

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

INNOVARE (SMARTWORKS)



**Samuel Rosado Aguilera**

04/11/2025 v.1.0

2.DAM B

IES ALBARREGAS

ENLACES: [TRELLO](#) [FIGMA](#) [GITHUB](#)

Licencias:

[Política de privacidad](#)

[Términos y condiciones de uso](#)

Copyright © 2025 [Innovare]

---

## 1. Resumen ejecutivo

- 1.1. Problema/oportunidad
- 1.2. Propuesta de solución
- 1.3. Objetivo de producto y objetivo de E1
- 1.4. Alcance de la demo de E1 (qué se muestra y qué no)

## 2. Justificación

- 2.1. Beneficios esperados (técnicos, educativos y de uso)
- 2.2. Integración con la industria extremeña (sectores, clústeres, casos de uso)
- 2.3. Análisis de productos similares (benchmark breve: 3–5 referencias)
- 2.4. Participación en ODS (mapa ODS ↔ funcionalidad/impacto)

## 3. Historias de usuario

- 3.1. Convenciones de numeración y formato (p. ej., HU-001, HU-002...)
- 3.2. Ejemplos de historias (3–5) con Criterios de Aceptación (Given/When/Then)
- 3.3. Backlog priorizado (MoSCoW/Kano o similar) – Must/Should/Could
- 3.4. Trazabilidad HU ↔ CA ↔ Pruebas ↔ Figma

## 4. Arquitectura

- 4.1. Diagrama (C1/C2: contexto y contenedores)
- 4.2. Decisiones de arquitectura (ADR) y numeración (p. ej., ADR-001, ADR-002)
  - 4.2.1. ADR-001: Título (contexto, decisión, alternativas, consecuencias)
  - 4.2.2. ADR-002: Título (...)
- 4.3. Integraciones, datos y dependencias
- 4.4. Riesgos técnicos y mitigación

## 5. Requisitos no funcionales (NFR)

- 5.1. Convención de numeración (p. ej., NFR-001, NFR-002...)
- 5.2. Rendimiento y capacidad (latencia, throughput)
- 5.3. Seguridad (authZ/authN, cifrado, logs)
- 5.4. Accesibilidad y UX (pautas mínimas)
- 5.5. Calidad del código y mantenibilidad (estándares, lint, pruebas)
- 5.6. Observabilidad (logs, métricas)
- 5.7. Verificación de NFR (métricas y cómo medirlas)

## 6. Prototipo Figma y Anexos

- 6.1. Prototipo navegable (lista de pantallas/flows y estados)
- 6.2. Guía de diseño (tokens: color, tipografía, espaciado; componentes y variantes)

## 7. Anexos

- 7.1. Plan de pruebas y evidencias (capturas, videos, enlaces)
- 7.2. KPIs iniciales (aceptación HU, defectos, lead time)
- 7.3. Enlaces y referencia de artefactos (repo, tablero, ADR, NFR)
- 7.4. Changelog de E1 (tabla de cambios relevante)

---

# Resumen Ejecutivo

## ***Problema***

Durante los últimos años he trabajado en una empresa dedicada al procesamiento y envasado de fruta, donde he podido observar que gran parte de la gestión de recursos —tanto materiales como humanos— se realiza de forma manual, mediante registros en papel. Este método, aunque tradicional, genera ineficiencias, dificulta el control y el seguimiento de los recursos utilizados y retrasa la toma de decisiones. En un contexto empresarial cada vez más digitalizado, resulta imprescindible implementar soluciones tecnológicas que permitan automatizar estos procesos, optimizar la gestión operativa y garantizar una mayor trazabilidad y precisión en el uso de los recursos.

## ***Propuesta de solución y objetivos de E1***

El objetivo principal de esta aplicación es optimizar y digitalizar la gestión integral de la empresa, permitiendo controlar de forma automatizada tanto las ventas y los pedidos como los recursos y materiales necesarios para cada uno. De este modo, se elimina la dependencia de registros manuales y de la intervención constante del personal para llevar el seguimiento de los pedidos, el recuento de palets o el control del stock disponible. La aplicación está diseñada para centralizar toda la información de la empresa en una única plataforma, facilitando la gestión del inventario de fruta (entradas, salidas y mermas), así como la administración de proveedores y clientes. Además, permitirá automatizar los procesos de pedidos, facturación y generación de albaranes, garantizando mayor agilidad y precisión en las operaciones. Como valor añadido, incluirá un sistema de reportes y estadísticas que ofrecerá una visión detallada del rendimiento comercial, como las ventas por temporada o las frutas más demandadas. De forma opcional, se contempla la incorporación de un módulo de predicción basado en inteligencia artificial, capaz de estimar la demanda de fruta en determinadas épocas del año, ayudando a optimizar la planificación de la producción y el aprovisionamiento.

## ***Alcance de la demo de E1***

Se muestra:

- Enlaces a los diferentes repositorios
- Pantallas de prueba en figma
- Avances en Trello

No se muestra:

- Código back-end y Código front-end

# Justificación

## *Beneficios Esperados*

BENEFICIO	DESCRIPCIÓN
DIGITALIZACIÓN	Eliminación del papel y registro manual, centralizando la información
EFICIENCIA OPERATIVA	Ahorro de tiempo en gestión de inventarios, pedidos y facturación
REDUCCIÓN DE ERRORES	Automatización de cálculos y registros para minimizar mermas y pérdidas
SEGUIMIENTO INTELIGENTE DEL STOCK	Entradas, salidas y control de caducidad en tiempo real
REPORTES Y ANÁLISIS	Estadísticas para tomar decisiones basadas en datos
PREDICCIÓN CON IA	(OPCIONAL) Estimación de la demanda para optimizar compras y producción
ESCALABILIDAD	Adaptable a otros sectores y empresas, no solo fruta
MEJORA DE ATENCIÓN CON CLIENTES	Gestión rápida y eficiente de pedidos, albaranes y facturas
SOSTENIBILIDAD	Menor consumo de recursos(papel, energía) y reducción del desperdicio

## *Integración con la industria extremeña*

Extremadura presenta un encaje territorial claro entre sus sectores agroalimentarios y las soluciones de digitalización logística e industrial: existen cooperativas y plantas que pueden ganar eficiencia con inventario, mermas, trazabilidad y planificación de demanda estacional, especialmente en Vegas del Guadiana, Tierra de Barros y subzonas vitivinícolas del norte cacereño.

### **Sector agroindustrial (fruta y hortalizas en Vegas Bajas / Valle del Guadiana):**

- Tal como se describe en el TFG, muchas cooperativas gestionan su inventario, ventas, pedidos y proveedores manualmente (papel y boli), lo que limita el control de mermas y la toma de decisiones.
- La solución SMARTWORKS centraliza la información, automatiza el registro de entradas/salidas de fruta, genera albaranes/facturas, y alerta sobre stock bajo y caducidad.
- Ejemplo concreto: Una cooperativa recibe 10.000 kg de naranjas, registra la entrada desde la app. Cada venta a supermercados descuenta el stock automáticamente y genera la documentación de envío, permitiendo reducir errores y mejorar la trazabilidad, así como prever la demanda futura basada en informes de ventas estacionales.
- Impacto territorial: Permite a las empresas de Extremadura digitalizar su gestión, reducir pérdidas, optimizar pedidos y mejorar su competitividad en exportación y ferias internacionales.

---

### Industrias transformadoras de tomate en Badajoz (Tomates del Guadiana):

- En grandes fábricas con enorme volumen y estacionalidad, la gestión precisa de pedidos y almacén es esencial. El TFG propone módulos de inventario y control de proveedores capaces de recibir, clasificar y actualizar directamente los kilos descargados, evitando cuellos de botella y agilizando la entrega/facturación.
- Ejemplo: El responsable recibe una entrada masiva de tomate, lo registra en la app, el stock se actualiza, permite saber cuánto hay disponible para producción y expedición, y el sistema puede mostrar recomendaciones para períodos de alta demanda usando predicción de IA.
- Impacto territorial: Optimiza la producción en campañas, evita faltas de stock, y facilita la gestión documental para auditorías ambientales y exportaciones.

### Bodegas y productores de vino del norte de Cáceres:

- Tanto bodegas familiares como empresas exportadoras pueden monitorizar inventario de botellas, barricas y lotes con el ERP SMARTWORKS, automatizando pedidos y facturas.
- Ejemplo: La bodega recibe uva, la registra digitalmente y cada salida de vino se descuenta del inventario. Por campañas y ferias, puede crear informes de stock y ventas, anticipando necesidades y preparando pedidos personalizados o lotes por mercado internacional.
- Impacto territorial: Permite acreditar la trazabilidad exigida por denominaciones de origen y facilita la gestión en eventos, ferias o exportaciones con respuesta ágil y documentación electrónica.

---

### Cooperativa de frutos secos emergente (ejemplo de pistacho, sur de Badajoz):

- Planta nueva, con gestión manual del stock, que puede dar el salto a ERP con control centralizado, automatización de entradas, salidas y generación de albaranes/facturas, más reportes estacionales automatizados.
- Ejemplo: Entrada de toneladas de pistacho, control digital, generación de documentación automática, alertas de mínima cantidad y predicción de demanda según los reportes de campañas pasadas.
- Impacto territorial: Da poder de reacción y anticipación a nuevas empresas en mercados nacionales/internacionales.

### Conclusión:

El caso SMARTWORKS del TFG es totalmente aplicable a varios sectores territoriales de Extremadura, ofreciendo automatización real para empresas cooperativas, industrias agroalimentarias y bodegas, facilitando el salto digital:

- Control centralizado del inventario
- Automatización de pedidos, ventas, facturación
- Reportes inteligentes y predicción de demanda con IA
- Cumplimiento normativo y trazabilidad electrónica

Todo esto contribuye a modernizar el tejido agroindustrial extremeño, posicionando a sus empresas en mejores condiciones frente a la competencia y los desafíos logísticos, estacionales y comerciales.

## Análisis de productos similares

### 1. SAP Business One

*SAP Business One* es uno de los sistemas ERP más reconocidos a nivel mundial, diseñado para la gestión integral de empresas de todos los sectores. Su fortaleza reside en la amplitud de módulos, escalabilidad y capacidad de integración con otros sistemas globales. Sin embargo, su implantación resulta costosa y compleja, especialmente para pequeñas y medianas empresas del sector agroalimentario que buscan soluciones más ajustadas a su dimensión.

**Diferenciación SMARTWORKS:** Frente a SAP, SMARTWORKS se posiciona como una solución sectorial asequible, pensada para pymes agroindustriales que necesitan digitalización rápida, integración de almacén, pedidos y ventas sin la carga ni los costes de un ERP universal.

### 2. Agroptima

Agroptima es una app enfocada a la gestión agrícola, especialmente dedicada al cuaderno de campo digital, control de tareas y trazabilidad en la explotación agrícola. Su interfaz es sencilla y está muy centrada en trabajo de campo y control de explotaciones.

**Diferenciación SMARTWORKS:** Aunque SMARTWORKS comparte la orientación al sector primario, va un paso más allá incluyendo módulos de facturación automatizada, predicción con IA y gestión avanzada de almacén, ofreciendo una solución integral que cubre toda la cadena agroalimentaria y no solo la parte agrícola.

---

### 3. Odoo

Odoo es un ERP open source modular y personalizable cuyo atractivo reside en la enorme comunidad y la cantidad de módulos disponibles para todo tipo de negocio. Permite gestionar ventas, compras, almacenes y producción, aunque su personalización e integración requieren ciertos conocimientos técnicos, a veces fuera del alcance de una pyme típica del sector agrario regional.

**Diferenciación SMARTWORKS:** SMARTWORKS se dirige a la pyme local, con una solución lista para implantarse y usar, con foco en las empresas agroalimentarias, facilitando la curva de aprendizaje y asegurando un soporte adaptado a realidades del entorno rural y agroindustrial.

### 4. Ceres Control

Ceres Control es una plataforma que ofrece soluciones tecnológicas para la gestión de explotaciones agrícolas y cooperativas, incorporando módulos para inventario, ventas y trazabilidad de productos frescos. Está pensada para el sector agroalimentario pero requiere parametrización previa, y sus costes/licencias pueden resultar elevados para pequeñas cooperativas o industrias que sólo quieren digitalizar procesos básicos sin configurar un sistema a medida.

**Diferenciación SMARTWORKS:** SMARTWORKS está específicamente diseñada para facilitar la digitalización “ya lista para usar” en pymes agroindustriales de fruta y procesados, eliminando complejidades de personalización e integración, con módulos de facturación y reportes listos, predicción de demanda por IA y soporte adaptado a la realidad extremeña. Así, es más accesible y funcional desde el primer día para cooperativas y pequeñas empresas que buscan sencillez, rapidez y soporte cercano.

## *Participaciones en ODS*

SMARTWORKS se alinea con los ODS favoreciendo un desarrollo local innovador, justo, sostenible y resiliente, contribuyendo a la mejora del empleo, la productividad, la sostenibilidad medioambiental y la lucha contra el desperdicio alimentario mediante la digitalización y automatización del sector agroindustrial.

### ODS 2: Hambre cero

Aunque indirecto, SMARTWORKS aporta herramientas que pueden mejorar el acceso, trazabilidad y disponibilidad de los alimentos en el mercado local y exportación, ayudando a garantizar un suministro fiable y mejorar la logística alimentaria. Este impacto es especialmente relevante en regiones productivas como Extremadura, que abastecen tanto al mercado nacional como internacional.

### ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

SMARTWORKS contribuye directamente a la profesionalización del sector agroindustrial, permitiendo a empresas y cooperativas de cualquier tamaño mejorar sus procesos productivos y administrativos. Al centralizar la gestión y digitalizar tareas clave, fomenta empleos más cualificados, reduce el estrés operativo y ayuda a crear puestos de trabajo asociados a tecnología, logística y análisis de datos.

### **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura**

El proyecto impulsa la innovación dentro de la industria alimentaria y agrícola regional. La incorporación de inteligencia artificial para previsiones, control personalizado de stocks y conectividad digital refuerza una infraestructura empresarial más fuerte, eficiente y resiliente. Además, facilita el acceso tecnológico en zonas rurales, superando el tradicional retraso en digitalización de muchas empresas agroalimentarias.

### **ODS 12: Producción y consumo responsables**

La automatización y transparencia que aporta SMARTWORKS a la gestión de inventarios, pedidos y mermas permite reducir el desperdicio alimentario, optimizar la demanda y prevenir errores de sobreproducción. Así, favorece la sostenibilidad haciéndola medible y gestionable, alineando a los productores locales con los estándares globales de responsabilidad y eficiencia

### **ODS 13: Acción por el clima**

SMARTWORKS tiene el potencial de impactos positivos en la reducción de la huella ecológica y la lucha contra el cambio climático. Al permitir un uso más eficiente de materiales y energía, minimizar desplazamientos innecesarios y facilitar la monitorización de acciones sostenibles, la aplicación ayuda a que productores y empresas puedan adaptar su actividad a escenarios climáticos adversos y cumplir con las normativas verdes.

## PROCEDIMIENTO

1. Escribe aquí tu texto
2. Escribe aquí tu texto
3. Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto

## DATOS

ESCRIBE AQUÍ TU TEXTO	ESCRIBE AQUÍ TU TEXTO	
Escribe aquí tu texto		
Escribe aquí tu texto		
Escribe aquí tu texto		

## RESULTADOS

Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto  
Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto  
Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto  
Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto.

1. Escribe aquí tu texto
2. Escribe aquí tu texto
3. Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto

## CONCLUSION

Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto  
Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto  
Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto  
Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto.

---

## REFERENCIAS

1. Escribe aquí tu texto
2. Escribe aquí tu texto
3. Escribe aquí tu texto Escribe aquí tu texto