



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA

Pasaportes Digitales de Productos y Trazabilidad con Blockchain en la Cadena de Suministro

Comercialización - 2026

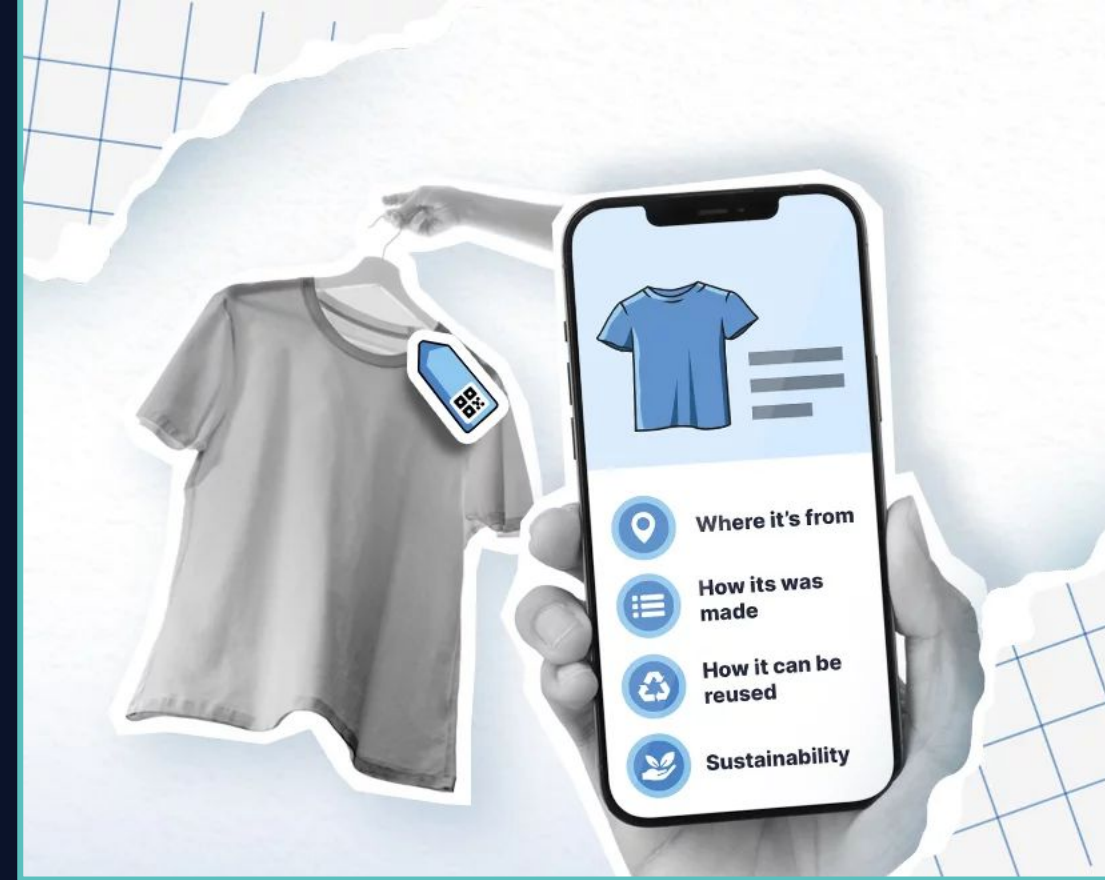


Grupo 5

- Costarelli, Bernardo
- Gimenez, Mariano
- Mataloni, Sabrina
- Siracusa Beltran, Juan Pablo

La Paradoja de la Etiqueta

- La Ilusión de los Datos: ¿Qué nos dice realmente una etiqueta física que dice "Algodón 100% Orgánico"?
- El Vacío de la Trazabilidad: La ausencia total de un registro confiable vinculado al producto físico.
- ¿Qué pasaría si los productos, tuvieran una 'memoria digital' que le diga a quien los reciba exactamente cómo recuperar su valor?



El "Dolor" del Mercado Actual



Supply chain Blindness

Información muy limitada sobre el origen o composición de los productos → Vulnerabilidades en cadena de valor y dificultades de sustentabilidad.



Greenwashing

Proliferación de afirmaciones ecológicas sin respaldo → Daños en la reputación de empresas, falta de confianza del consumidor y dificultad para ingresar a mercados.



Economía Lineal – Economía Circular

Las severas barreras de información impiden la recuperación, reparación y el reciclaje efectivo en la fase post-consumo.

El Costo de la Opacidad: Caso Boohoo (2020)

Escándalo Estructural (Leicester): En 2020, una investigación reveló que en las fábricas de Leicester (Inglaterra) que proveían a Boohoo, los trabajadores ganaban apenas **£3.50** por hora, cuando el salario mínimo era de **£8.72**. Además, trabajaban en **condiciones de hacinamiento total** durante los picos de la pandemia, sin ningún tipo de protección.

The Boohoo logo is centered within a rectangular frame that has a dark-to-light purple gradient background. The logo itself is the word "boohoo" in a white, lowercase, sans-serif font with rounded letterforms.

El Costo de la Opacidad: Caso Boohoo (2020)

CONSECUENCIAS

- **Hemorragia Financiera:** Las acciones de Boohoo cayeron un 23% en un solo día, borrando más de £1.000 millones de su valoración de mercado.
- **Pérdida de Alianzas B2B:** Bloqueo inmediato y boicot por parte de grandes distribuidores globales como Next y Amazon.
- **Costos de Auditoría:** Millones de £ para revisión independiente de su cadena de suministro y cese de relaciones comerciales con cientos de proveedores.

This article is more than 5 years old

Boohoo shareholders demand answers after shares plunge by a third

More than £1.5bn wiped off online fashion retailer's market value in two days amid concern over factory conditions



Boohoo, which also owns Pretty Little Thing, says it is investigating allegations about its supply chain. Photograph: James Akena/Reuters

Fuente: The Guardian



¿Que nos enseña este caso?

**“Aquello que no puedes controlar en tu
cadena de valor, tiene el potencial de
destruir tu negocio”**

El Motor del Cambio

Marco Regulatorio y Tecnológico

Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)



El Reglamento (UE) 2024/1781 obliga a que la mayoría de los bienes físicos comercializados en la Unión Europea cuenten de manera mandatoria con un Pasaporte Digital de Producto.

Objetivo del ESPR: que la UE sea el primer continente climáticamente neutro de aquí a 2050.

Buscan una economía moderna, competitiva, climáticamente neutra y circular, en un entorno sin sustancias tóxicas. Procuran lograr la eficiencia energética y la descarbonización del sector de la energía.



Pasaporte Digital de Producto (DPP)

Es una herramienta innovadora diseñada para proporcionar información detallada sobre el ciclo de vida de un producto.

Incluye datos sobre:

- nombre, fecha y lugar de fabricación
- origen de los materiales
- procesos de producción
- impacto ambiental
- manual de uso y reparaciones
- durabilidad y cómo reciclarlo

Objetivo: mejorar la transparencia y trazabilidad del producto.

- ★ Consumidores
- ★ Empresas



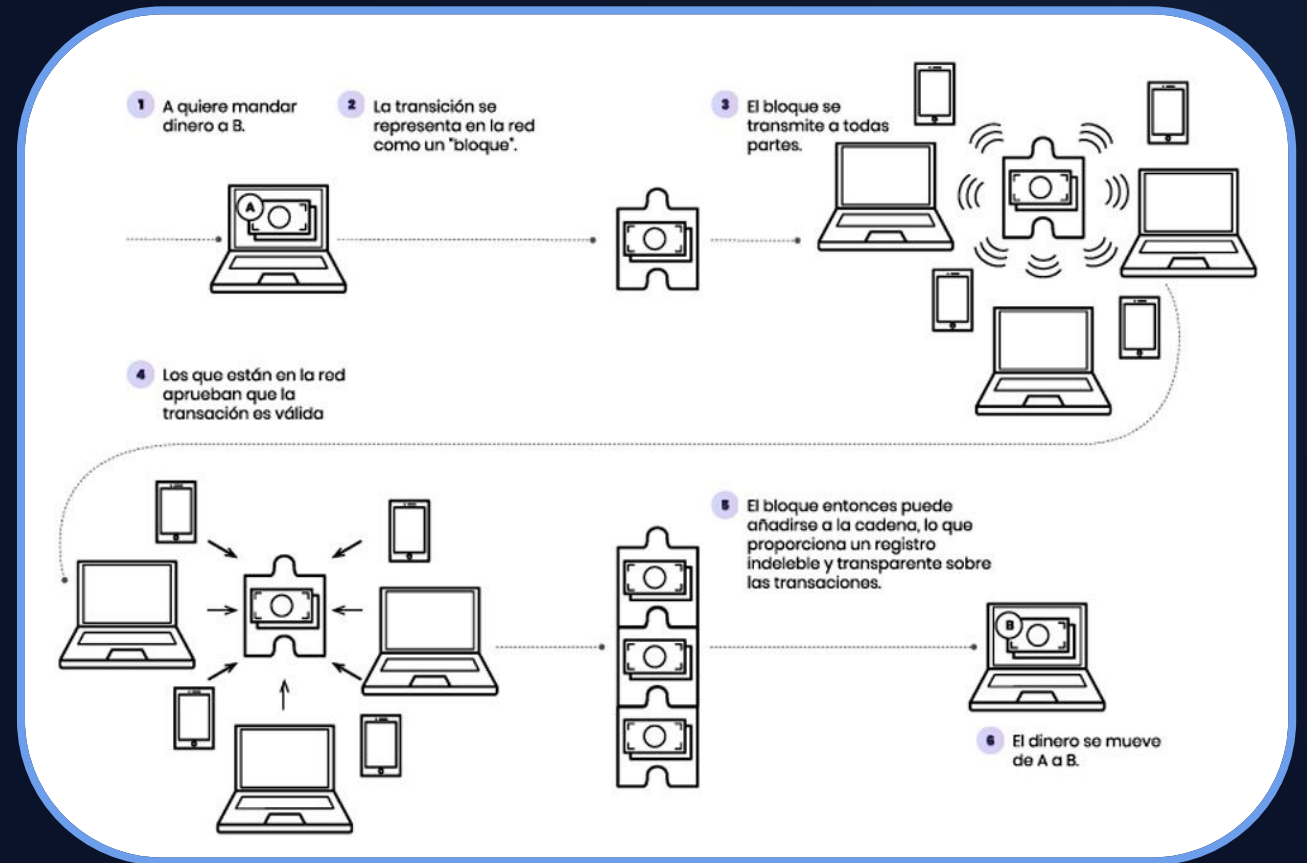
Blockchain

¿Qué es?

Tecnología digital que funciona a base de bloques de información codificados y encadenados. Sirve simultáneamente como un repositorio de información y un libro de contabilidad seguro para acciones.

¿Cómo funciona?

- Cada bloque guarda una lista de acciones recientes codificadas mediante un algoritmo hash, que se añade a la cadena permanente.
- Cada usuario tiene una copia del “registro” que se actualiza constantemente, y se valida con las otras copias.



Tipologías de Blockchain

- Públicas
- Privadas
- Híbridas
- De consorcio / Federadas

Bases de Datos vs Blockchain

- El Control

(Centralizado vs. Distribuido):

Servidores controlados por una única entidad / Red compuesta por miles de usuarios independientes.

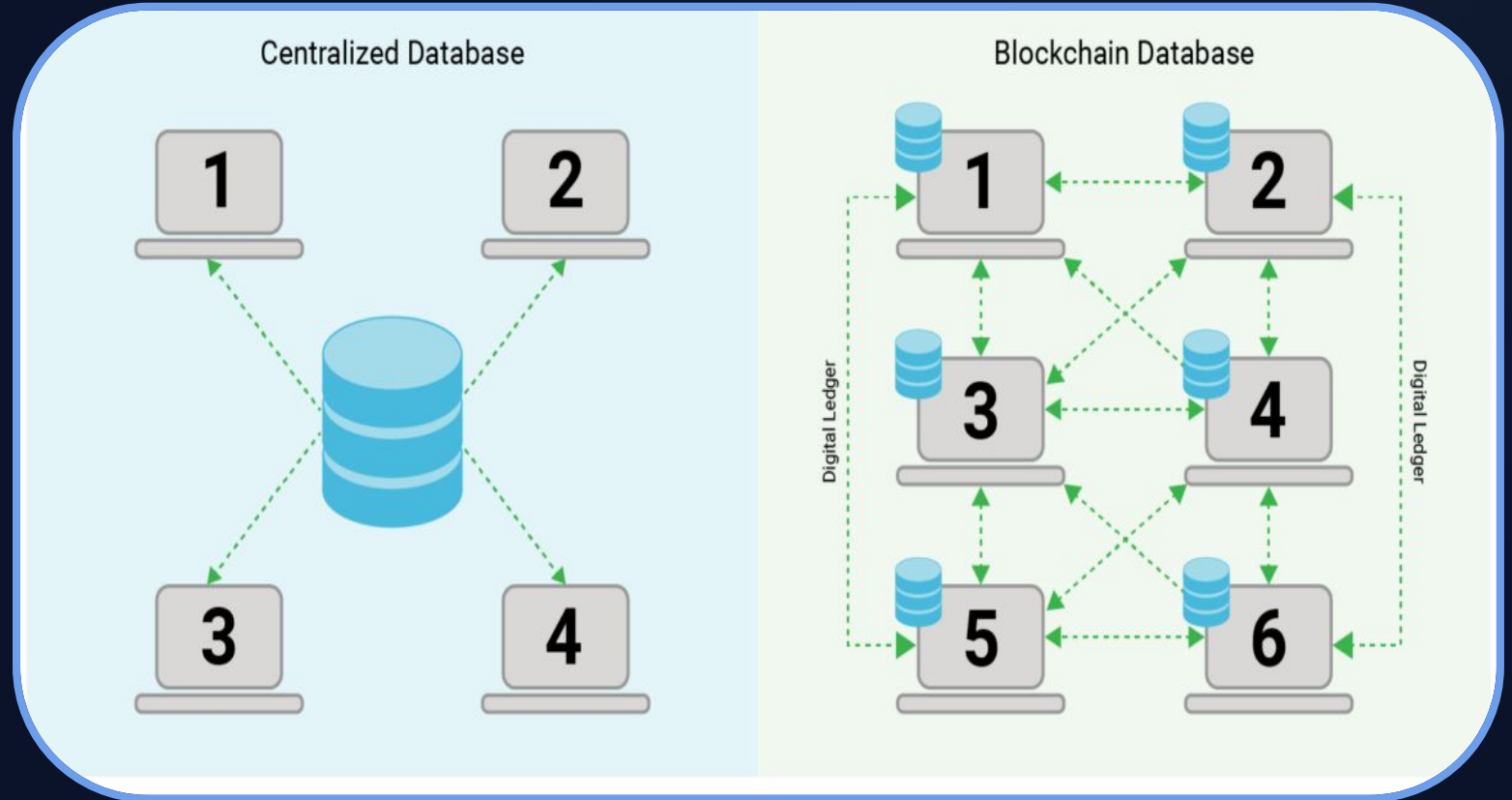
- La Edición:

(Borrar vs. Acumular):

Permite crear, leer, actualizar y borrar información rápidamente / Registro estrictamente de adición.

- La Prioridad (Velocidad vs. Seguridad):

Solo una computadora decide qué se guarda y obliga a todos a confiar ciegamente en la empresa que administra el servidor / Distribuido e inalterable, para engañar al sistema tendrías que engañar a miles de computadoras al mismo tiempo, en lugar de a un solo servidor central.



¿Cómo se relaciona los DPP con el Blockchain?

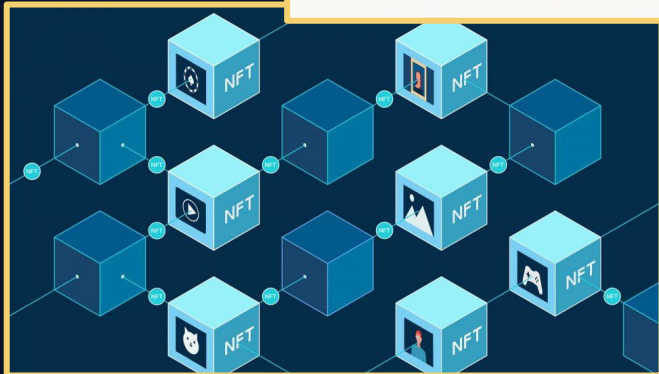


En la trazabilidad de los productos, el blockchain se utiliza para registrar el recorrido completo de un bien.



Los usos del blockchain en este proceso:

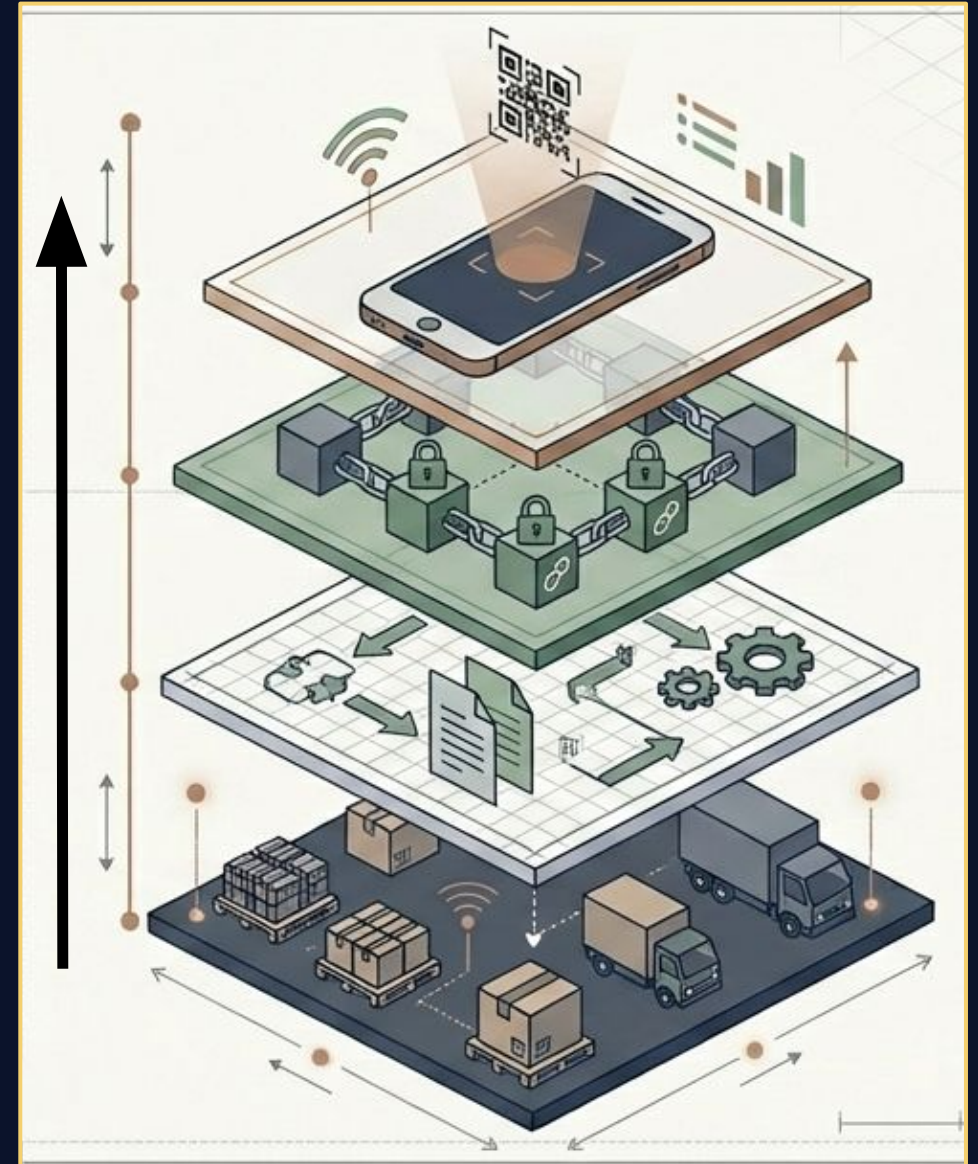
- **Rastro inmutable en tiempo real:** se crean registros a prueba de manipulaciones sobre los activos y las transacciones. Ayuda a:
 - garantizar la autenticidad del producto
 - identificar los problemas rápidamente
- **Integración con tecnología IoT y RFID:** con dispositivos que contengan estas tecnologías se puede monitorear de forma automatizada y segura la ubicación y condición física de los bienes.
- **Gestión de procedencia ética y auditoría:** almacena de manera visible y segura los datos relaciones con el cumplimiento regulatorio.



De los datos al acceso de información

Los pasos a seguir en la trazabilidad del producto:

1. **Se asocia el producto físico a su identidad criptográfica**
 - Cada actor involucrado registra sus datos en el sistema.
 - La información se guarda en bloques vinculados criptográficamente que contienen un registro de tiempo y datos de transacción.
2. **Utilización de contratos inteligentes**
 - Cada capa de la cadena de suministro puede ejecutar acciones sobre los productos de manera confidencial y automatizada.
3. **Identidad virtual y monitoreo en tiempo real**
 - Los rastreos con códigos de barra y con la RFID permiten etiquetar los productos físicos. Junto con el blockchain actúan como un **identificador criptográfico digital único**.
 - Los sensores del IoT registran automáticamente variables de T°, humedad y coordenadas GPS.



Beneficios

- Trazabilidad ultrarrápida
 - Mejora de la eficiencia
 - Caso Walmart 🍌
- Retiros de productos focalizados
 - Se retira exclusivamente el lote contaminado, evitando el desperdicio.
- Transparencia y auditoría simplificada
 - Los consumidores obtienen mayor conciencia de lo que están comprando.

Desafíos y Limitaciones

- Complejidad técnica de los productos procesados
 - Ingredientes de cientos de proveedores.
- Costosa infraestructura computacional
- Riesgo a que solo se beneficien las grandes corporaciones.
 - Las pequeñas empresas carecen de recursos para implementar estos sistemas de software.

Beneficios vs. Limitaciones



Casos de Éxito y Aplicación Global

Corporación	Proyecto	Tecnología Base	Impacto Estratégico
Renault	XCEED	Blockchain IBM	Certificación del compliance normativo de miles de piezas vehiculares en tiempo real.
Walmart	Food Trust	Hyperledger Fabric	Reducción radical del tiempo de rastreo alimentario: de 7 días a tan solo 2.2 segundos.
LVMH & Prada	Aura Consortium	Quorum (Consortio)	Garantía de autenticidad de bienes de lujo y trazabilidad blindada en mercados de segunda mano.

Aplicación Local: Industria Vitivinícola

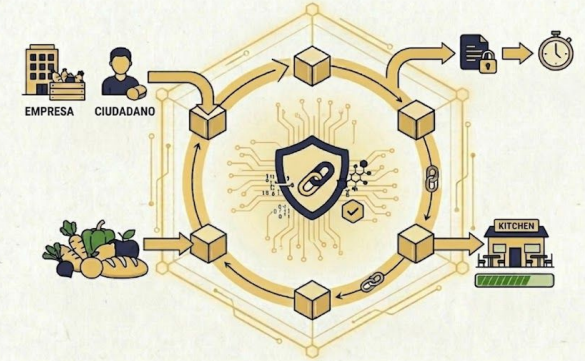
- **Implementación Regional:** El ecosistema mendocino liderado por integradores como CASE S.A. utilizando ERPs consolidados como Bejerman.
- **Sinergia ERP-Blockchain:** Captura automatizada de datos agronómicos en finca y datos enológicos en bodega, volcados directamente a la cadena de bloques.
- **Auditoría B2C:** A través de un simple escaneo QR en la botella, el consumidor audita la añada real, el terroir y certificaciones sustentables.
- **Ventaja Competitiva:** Diferenciación comercial inigualable al penetrar en mercados de exportación europeos de alta exigencia.



Escenarios Hipotéticos

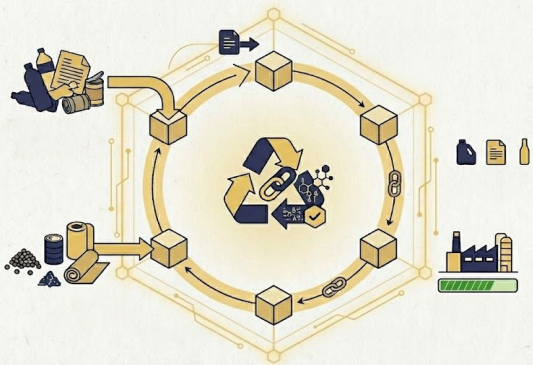
Impacto Social y Alimentario

Red pública de trazabilidad para Bancos de Alimentos. Un DPP para donaciones permitiría que cada empresa y ciudadano vea exactamente cómo su aporte llega a un comedor social, garantizando la seguridad alimentaria y eliminando cualquier sospecha sobre el destino de la ayuda.



Formalización y Valorización del Reciclaje Urbano

Un sistema de pasaportes digitales en las cooperativas de recuperadores urbanos, le permitiría a los materiales reciclados certificar el origen social del material recuperado. Esto permitiría a las empresas locales demostrar un impacto social real al comprar insumos que tienen una "identidad de impacto" verificada y transparente.



¿Por qué es importante hablar de estos temas?

“El acto de compra se transforma en una auditoría de responsabilidad y transparencia liderada por un consumidor empoderado.”

**¡Muchas gracias por
su atención!**