

SAFE4TOM

Grupo Operativo Regional

DOCUMENTO FINAL

PROYECTO INNOVADOR

Creación de solución blockchain
en el sistema complejo de
trazabilidad del tomate de
industria

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:
Europa invierte en las zonas rurales

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 85% dentro del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Extremadura 2014-2022, en la medida 16 "Cooperación" submedida 16.1 "Ayuda para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", siendo el resto cofinanciado por la Junta de Extremadura en un 11,28% y por el Estado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en un 3,72%.

índice

1. Introducción	03
2. Necesidad del proyecto	04
3. Innovación planteada	07
4. Objetivo del proyecto	08
5. Resultados	09

Introducción

El Grupo Operativo SAFE4TOM es un GO Regional de Extremadura que engloba a distintos actores del sector agroalimentario y tecnológico para la consecución de un mismo fin: la creación de una solución Blockchain en el sistema complejo de trazabilidad del tomate de industria. En este sentido, los Grupos Operativos son elementos clave en el desarrollo de la Asociación Europea para la Innovación en materia de agricultura productiva y sostenible. Son agrupaciones de actores de distintos perfiles, que se asocian para conseguir una innovación al objeto de resolver un problema o aprovechar una oportunidad, con el enfoque de acción conjunta y multisectorial.

En Extremadura, una de las principales industrias de agroalimentación es la del tomate de industria, siendo la mayor productora a nivel nacional. Su impacto en la sociedad trasciende al ámbito económico, ya que sus productos forman parte de la alimentación y sustento de las personas, siendo necesario garantizar la seguridad alimentaria. La manera de evitar problemas en cuestión de seguridad alimentaria es a través de la trazabilidad del producto. La trazabilidad conlleva conocer las distintas etapas de un producto de consumo, desde el origen hasta la distribución. Para llevar a cabo esta tarea, las distintas instituciones de sanidad, calidad o denominaciones han establecido la información necesaria para el cumplimiento de la norma. La multiplicidad de documentación requerida, así como los continuos casos de fraude, hacen de los sistemas actuales de trazabilidad una ardua tarea para hacer frente a situaciones problemáticas. En línea con esta necesidad, la tecnología Blockchain está siendo uno de los sistemas en el cual se están poniendo más expectativas a la hora de revolucionar la industria, en cuestión de almacenamiento, tramitación y obtención de datos e información.

Los componentes del GO SAFE4TOM son Conesa (Representante), IaaS365 y Tepro (Beneficiarios). También participa el Centro Tecnológico Nacional Agroalimentario (CTAEX) como agente de innovación subcontratado, y como colaboradores, la Agrupación Española de Fabricantes de Conservas Vegetales (AGRUCON) y la Asociación Mesa del Tomate.

El proyecto innovador Creación de solución blockchain en el sistema complejo de trazabilidad del tomate de industria GO SAFE4TOM está financiado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 85% dentro del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Extremadura 2014-2022, de la medida 16 "Cooperación" submedida 16.1 "Ayuda para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", siendo el resto cofinanciado por la Junta de Extremadura en un 11,28% y por el Estado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en un 3,72%. El importe de la ayuda concedida para la realización del proyecto innovador es 299.877,14 €.

Necesidad del proyecto

Hoy en día no existe una norma industrial ampliamente adoptada sobre cómo cada segmento del sistema alimentario (agricultor, transformador distribuidor, minorista, etc.) realiza el seguimiento y el registro de los datos para la trazabilidad de los alimentos. Aunque la mayoría de las empresas utilizan métodos digitales, en el sector primario muchas se limitan a registrar sus datos y éstos no permiten la comunicación con otras partes del sistema alimentario. Así, el sistema se limita a unas capacidades de trazabilidad que suelen describirse como "un paso aguas arriba y un paso aguas abajo". La recopilación de datos de trazabilidad mediante el examen de numerosos documentos durante un problema alimentario puede ser lento y complicado. Debido a esta problemática, este proyecto se centra en las etapas primarias y secundarias del sector del tomate de industria:

- **Invernadero:** producción de planta de tomate a partir de la semilla.
- **Campo:** producción de tomate de industria en campo a partir de las plantas obtenidas en invernadero.
- **Primera transformación:** obtención de productos de primera transformación (tomate concentrado, tomate en dados, etc...), a partir del tomate fresco producido en campo.
- **Segunda transformación:** obtención de productos elaborados a partir de los productos de primera transformación (salsas, ketchup, pisto, etc.)
- **Envasado y etiquetado de los productos finales.**

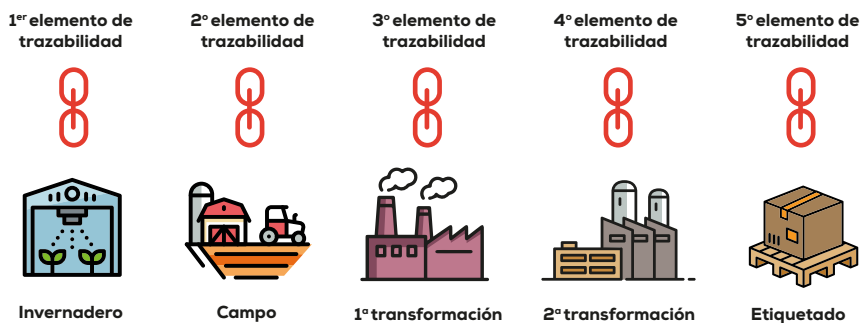


Figura 1. Representación de las etapas productivas englobadas en GO SAFE4TOM.

Como puede observarse, aunque actualmente en cada etapa del proceso productivo se cumplen los criterios de trazabilidad, no existe una conexión instantánea cuando intervienen diferentes actores dentro de la cadena.

Bajo ese contexto, **la tecnología de registro distribuido basado en las cadenas de bloque o Blockchain podría aportar soluciones de valor para una mejor trazabilidad de la cadena de suministro en la industria alimentaria.** La base del Blockchain es la tecnología DLT (distributed ledger technology), es decir, tecnología de libro de registro descentralizado. Es la alternativa a una base de datos centralizada, ya que, en vez de estar registrada y gestionada por un ordenador central, se comparte entre muchos nodos u ordenadores participantes de una red pública o privada.

La tecnología Blockchain tiene un gran potencial en la industria alimentaria, ya que **se podría realizar un seguimiento, o *tracking* en inglés, de determinados productos a través de la cadena, asegurando su trazabilidad desde el origen, mediante dispositivos de lectura** como códigos QR, etiquetas adaptadas a transmisión de radio frecuencia RFID, geolocalización, etc.

Resumiendo, hablamos de una tecnología de registro que aportaría valor en términos de trazabilidad, transparencia, seguridad, y confianza; y sería capaz, además, de reducir el tiempo necesario para identificar cualquier modificación o registro en cualquier parte de la cadena, acortando los tiempos necesarios para activar medidas efectivas de control.

En cuanto a sectores productivos en los que se podría implementar esta tecnología, el tomate para industria es una de las cadenas de valor mejor estructuradas del sector agrario español, ya que se estructura en torno a Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas, que entregan sus producciones en 17 factorías, produciendo fundamentalmente tomate concentrado, polvo y dados, y muchas de ellas productos finales (kétchup, tomate frito, pelado, etc.). En Extremadura, el sector productor se asienta



en 20 Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFHs). La primera transformación se realiza en 14 factorías, siendo 3 de ellas del GRUPO CONESA (Conesa, Agraz y Conesa Vegas Altas).

En España se elaboran alrededor de 3.000 millones de kilos de tomate para industria, siendo el cuarto productor a nivel mundial. El tomate producido en Extremadura representa el 77,42 % del total producido en España. Así, la región extremeña se encuentra a la cabeza del tomate para industria español, cultivado en las Vegas del Guadiana y Alagón Árrago. Este sector se adapta perfectamente a la idea de proyecto planteada en el GO SAFE4TOM, por varios motivos:

- **Liderazgo productivo en España y Europa:** Extremadura concentra alrededor del 70 % del tomate de industria producido en España y es uno de los mayores polos de transformación de Europa.
- **Cadena de valor integrada:** Existe una red consolidada de cooperativas, empresas transformadoras y plantas industriales que elaboran pasta, concentrado, salsas y derivados para mercados nacionales e internacionales. Esta integración garantiza estabilidad a los agricultores.
- **Proyección internacional y exportadora:** Buena parte de la producción transformada se destina a exportación, lo que convierte al tomate en un producto estratégico para la balanza comercial agroalimentaria de Extremadura.
- **Impacto en el empleo y la economía regional:** El tomate de industria genera miles de empleos directos e indirectos en el campo, la logística y la transformación. Representa más del 20 % de la facturación de la industria alimentaria extremeña, lo que lo convierte en el subsector agroindustrial más relevante.



Innovación planteada

La trazabilidad en la industria alimentaria es un elemento esencial para garantizar la seguridad, la calidad y la confianza del consumidor. Consiste en registrar y seguir cada etapa por la que pasa un producto, desde la producción primaria hasta su distribución y venta final. Gracias a ella, se pueden identificar rápidamente los lotes afectados en caso de incidencias sanitarias, reducir riesgos para la salud pública y evitar pérdidas económicas significativas. Además, la trazabilidad no solo responde a exigencias legales, sino que también se ha convertido en un factor de competitividad, ya que los consumidores demandan cada vez más transparencia sobre el origen y las condiciones de producción de los alimentos.

En este contexto, la tecnología Blockchain se presenta como una herramienta innovadora que refuerza los sistemas tradicionales de trazabilidad. Blockchain permite registrar la información de manera descentralizada, inmutable y accesible para todos los agentes de la cadena de suministro. Cada transacción o movimiento del producto queda registrado en un bloque, sellado digitalmente y conectado con el bloque anterior, lo que evita manipulaciones o alteraciones de la información.

Su aplicación en la industria alimentaria ofrece múltiples ventajas. Por un lado, aumenta la **seguridad**, ya que cualquier intento de fraude o falsificación quedaría inmediatamente expuesto. Por otro, mejora la **transparencia**, ya que productores, distribuidores, autoridades y consumidores pueden consultar en tiempo real datos sobre el origen, el transporte o las certificaciones de un alimento. Esta confianza adicional fortalece la relación entre empresa y consumidor, y abre la puerta a mercados más exigentes, donde la trazabilidad es un requisito imprescindible.

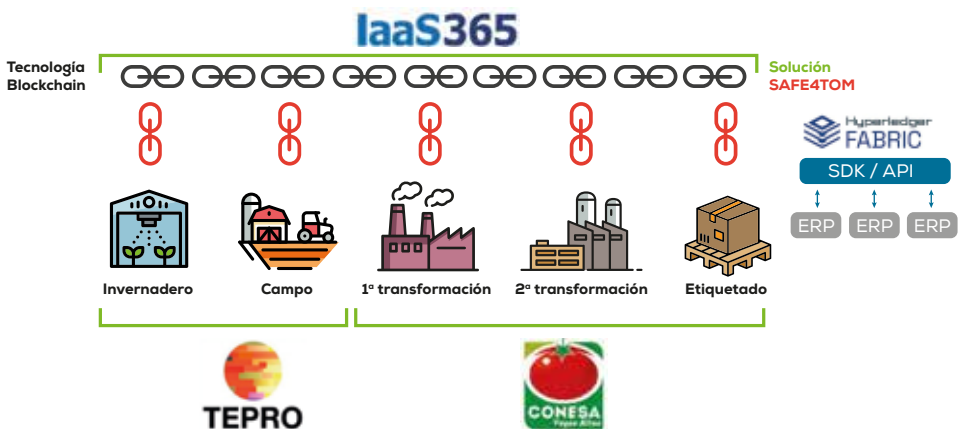


Objetivo del proyecto

El **objetivo general** del GO SAFE4TOM es **diseñar, implementar y evaluar una arquitectura compleja de trazabilidad para el sector del tomate de industria**, basada en **tecnología Blockchain**, con la finalidad de dotar a este sector de una **solución que permita mayor eficiencia, seguridad y transparencia** de la cadena productiva.



En definitiva, con el GO SAFE4TOM la combinación de trazabilidad y Blockchain puede convertir a la industria transformadora de tomate en un sector más fiable, eficiente y preparado para responder a los retos de un mercado globalizado.



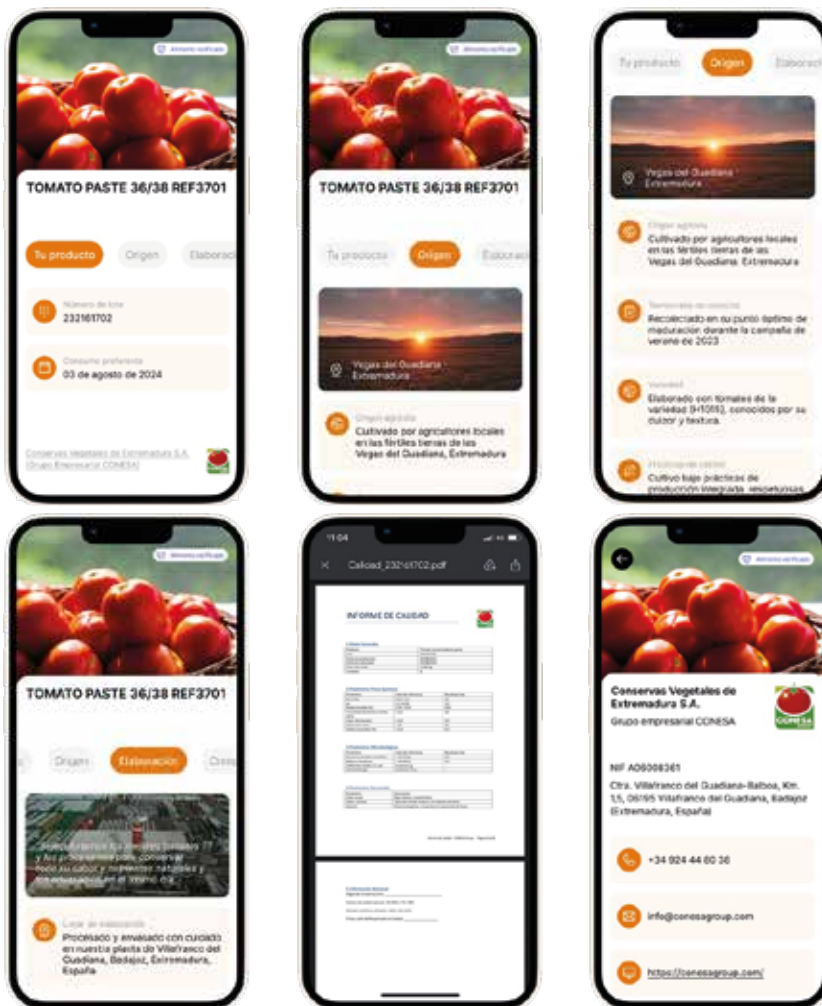
Resultados del GO SAFE4TOM

El resultado principal de este Grupo Operativo ha sido la creación de un nuevo servicio, una plataforma de trazabilidad basada en Blockchain, y adaptada al sector del tomate de industria.

Con esta herramienta, el último eslabón de la cadena (en este caso tomate transformado) genera una etiqueta que contiene un código QR que almacena información relacionada con la trazabilidad de un lote específico, y que puede ser leído por cualquier dispositivo móvil, ofreciendo una interfaz en la que se ofrece la siguiente información:

- **Información general del producto:** tipo de tomate transformado, número de lote, fecha de consumo preferente y nombre de la industria transformadora.
- **Origen del producto:** región en la que se ha cultivado el tomate de industria, indicando la campaña de recolección, la variedad de tomate de industria contenida en ese lote, y el tipo de producción (producción integrada, agricultura ecológica, etc.)
- **Elaboración del producto:** localización de la industria en la que se ha transformado el tomate.
- **Compromiso de calidad:** acceso al informe de calidad del tomate transformado de ese lote.
- Información de la industria transformadora, con datos de contacto.





Además de que la tecnología Blockchain aporta ventajas a los procesos de trazabilidad en la industria alimentaria ya comentados, como la **inmutabilidad de los registros** y la **fiabilidad de la información**, garantiza otra ventaja clave: la **transparencia**. Al ser un sistema descentralizado, la información no depende de una única entidad, sino que está disponible para todos los actores de la cadena: productores, transformadores, distribuidores, autoridades y consumidores. Esto facilita el acceso a datos en tiempo real y fortalece la confianza en los productos. Blockchain también incrementa la **eficiencia** de los procesos. La rapidez para rastrear un lote en caso de alerta alimentaria se multiplica, lo que permite actuar de forma inmediata y minimizar riesgos para la salud pública.

#SAFE4TOM

Beneficiarios

CONESA
(REPRESENTANTE)
IAAS365
Tepro

Subcontratado

Centro Tecnológico
Nacional Agroalimentario
(CTAEX)

Colaboradores

AGRUCON
Asociación Mesa del Tomate



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 85% dentro del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Extremadura 2014-2022, en la medida 16 "Cooperación" submedida 16.1 "Ayuda para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas", siendo el resto cofinanciado por la Junta de Extremadura en un 11,28% y por el Estado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en un 3,72%.