categoría de producto, resulta primordial registrar el tiempo dedicado al proceso de reparación y especificar qué componente del producto se ha reparado. Además de definir el grado de complejidad de la reparación. Puesto que, según el ponente reparado las tasas de éxito pueden ser muy diferentes. Con el fin de evaluar el coste de la reparación, es esencial incluir el valor de las piezas de repuesto utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de reparación Componente reparado Nivel de habilidad Coste de reparación
Usuario	Producto	Con el fin de evaluar la etapa de uso del producto, resulta necesario registrar con qué regularidad el usuario utiliza el producto y detallar cualquier acción de limpieza, ajuste o cuidado llevada a cabo por el usuario hasta el momento de fallo.	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de uso Acciones de mantenimiento

4. Conclusiones

El presente estudio se centra en analizar la información existente relativa a la reparación de la categoría de producto “cafeteras”. A partir de la información recopilada en Open Repair Alliance (2024), se ha realizado una diagnosis del estado de sus reparaciones. Tras identificar las entradas relativas a cafeteras en las bases de datos se ha observado que el 54,7% de las entradas pertenecen a Reino Unido y Países Bajos, lo que denota que para la mayoría de los países no existen mecanismos de recogida de datos relacionados con la reparación. Aspecto

al que puede estar relacionada la falta de cultura en la reparación de pequeños aparatos eléctricos y electrónicos.

No obstante, las cafeteras son una de las categorías más reparadas (6.1%) obteniendo tasas de éxito favorables (71%). Aunque cabe destacar algunas de las barreras encontradas en las reparaciones no exitosas como la falta de repuestos en el mercado y si los hay, su elevado coste. Además de la dificultad en el acceso al interior del componente a reparar, lo que puede ser debido, por ejemplo, a arquitecturas internas complejas, poco intuitivas para el usuario o uniones de un solo uso.

La iniciativa de Open Repair Alliance (2024) fomenta la sostenibilidad y la longevidad de los productos eléctricos y electrónicos, al tiempo que empodera a los consumidores y promueve la transparencia en el mundo de las reparaciones. Si bien es cierto que la recopilación realizada por las entidades de la alianza es un gran avance en los objetivos de El Plan de Acción para la Economía Circular (European Commission, 2020), los parámetros existentes en el formato ORDS no son suficientes si quieren ser utilizados para realizar estudios avanzados posteriormente. Existe la necesidad de completar la estandarización con nuevos parámetros relacionados con el usuario y con el reparador donde se especifique: subcategoría de la familia del producto, tiempo de reparación, componente reparado, nivel de habilidad, coste de la reparación, frecuencia de uso del producto y, acciones de mantenimiento realizadas. Y, de este modo, además de facilitar el diagnóstico de fallos para los reparadores, se favorecerían futuros estudios relacionados con la aplicación de métodos de evaluación de impacto ambiental, de durabilidad, etc.

Destacar, como trabajo a futuro, alineado con el “derecho a reparar” y el empoderamiento del consumidor, profundizar en la investigación añadiendo análisis ambientales y de reparabilidad, así como el diseño de herramientas que sirvan al usuario para tomar decisiones en el punto de compra o relaciones con la reparación o el remplazo de productos. Además de extender el estudio a más categorías de producto y actualizarlo conforme se van publicando más entradas de reparaciones.

5. Referencias

- Blanco-Espeleta, E., Pérez-Belis, V., Bovea, M.D., 2024. Repair index of energy-related products: Application to capsule coffee machines. *Sustain. Prod. Consum.* 46, 146–160. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.011>
- European Commission, 2023a. Right to Repair: Commission introduces new consumer rights for easy and attractive repairs.
- European Commission, 2023b. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on common rules promoting the repair of goods and amending Regulation (EU) 2017/2394, Directives (EU) 2019/771 and (EU) 2020/1828.
- European Commission, 2022. Empowering consumers for the green transition through better protection against unfair practices and better information 0092.
- European Commission, 2020. A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. COM(2020) 98 final. <https://doi.org/10.7312/columbia/9780231167352.003.0015>
- European Parliament, 2024. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la UE: datos y cifras [WWW Document]. URL <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20201208STO93325/residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-en-la-ue-datos-y-cifras>

Open Repair Alliance, 2024. Open Repair Alliance [WWW Document]. URL
<https://openrepair.org/open-data/downloads/>

**Comunicación alineada con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

