



CIRCULA

Marcado reversible para la circularidad de envases de vidrio

12 buenas prácticas MARCADO TEMPORAL DE ENVASES

Una herramienta práctica para diseñar, validar y escalar sistemas de marcado compatibles con la reutilización.

Incluye ficha de validación

CADA CICLO NECESITA
TRAZABILIDAD.
NO UNA MARCA PERMANENTE.



LOTE 25176

LOTE 24118 LOTE 26041

LOTE 25034

Para...
Empresas envasadoras
Agentes de marcado, lavado y logística
Clústeres, consultorías y otras entidades de innovación

Guía elaborada gracias al apoyo de ACCIÓ, en el marco del proyecto colaborativo R-Circula.

ACCIÓ
Catalonia
Trade & Investment



Introducción

¿Por qué hay que hablar de marcado cuando hablamos de reutilización?

Reutilizar un envase no consiste solo en recuperarlo, lavarlo y volver a llenarlo. **También hay que garantizar que, en cada nuevo ciclo de uso, el envase pueda incorporar la información necesaria para asegurar correctamente su trazabilidad.**

En muchos sistemas de envasado, esta información —como el número de lote u otros datos de producción— se marca directamente sobre el envase mediante tecnologías concebidas para ser permanentes. Esta solución funciona en un modelo de un solo uso, pero puede convertirse en una barrera cuando el mismo envase debe volver al circuito productivo: el marcado del ciclo anterior deja de ser válido y puede interferir con la identificación del nuevo producto.

El reto es, por tanto, doble. **El mercado debe mantenerse legible y funcional durante toda la vida comercial del envase, pero al mismo tiempo debe poder eliminarse de forma controlada durante el proceso de lavado, dejando el envase preparado para un nuevo uso.**

Esta necesidad afecta a distintos eslabones de la cadena. La empresa envasadora debe garantizar la trazabilidad del producto; el proveedor de marcado debe encontrar una configuración compatible con el envase y la línea de producción; el operador de lavado debe poder retirar el código sin comprometer el proceso de reutilización; y los agentes que diseñan nuevos modelos circulares deben poder evaluar si la solución es viable antes de escalarla.

Por eso, **no basta con encontrar una tinta, una etiqueta o una tecnología que pueda borrarse.** Hay que entender el marcado como parte del sistema completo de reutilización y validar conjuntamente el envase, la tecnología, el equipo de impresión, las condiciones de uso, el retorno y el proceso industrial de lavado.

UN ENVASE REUTILIZABLE DEBE MANTENER LA TRAZABILIDAD DURANTE EL USO Y PODER EMPEZAR CADA NUEVO CICLO SIN ARRASTRAR EL MARCADO DEL ANTERIOR.

El Proyecto R-Circula

NO SE TRATA DE COPIAR UNA SOLUCIÓN. SE TRATA DE DISPONER DE UN MÉTODO PARA VALIDARLA EN CADA NUEVO CASO.

El proyecto **R-CIRCULA – Marcado Reversible para la Circularidad de Envases de Vidrio** nace para dar respuesta a este reto. El proyecto ha analizado distintas alternativas de marcado temporal y reversible y las ha contrastado mediante pruebas de validación en condiciones de uso y de lavado industrial, siguiendo el circuito **producción → consumo → retorno → lavado**.

Los aprendizajes obtenidos permiten ir más allá del caso concreto estudiado. Una de las principales conclusiones es que **la viabilidad de un sistema de marcado temporal no depende únicamente de la tecnología seleccionada, sino de la configuración completa y de las condiciones reales del circuito en el que debe utilizarse**.

Esta guía transforma estos aprendizajes en una herramienta práctica para que otras organizaciones puedan tomar decisiones con más criterio y estructurar sus propias validaciones.

Se dirige especialmente a **empresas envasadoras que quieren incorporar la reutilización de sus envases; empresas y profesionales vinculados al mercado, el lavado y la logística de los circuitos reutilizables; y clústeres, consultorías y entidades que trabajan en innovación, PPWR, circularidad y sostenibilidad**.

La guía recoge estos aprendizajes en forma de criterios, recomendaciones y herramientas prácticas para facilitar la validación de sistemas de marcado temporal en circuitos de reutilización. Incluye los principales aspectos que hay que caracterizar, los agentes que deben intervenir, **12 buenas prácticas para orientar la validación y una herramienta práctica para trasladar la metodología a otros envases, empresas y sectores**.

El objetivo no es ofrecer una receta única. **Cada circuito de reutilización tiene unas condiciones propias y necesita una validación específica**. Esta guía proporciona una base común para hacerlo de forma ordenada, comparable y orientada a la implantación industrial.

Reutilizar sin perder la trazabilidad

El doble reto del mercado temporal

Un envase reutilizable pasa por varios ciclos de vida. Después de utilizarse, se recupera, se retorna, se lava y se prepara para volver a entrar en el proceso productivo. En cada nuevo ciclo, sin embargo, **la información asociada al producto anterior deja de ser válida y el envase debe estar preparado para incorporar una nueva.**

Aquí aparece uno de los retos de la reutilización: muchos sistemas de codificación industrial están pensados para que el mercado sea permanente. El número de lote u otros datos de trazabilidad deben resistir durante la comercialización y el uso del producto, pero esa misma permanencia se convierte en una limitación cuando el envase vuelve al circuito y debe reutilizarse.

Para que un sistema de reutilización funcione, hay que compatibilizar dos necesidades que, de entrada, pueden parecer contradictorias: **mantener el mercado mientras es necesario y eliminarlo cuando deja de serlo.**

Durante el uso

El código debe mantenerse legible, inequívoco y resistente a las condiciones reales a las que está sometido el envase: transporte, manipulación, humedad, refrigeración, contacto con agua u otras situaciones propias de su uso.



Antes del siguiente ciclo

El marcado anterior debe poder eliminarse de forma controlada durante el proceso de lavado, de manera que el envase quede preparado para incorporar la información correspondiente al nuevo producto o lote.



Validar el circuito, no solo el consumible

La viabilidad de una solución no depende únicamente de la tinta, la etiqueta o la tecnología seleccionada. El resultado está condicionado por todo el circuito en el que se integra.

Cambiar el material o el color del envase, la zona donde se imprime, el equipo de marcado, las condiciones de consumo o el proceso de lavado puede modificar el comportamiento de la solución. Por tanto, la validación debe hacerse sobre **una configuración completa y en condiciones representativas de la realidad industrial.**



¿Qué debe garantizar la configuración?



Trazabilidad

La información puede identificarse cuando es necesario.



Resistencia funcional

El marcado soporta las condiciones previstas.



Eliminación controlada

El código anterior desaparece en el lavado definido.



Compatibilidad industrial

La solución encaja con los equipos y el proceso.



Escalabilidad

Se puede pasar del piloto a volúmenes superiores.

Aplícalo a tu caso

¿Dónde puede transferirse el modelo de reutilización con marcado de un solo uso?

SEGÚN TIPOS DE ENVASES



Bebidas en vidrio



Tarros alimentarios



Cosmética retornable



Productos de limpieza



Plástico o metal

SEGÚN PARTICIPANTES



**EMPRESA
ENVASADORA**

Define los requisitos, las condiciones de uso y, junto con calidad, los criterios de aceptación.



**PROVEEDOR DE
MARCADO**

Configura la tecnología, el equipo, el cabezal, los consumibles y los ajustes de impresión.



**OPERADOR DE
LAVADO**

Documenta las condiciones de limpieza y verifica la eliminación del marcado.



COORDINACIÓN

Mantiene actualizada la ficha de configuración, centraliza los resultados y conecta a los agentes del circuito.

Define bien el caso de uso

Antes de seleccionar una tecnología, hazte las preguntas adecuadas.



1. ¿Qué información debes marcar?

Lo primero es definir para qué servirá.

No es lo mismo identificar un lote de producción que hacer el seguimiento individual de un envase u ofrecer información digital al consumidor. La función determinará el tipo de código, el nivel de legibilidad requerido y la tecnología más adecuada.

Hay que concretar, como mínimo:

- qué información debe mostrarse;
- si debe ser visible o legible automáticamente;
- en qué puntos del circuito debe consultarse;
- durante cuánto tiempo debe seguir disponible.

2. ¿Sobre qué envase se aplicará?

Una misma tecnología puede dar resultados distintos según la superficie sobre la que se aplica. Hay que identificar las características que pueden afectar al marcado:



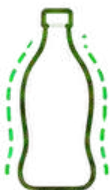
Material

Vidrio, plástico, metal y otros materiales.



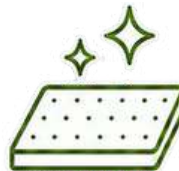
Color y transparencia

Pueden condicionar el contraste y la legibilidad.



Geometría

Las superficies curvas, irregulares o las zonas de difícil acceso pueden limitar algunas tecnologías.



Acabado superficial

Los recubrimientos, tratamientos o rugosidades pueden modificar la adhesión.



Zona disponible para marcar

Debe definirse antes de seleccionar equipos y consumibles.



3. ¿Cómo y dónde se realizará el marcado?

La tecnología también debe encajar con la realidad de la línea de producción.

Antes de elegirla conviene conocer:

- velocidad de línea;
- estado del envase en el momento del marcado;
- espacio disponible para instalar el equipo;
- distancia y orientación respecto al envase;
- tiempo entre impresión y manipulación;
- equipos y cabezales disponibles;
- necesidades de limpieza y mantenimiento.

Una solución que funciona en una prueba de laboratorio puede no ser adecuada si obliga a modificar significativamente la línea o dificulta la operación habitual.

5. ¿Cómo se lavará el envase?

En un sistema reutilizable, el proceso de lavado es una variable de selección desde el principio, no una comprobación final.

Hay que conocer las condiciones reales de la instalación donde se recuperará el envase:

- tecnología y equipo de lavado;
- producto de limpieza utilizado;
- dosificación o concentración;
- temperatura;
- tiempo de contacto;
- acción mecánica;
- aclarado.

Las condiciones validadas en una instalación no deben extrapolarse automáticamente a otra. Cualquier cambio relevante puede requerir una nueva comprobación.

4. ¿Qué deberá resistir?

Antes de los ensayos hay que anticipar las condiciones más exigentes que encontrará el envase durante su vida comercial.

Según el caso, pueden ser relevantes:
Transporte y manipulación · Frío · Condensación · Humedad · Contacto con agua · Inmersión · Rozamiento

No todas las aplicaciones necesitan superar las mismas pruebas. Las condiciones de validación deben reproducir aquellas que sean representativas del uso real del producto.

6. ¿Qué considerarás aceptable?

Define los criterios antes de empezar los ensayos.

CRITERIOS DE DECISIÓN

Legibilidad	La información requerida puede interpretarse correctamente.
Resistencia	El marcado sigue siendo funcional después del uso previsto.
Eliminación	No quedan restos visibles después del lavado definido.
Integración industrial	Compatible con la línea, los equipos y la organización.
Viabilidad económica	Coste asumible considerando el sistema completo.

12 buenas prácticas

Para validar el marcado temporal a lo largo de todo el circuito

A

PREPARAR EL CASO

01.
Definir el circuito
completo antes de
seleccionar la
tecnología



02.
Seleccionar la
tecnología según la
función del marcado



03.
Construir un plan de
muestreo
representativo del
caso real



04.
Fijar los criterios de
aceptación antes de
empezar los ensayos



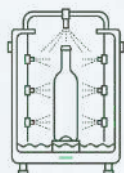
B

PROBAR EN CONDICIONES REALES

05.
Validar el marcado en
las condiciones reales
de distribución y
consumo



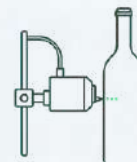
06.
Validar el proceso
hasta el lavado
industrial



07.
Preservar la
trazabilidad de las
muestras y de las
evidencias



08.
Tratar el consumible y
el equipo como una
única configuración
industrial



C

VALIDAR PARA IMPLEMENTAR

09.
Integrar el marcado
temporal en el sistema
de calidad



10.
Escalar por etapas y
revalidar cuando
cambien las
condiciones



11.
Asignar
responsabilidades
claras y coordinar a los
agentes del circuito



12.
Calcular el coste sobre
el rendimiento real del
circuito



Ficha de validación

1 IDENTIFICACIÓN Y ENVASE

Empresa	Responsable	Fecha
Versión de la configuración	Código de prueba	Referencia del envase
Material	Color / transparencia	Geometría
Superficie / acabado	Zona de marcado	Observaciones del envase

2 PRODUCTO Y PRODUCCIÓN

Producto	
Información de lote / trazabilidad	
Puntos de lectura	Duración comercial prevista
Línea de producción	Zona de marcado
Estado del envase al marcarlo	
Tiempo hasta la manipulación	

3 USO Y MARCADO

CONDICIONES DE USO

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ Transporte | ☐ Temperatura |
| ☐ Humedad | ☐ Agua |
| ☐ Inmersión | ☐ Rozamiento |

SISTEMA DE MARCADO

Tecnología	Tinta / consumible
Equipo	Cabezal
Ajustes	
Operaciones de mantenimiento	

4 LAVADO, MUESTRAS Y RESULTADOS

LAVADO		MUESTRAS Y RESULTADOS	
Equipo de lavado	Producto de lavado	Cantidad de muestras	Identificadores
Dosificación / Concentración	Temperatura	Fotografías / Evidencias	
Conductividad	Unidad	Lectura del código	Eliminación del código
Tiempo	Acción mecánica	Incidencias	
Aclarado		RESULTADO	
		ACEPTAR	AJUSTAR
		DESCARTAR	

5 COSTE Y DECISIÓN

Inversión	Consumibles	Dedicación / mano de obra
Mantenimiento	Controles / Inspecciones	Rendimiento por lote
DECISIÓN FINAL		
CONFIGURACIÓN ACEPTADA	AJUSTAR Y REPETIR	DESCARTAR
Ajustes acordados	Responsables	
Condiciones para ampliar su uso		

Créditos

12 buenas prácticas | MARCADO TEMPORAL DE ENVASES



Botellas Abadal Matis a la entrada del proceso de lavado industrial de POTS.

Guía elaborada en el marco del proyecto colaborativo R-Circula, 2026.

R-CIRCULA – Marcado Reversible para la Circularidad de Envases de Vidrio es un proyecto orientado a desarrollar y validar una solución que permita compatibilizar la trazabilidad del producto con la reutilización de envases de vidrio, abordando especialmente la problemática del marcado permanente de los números de lote.

Presupuesto total: 99.687,17 €

Inicio del proyecto: octubre de 2025

Duración: 11 meses

Convocatoria: ACCIÓ – Subvenciones para proyectos cooperativos de clústeres, convocatoria 2025.

Actuació realitzada amb el suport d'ACCIÓ.



Autores de la guía

Consorcio de R-Circula:

- INNOVI
- Celler Abadal (Roqueta Origen)
- POTS
- Framun
- Packaging Cluster



Let's reuse, let's reduce!

Diseño y maquetación

Packaging Cluster



A B A D A L

