



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

**Diseño e implementación de una
herramienta de gestión de trazabilidad
interna para una bodega usando PowerApps**

Autor:

Carrascal García, Sonia

Tutor(es):

**Gonzalo Tasis, María Margarita
Rodríguez Gutiez, Eduardo
Departamento de Informática**

Valladolid, Julio 2025.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que han hecho posible este trabajo de fin de grado; a mis padres por darme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria y apoyarme en todo momento, a mis amigos porque sin ellos este camino habría sido mucho más difícil, a mis tutores por ayudarme a sacar adelante este proyecto.

RESUMEN:

Este trabajo presenta una descripción y análisis de las pequeñas bodegas, junto con sus características, perfiles de clientes, negocios asociados y retos a los que se enfrentan. Uno de dichos retos es la logística y trazabilidad de su producción que, a diferencia de los productores a gran escala, se basa en procesos manuales y muy personalizados. Estas grandes empresas emplean soluciones como los planificadores de recursos empresariales, pero introducen costes económicos o de formación que las primeras no pueden asumir. Las soluciones a medida que utilizan esquemas y lenguajes tradicionales de desarrollo de software (Java, C++, etc.) también están fuera de su alcance. Por tanto, a modo de ejemplo, se propone un programa de trazabilidad para una de estas bodegas de la comunidad de Castilla y León, utilizando PowerApps. PowerApps es una herramienta desarrollada por Microsoft, perteneciente a su suite Office365, que, por sus similitudes con conocidos programas ofimáticos como Excel, y dado que sus restricciones coinciden con las características esperables del tipo de aplicación en el que se centra este trabajo, se convierte en una vía rentable para nuestro programa.

PALABRAS CLAVE:

Logística, trazabilidad, empresa vitivinícola, PYMEs, PowerApps.

ABSTRACT:

This work presents a description and analysis of small-scale wineries, alongside their features, customer profiles, associated business, and challenges faced by these. One of said challenges is the logistics and traceability of their production, which, unlike large-scale manufacturers, relies on manual, highly customized processes. Solutions like enterprise resource planners are used by the larger but introduce economic or training costs that the former cannot assume. Custom-made solutions using full-scale, traditional software development schemes and languages (Java, C++, etc.) are also out of reach. Thus, as an example, we propose and implement a traceability program for one of such wineries in the Castille-and-León, using PowerApps. PowerApps is a tool developed by Microsoft, part of their Office365 suite its similarities to well-known office software like Excel, and since its restrictions match those characteristics expected from the kind of application this work focuses on, it becomes a cost-effective way our program.

KEYWORDS:

Logistics, traceability, wine-making company, SMEs, PowerApps.

ÍNDICE

PARTE 1.....	15
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	15
Capítulo 1. Introducción.....	17
1.1. Introducción	17
1.2. Objetivos	19
PARTE 2.....	21
DESARROLLO DEL TFG	21
Capítulo 2. Logística y Trazabilidad	23
2.1. Historia y evolución de la logística	23
2.2 Trazabilidad	23
2.3 Principios Fundamentales de la Logística	25
2.4. Conceptos de Trazabilidad	27
2.5. La Relación entre Logística y Trazabilidad.....	29
2.6. Herramientas y Tecnologías en la Logística y Trazabilidad	31
2.7. Futuro de la Logística y la Trazabilidad	33
2.8. Fronteras Actuales.....	35
2.9. Beneficios de implementar logística y trazabilidad.....	37
2.10. Aplicaciones Prácticas	38
2.11. Conclusión	43
Capítulo 3. El sector vitivinícola en Castilla y León.....	45
3.1. Introducción al Sector Vitivinícola en Castilla y León	45
3.2. Historia y Evolución del Sector Vitivinícola en Castilla y León.....	46
3.3. Historia y Avances en el Sector Vitivinícola.....	47
3.4. Denominaciones de Origen y Protegidas (2025).....	47
3.5. Diferenciación respecto al nivel de producción.....	48
3.6. Diversificación de actividades.....	49
3.7. Cuidado al Cliente en el Sector Vitivinícola	50
3.8. Impacto en la Comunidad y el Sector Vitivinícola de Castilla y León	51
3.9. Retos y Oportunidades del Sector Vitivinícola en Castilla y León	52
3.10. Conclusión del Sector Vitivinícola en Castilla y León	53
Capítulo 4. Soluciones logísticas para empresas vitivinícolas	55
4.1. Soluciones logísticas	55

4.2. Análisis DAFO	66
Capítulo 5. Caso Mérida Wines	69
5.1. Mérida Wines	69
5.2. Planificación del proyecto	71
5.3. Análisis de requisitos	80
5.4. Diseño	84
5.5. Implementación	88
5.6. Descripción de la solución	90
PARTE 3.	95
CONCLUSIÓN	95
Capítulo 6. Conclusiones	96
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS.....	101
ANEXO I. Manual de usuario.....	102
ANEXO II. Manual de instalación.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de la D.O. Ribera del Duero.....	17
Figura 2: Restaurante y Casa Rural Mérida Wines	18
Figura 3. Elementos de trazabilidad.	24
Figura 4: Representación de logística.....	26
Figura 5: Monitorización mediante tecnología en el viñedo	33
Figura 6: Imagen de Blockchain	34
Figura 7: Imagen de la Industria 4.0.....	35
Figura 8: Sostenibilidad.....	36
Figura 9: Industria alimentaria	39
Figura 10: Industria farmacéutica	39
Figura 11: Industria textil	40
Figura 12: Sector vitivinícola	41
Figura 13: Amazon.....	42
Figura 14: Inditex	43
Figura 15: Viñedos en Castilla y León	45
Figura 16: Mapa de Denominaciones de Origen en España	48
Figura 17: Imagen de sostenibilidad.....	52
Figura 18: Pantalla inicial de Odoo.....	56
Figura 19: Logo de SAP	57
Figura 20: Visual de Solmicro ERP Bodegas	58
Figura 21: Pantalla de DataWine	59
Figura 22: Pantalla de inicio de Vinum	59
Figura 23: Interfaz de Vinotec	60
Figura 24: Mockup de Nimbus.....	61
Figura 25: Mockup de Vintrace.....	62
Figura 26: Imagen de una de las visuales de ClickUp	63
Figura 27: Pantalla de Isagri	64
Figura 28: Varias pantallas de Eurovin	65
Figura 29: Ejemplo de App de PowerApps.....	65
Figura 30. Esquema de procesos	70
Figura 31: Metodología Agile	71
Figura 32: Roles en Scrum.....	73

Figura 33. Tabla de planificación ideal.....	76
Figura 34. Diagrama de procesos.....	84
Figura 35. Pantalla Clientes	85
Figura 36. Pantalla Embotellado	85
Figura 37. Pantalla ‘Añadir nuevo parte de Embotellado’	86
Figura 38. Pantalla Estadística	86
Figura 39. Modelado de datos.....	88
Figura 40. Parte de Etiquetado	90
Figura 41. Parte de Embotellado	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planificación ideal.....	74
Tabla 2. Riesgo 1.	75
Tabla 3. Riesgo 2.	75
Tabla 4. Riesgo 3.	75
Tabla 5. Riesgo 4.	75
Tabla 6. Riesgo 5.	76
Tabla 7. Riesgo 6.	76
Tabla 9. Costes de desarrollo	78
Tabla 10. Costes de personal.....	78
Tabla 11. Seguimiento de la planificación.....	80

PARTE 1.

INTRODUCCIÓN Y

OBJETIVOS

Capítulo 1. Introducción

1.1. Introducción

En España, el sector vinícola ha sido fundamental para el desarrollo económico y cultural de muchas regiones. La amplia historia del sector, así como un conjunto de condiciones de clima y suelo, ha hecho que surja un compromiso con la calidad y ha permitido un buen desarrollo de capacidades de competitividad dentro del mercado. De entre ellas, una región que ha conseguido situarse como referencia por su producto es la Ribera del Duero.

Para adentrarnos en la Ribera del Duero debemos situarnos en la comunidad Autónoma de Castilla y León, de fuerte tradición y cultura vinícola, habiéndose convertido en una de las más prestigiosas tanto en el ámbito nacional como internacional. La región de la Ribera del Duero ha sufrido grandes cambios desde sus inicios, con la producción de claretes hasta actualmente series de tintos de una exquisita calidad. El prestigio y relevancia de la Ribera del Duero fue impulsada por la constitución de la Denominación de Origen (DO) en el año 1982, esta supuso una revolución en el mundo vinícola, siendo un sistema de innovación que dotaba de reconocimiento a sus vinos a nivel mundial, protegiéndolos y promocionándolos.

A día de hoy, D.O. Ribera de Duero [1] está constituida por más de 300 bodegas y cuenta con una extensión de viñedos de 26.123 hectáreas. Todas ellas con un perfil enfocado a la innovación y la sostenibilidad. Estas características sitúan a la Denominación de Origen Ribera de Duero como uno de los líderes en enoturismo y asentado a este sector como una de las bases de la economía local.



Figura 1: Mapa de la D.O. Ribera del Duero.

La Denominación de Origen Ribera de Duero tiene gran diversidad de bodegas si hablamos de diferenciación por nivel de producción, en el conjunto de las más de 300 bodegas que forman la Denominación encontramos bodegas con producciones anuales de 5 millones de botellas y pequeñas bodegas familiares con producciones de 100.000 botellas anuales, pero entre ambas existe una amplia gama de bodegas con producciones entre el intervalo.

Un ejemplo de bodega con alta producción sería Bodegas *Protos*, una bodega pionera en la comarca, fundada por once viticultores en el año 1927 y actualmente una de las bodegas con mayor prestigio, conmemorada con múltiples premios del sector.

Una de esas pequeñas bodegas familiares que se encuentra en la Denominación de Origen Ribera de Duero es *Mélida Wines*. Se trata de una bodega familiar formada por dos hermanas, ambas enólogas, y su padre. Se encuentra en la comarca de Campo de Peñafiel, en el municipio de Mérida, que cuenta con 30 habitantes a 3,5 km de Peñafiel, además de ser uno de los pueblos que constituyen el Valle Botijas.

No solo las grandes bodegas se tienen que enfrentar a problemas como la gestión del inventario, pequeñas bodegas como *Mélida Wines* también tiene que establecer su plan de gestión del inventario. El valor que tiene la unidad en la pequeña bodega es mucho mayor que las grandes ya que su producción anual es menor, por lo que un buen plan de gestión del inventario puede suponer una ventaja competitiva determinante respecto al resto de sus competidores.

El estilo de *Mélida Wines* es ser una bodega con carácter único y personalizado al cliente, exprimiendo al máximo su experiencia. Para ello, la bodega no solo se dedica a la producción de vino sino que ha desarrollado varias ideas a disfrutar por el cliente, se ofrece la opción de disfrutar en una de sus casas rurales de un ambiente de naturaleza, también tiene la posibilidad de degustar un menú elaborado y de cocina vanguardista en su restaurante, así se puede observar que la satisfacción del cliente es su prioridad, sin embargo, esto supone un mayor grado de dificultad a la hora de desarrollar la gestión de su inventario.



Figura 2: Restaurante y Casa Rural *Mélida Wines*

Una empresa bodeguera como es *Mélida Wines* se enfrenta a restricciones presupuestarias que sitúan fuera de su alcance la adopción de soluciones SaaS (Software as a Service), muy costosas a nivel económico.

En este contexto enfocado a la definición de requisitos de la bodega *Mélida Wines*, la implementación de una aplicación informática para la gestión del inventario se presenta como una solución óptima.

Esta herramienta se considera candidata para *Mélida Wines* ya que es una solución que se ajusta al presupuesto limitado de una bodega familiar pequeña; además las soluciones que ofrece esta herramienta son personalizables al cien por cien, de tal forma que se adaptan específicamente a las necesidades, mejorando la eficiencia operativa; su diseño intuitivo permite al usuario un nivel de conocimiento del funcionamiento de la aplicación pleno, haciendo que su implementación y adaptación sea lo más sencilla y rápida posible.

1.2. Objetivos

A continuación se va a describir los objetivos que este Trabajo Fin de Grado va a tratar de alcanzar:

- Identificar, en el ámbito de la logística e inventario, cuáles son las necesidades específicas de una empresa dedicada al sector del vino como *Mélida Wines*, evaluando la situación actual de su gestión y analizar cómo proporcionar una solución informática.
- Analizar los procesos de logística, inventario y trazabilidad, reestructurando los procesos existentes en la bodega *Mélida Wines* para aplicar técnicas modernas de gestión.
- Desarrollar el plan de gestión del inventario de *Mélida Wines*, diseñándolo e implementándolo de tal forma que permita obtener todo tipo de información en cualquiera de los procesos de su cadena de producción.
- Analizar y optimizar el sistema logístico actual para alinearlos mejor con las particularidades y demandas del sector vinícola.

PARTE 2.

DESARROLLO DEL

TFG

Capítulo 2. Logística y Trazabilidad

2.1. Historia y evolución de la logística

Los orígenes de la logística se encuentran en las civilizaciones más antiguas como la egipcia, mesopotámica y china, que empezaron a desarrollar este concepto con la distribución de bienes entre las personas que formaban aquellas civilizaciones. De entre estos, una particularidad de los egipcios es que fueron los más pioneros ya que invirtieron esfuerzos en pensar cómo movilizar las grandes cantidades de material necesarias para la creación de las pirámides. En Mesopotamia, las rutas comerciales terrestres y fluviales son la representación de la logística en los orígenes.

Durante la Edad Media, el desarrollo de la logística se vio impulsado por la creciente importancia del ámbito militar en la sociedad, las cruzadas que buscaban recuperar territorio, requerían una organización adecuada de bienes y personas. Posteriormente la Revolución Industrial trajo consigo gran cantidad de avances en este concepto de logística. Con los ferrocarriles y el barco a vapor, los transportes cambiarían radicalmente afectando al diseño logístico planteado hasta ese momento.

A continuación, a lo largo del siglo XX, las Guerras Mundiales supusieron un punto y aparte en la historia de la logística, ya que si algo las definen es la importancia que tuvo la estrategia, donde entra el concepto logística; el envío de material y bienes a los frentes era un sistema de gestión en el que se habían empleado esfuerzos de cada bando para desarrollar el más eficaz y eficiente. En la segunda mitad del siglo XX, durante la globalización y la revolución digital, el concepto continuó desarrollándose hacia sistemas automatizados.

Desde entonces hasta la actualidad, siglo XXI, su desarrollo ha sido principalmente en el ámbito tecnológico, con la robótica y el blockchain, vinculando el concepto a la idea de transparencia.

2.2 Trazabilidad

La trazabilidad [2] es la capacidad de rastrear un lote de productos a lo largo de toda la cadena de producción, desde la extracción de las materias primas hasta la venta, de los productos finales pasando por el transporte, procesado, y distribución. El Reglamento Europeo 178/2002 [3], uno de los pilares de la legislación en materia alimentaria en esta región, lo define de forma similar. No obstante, a pesar de que

está es considerada como la definición de referencia, no es la única, existiendo también la de la norma ISO 8402 [3] y la de la ISO 9000/ISO 22005 [4] .

La trazabilidad es la encargada de cumplir con dos objetivos, por una parte, garantiza la calidad y seguridad de los productos dando así cumplimiento a las normativas y regulaciones obligatorias. Por otra parte, permite identificar aquellos productos que han sido afectados por contaminación o desperfectos dentro de la cadena de suministro.

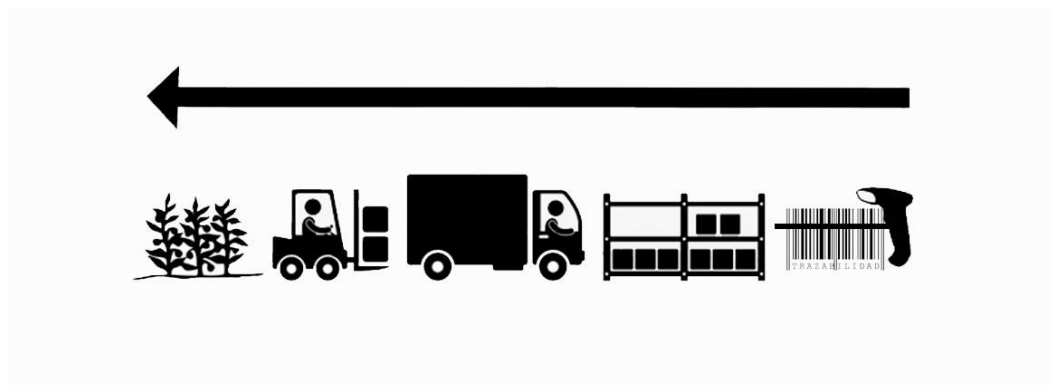


Figura 3. Elementos de trazabilidad.

2.2.1 Relevancia en el contexto actual

Las cadenas de suministro se han convertido en mucho más complejas gracias a la globalización. Este concepto “global”, ha hecho que el movimiento productivo sea mayor y por lo tanto las cadenas no tienen el mismo aspecto que tenían previamente, por lo que la trazabilidad ha pasado de ser una opción a ser una obligación para la correcta gestión de los productos.

Los movimientos productivos se han ampliado, las empresas operan en mercados, por lo tanto, las cadenas de suministros se expanden por las regiones, para poder mantener el control y poder ser transparentes ante esta situación es necesaria la trazabilidad, sosteniendo que los productos cumplen con los estándares de calidad y seguridad.

La trazabilidad ha evolucionado hacia las demandas del consumidor; actualmente se buscan tres características, calidad, rapidez y transparencia. Para cumplir con estas expectativas la trazabilidad proporciona datos precisos y accesibles sobre los procesos de producción y distribución con la finalidad de obtener la confianza del consumidor y que la experiencia del cliente sea lo más satisfactoria posible.

El ámbito jurídico también ha hecho que la trazabilidad se vuelva una obligación, ya que las normativas regulatorias y la sostenibilidad exigen a las empresas tener un buen sistema de trazabilidad. Esto afecta principalmente a las empresas que

pertenecen a sectores como el farmacéutico o el alimentario, ya que tener la capacidad de rastrear productos por la cadena de suministro resulta primordial para sostener términos como seguridad y calidad.

La trazabilidad está muy ligada a la sostenibilidad ya que invierte en prácticas responsables medioambientales, además de reducir el impacto.

Para las empresas la trazabilidad es un concepto muy presente; en la Unión Europea, la implantación de un sistema de trazabilidad es obligatoria para todas ellas desde el 1 de enero de 2005.

2.3 Principios Fundamentales de la Logística

2.3.1 Concepto de cadena de suministro y actores implicados

Se define la cadena de suministro como el conjunto de procesos y actividades que permiten la producción y distribución de bienes y servicios desde el proveedor de materias primas hasta el consumidor final. Incluye la planificación, ejecución y control de todas las etapas necesarias para llevar un producto al mercado. Los stakeholders que pertenecen a la cadena de suministro son los proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes, cada uno de ellos con un punto de acción distinto, pero todos ellos implicados en la efectividad de la cadena de suministro.

La perfecta cooperación y relación para que todos actúen de forma integrada es determinante para la optimización de los procesos logísticos. Una buena coordinación entre los stakeholders hará que las actividades estén sincronizadas, facilita la gestión de inventarios, la planificación de la producción y la distribución eficiente de productos; así, los tiempos de espera se verán reducidos y la calidad del servicio crecerá positivamente.

2.3.2 Importancia de la logística en la cadena de suministro

Como los orígenes de la logística están en la cadena de suministro, en esas primeras civilizaciones, se va a desarrollar como influye este concepto en las cadenas de suministro.

Es primordial que el flujo de bienes servicios e información que pueden conformar una cadena de suministro esté definida por un buen plan de logística para actuar de la forma más eficiente y efectiva hasta llegar a su consumo final.

La finalidad de la logística es optimizar movimientos para reducir costos, manteniendo unas garantías de tiempo y condiciones de entrega al consumidor. Además, se encarga de la coordinación y colaboración de todos los agentes que intervienen en estos movimientos. Estos agentes incluyen proveedores, fabricantes, distribuidores, clientes...



Figura 4: Representación de logística

2.3.3 Funciones clave

Uno de los puntos clave es la gestión del transporte, esto implica la planificación del movimiento del producto, los medios de transporte, rutas elegidas, coordinación de movimientos y control de los bienes transportados desde el inicio hasta el punto final del consumidor. La gestión del transporte es fundamental para reducir costos y mejorar los tiempos de las entregas.

El almacenamiento y gestión del inventario es vital para mantener el stock de productos e incluso asegurar que los bienes estén en condiciones aptas para su distribución. La administración del inventario abarca recepción, almacenamiento, verificación y salida del producto, manteniendo los niveles de seguridad del inventario para satisfacer la demanda del mercado sin exceso de existencias adicionales o roturas de stock.

Para gestionar un pedido hay que tener en cuenta varios factores hasta que los productos llegan al cliente, las órdenes de compra que llegan a una empresa se efectúan y comienzan sus procesos internos de tal forma que el seguimiento de estas resulta primordial. Para efectuar una orden de venta de forma correcta, los productos

deben estar disponibles, la coordinación de envíos debe ser adecuada y la comunicación con el cliente debe ser clara y concisa. Un buen sistema de gestión de ventas hace que los costes disminuyan y la satisfacción del cliente aumente ya que los tiempos de entrega también disminuyen.

Un factor muy importante es el ya comentado, la disponibilidad del producto, para evitar situaciones adversas, se establece el control de stocks, que consiste en gestionar los niveles de inventario para que no se produzcan roturas de stock, por lo tanto, no tendremos producto disponible, o exceso de producción, que puede acarrear problemas de almacenamiento entre otros muchos que provoca la sobreproducción. Como medida ante estas situaciones, monitorear para que los datos sobre el stock sean indicadores reales e influyentes, es vital para encontrar ese equilibrio entre la oferta y la demanda que hace que estemos en un punto óptimo de producción. Así, se obtiene mayor grado de fiabilidad y la satisfacción del cliente también se verá afectada de manera positiva.

2.3.3 Objetivos de la logística

El objetivo que define a la logística es la gestión eficiente de recursos y procesos con la finalidad de reducir costos operativos. Para ello, es necesario diseñar de forma correcta las rutas de transporte, evitar tiempos de espera para que el proceso tenga la menor duración posible, y optimizar el inventario para lograr ser más eficientes.

Otro de los propósitos de la logística, que permite apreciar su importancia es optimizar los tiempos de llegada de los bienes adquiridos por los consumidores. Es decir, se encarga de planear y ejecutar de forma eficiente todas las fases que conforman el proceso logístico desde su fabricación, almacenaje y distribución para asegurar no sólo que los productos adquiridos se entreguen al cliente final, sino además que su llegada a éste sea en el menor tiempo posible.

La logística pone su foco en el cliente, trata de garantizar que este reciba su orden de compra en el tiempo y calidad esperado. Por ello, la gestión de los pedidos para que se ordenen de forma eficiente y disponer de sistemas efectivos de seguimiento y control, es fundamental, así la fiabilidad de garantizar calidad y tiempos en cada una de las etapas aumenta significativamente.

2.4. Conceptos de Trazabilidad

2.4.1. Trazabilidad interna y externa

La trazabilidad interna [5] es una representación del seguimiento y registro de los productos y un proceso dentro de una organización. En otras palabras, esta trazabilidad implica el control de cada etapa de la producción de un bien, y por tanto,

comienza con la recepción de los suministros en bruto y termina con la fabricación y el almacenamiento del bien terminado. La trazabilidad interna se demuestra mediante el control de procesos porque permite verificar cada etapa del ciclo productivo. El registro de lotes es otra representación distintiva de la trazabilidad interna. Por ejemplo, si la fabricación funciona en lotes, es imprescindible mantener nuestros altos estándares de calidad, administrar nuestro inventario de la manera más rentable y respaldar la transparencia del cliente sobre la calidad del producto.

La trazabilidad externa se define por ofrecer información de los productos y materiales durante toda la cadena de suministro, desde los proveedores hasta los clientes finales. Los registros llevados por la organización se tratan de transacciones y movimientos que se llevaron a cabo externamente, como el transporte, almacenamiento y distribución. La trazabilidad externa es importante porque garantiza la calidad y seguridad de los productos mientras viajan pasando de una organización a otra. Los productos se rastrean para identificar productos defectuosos y retirarlos de la canalización para una inspección y modificación más profundas.

2.4.2. Tipos de trazabilidad

Ascendente (origen de los productos): La trazabilidad ascendente, centrada en el origen de los productos y materias primas, permite identificar con precisión los componentes y materiales utilizados en cada producción. Esto es especialmente importante en los sectores alimentario y farmacéutico, donde rastrear la procedencia de los insumos es clave para garantizar calidad y seguridad.

Descendente (destino final de los productos): La trazabilidad descendente se ocupa del recorrido final que hacen los productos. Identifica la forma en que los productos alcanzan a los consumidores finales desde el lugar donde se fabrican. Para satisfacer las expectativas de una empresa, sus productos deberían entregarse en buen estado al cliente final. Esto se consigue mediante la programación y la distribución, que garantizaran que se entreguen los productos.

Bidireccional: La trazabilidad bidireccional tiene la capacidad de dar información de un producto durante toda la cadena de suministro, en dos sentidos opuestos, uno ascendente y otro descendente. Esto permite tener una visión completa del recorrido del producto, lo cual resulta muy interesante, ya que podemos obtener datos sobre este desde que aparece por primera vez en la cadena de suministro hasta que llega al cliente final. Gracias a ello, las partes interesadas pueden identificar objetivos específicos y abordarlos de manera estratégica, asegurando la calidad y seguridad del producto.

2.4.3. Tecnologías asociadas

Códigos de barras, RFID, IoT (Internet de las cosas): Tecnologías como los códigos de barras sea lineales o bidimensionales, los códigos QR, las etiquetas RFID radio frequency identification y los dispositivos IoT Internet of Things, son todos esenciales para asegurar el funcionamiento de un sistema de trazabilidad. Los códigos de barras son necesarios para identificar un producto de manera rápida y correcta; por su parte los RFID son dispositivos electrónicos que se pueden leer a larga distancia para realizar un seguimiento en tiempo real. Los dispositivos IoT pueden usarse para recolectar datos y monitorizar productos en toda la cadena de suministro.

Bases de datos y sistemas de información: Al igual que en el punto anterior, las bases de datos y los sistemas de información pueden resultar muy beneficiosos a la hora de garantizar la trazabilidad de los productos en la cadena de suministro, a partir de una mínima complejidad, escala o volumen. Las bases de datos nos permiten almacenar grandes cantidades de datos para que posteriormente sean analizadas y se conviertan en información útil que ayude a tomar decisiones. Estos datos hacen que el grado de transparencia aumente y a su vez la capacidad de la reacción antes cualquier incidencia.

Blockchain aplicado a la trazabilidad: Esta solución [6] cada vez se utiliza con mayor frecuencia para mantener la trazabilidad de productos de manera transparente y segura. La blockchain brinda una oportunidad a las personas de verificar la mercancía con una alta garantía de integridad y veracidad de los datos. La introducción de blockchain a la trazabilidad aumenta la confianza del cliente e incluso transforma la regulación en un proceso fácil y la normativa en un proceso relativamente sencillo.

2.5. La Relación entre Logística y Trazabilidad

La trazabilidad y la logística van de la mano, aunque tienen enfoques diferentes. La logística busca hacer las operaciones más eficientes y reducir los costos, mientras que la trazabilidad se encarga de seguir el recorrido de los productos para garantizar su calidad y seguridad. La trazabilidad forma parte de la logística, ya que brinda información detallada sobre en qué estado están los productos y cómo se mueven a lo largo de toda la cadena de suministro. Cuando se integra la trazabilidad en los procesos logísticos, se mejora la gestión de la calidad y la seguridad, además de hacer más eficiente todo el sistema.

Por eso, podemos decir que la diferencia principal entre logística y trazabilidad radica en que la logística se centra en hacer que las operaciones sean más eficientes y en reducir costos, mientras que la trazabilidad se ocupa de seguir el camino del producto para garantizar que su calidad y seguridad sean las adecuadas.

2.5.1. Sinergia entre los conceptos de Trazabilidad y Logística.

La trazabilidad ofrece información del producto durante su transcurso en la cadena de suministro, de inicio a fin. Esta información es muy relevante para las empresas ya que pueden visualizar cada uno de los pasos, inicialmente en el proceso de producción y finalmente durante el proceso de distribución. La trazabilidad aporta conocimiento de forma que ayuda a la toma de decisiones, optimizando transporte, almacenamiento e inventario, gracias a conocer con precisión y fiabilidad el lugar en el que se encuentra cada producto y las condiciones y los factores que lo definen. Por ejemplo, cambiando la ruta o el modo de transporte (avión, tren, barco) si un producto perecedero está más próximo a su caducidad.

Además, la trazabilidad ayuda a identificar rápidamente cualquier cuello de botella o área donde se puede mejorar, haciendo que la gestión logística sea más eficiente.

Incorporar trazabilidad en tu sistema de negocio puede traer variedad de beneficios. Inicialmente, genera transparencia en cuanto a la información de los productos, permitiendo que los tiempos de acción ante cualquier situación adversa sean menores, detectando y resolviendo incidentes en menor tiempo. Además, garantiza que mantengas altos estándares de calidad y seguridad, asegurando que tus productos cumplen con las regulaciones vigentes. También simplifica la gestión del inventario, ayudando a mantener niveles óptimos de stock.

Integrar la trazabilidad en la logística no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también incrementa la satisfacción del cliente, quien recibe sus productos en buen estado y a tiempo. Desde una perspectiva de eficiencia, la trazabilidad facilita la detección rápida de problemas en la cadena de suministro, como daños, contaminación o retrasos en la entrega. Contando con datos precisos y actualizados sobre el estado de los productos, las empresas pueden actuar inmediatamente para solucionar cualquier situación, asegurando operaciones fluidas y sin interrupciones.

La trazabilidad también ayuda a optimizar el movimiento de mercancías, aportando detalles específicos sobre el recorrido de los productos. Esto facilita la planificación eficiente del transporte, almacenamiento y distribución, garantizando que los productos lleguen en el menor tiempo posible y en perfectas condiciones. Obtener un flujo de calidad y competitivo no solo permite que se reduzcan costos, sino que la efectividad de la cadena de suministro también se ve afectada de forma muy positiva aumentando su efectividad.

2.6. Herramientas y Tecnologías en la Logística y Trazabilidad

2.6.1. Sistemas de gestión

Los sistemas ERP, o Planificación de Recursos Empresariales, son plataformas software integradas que ayudan a gestionar todos los aspectos de una empresa, desde la logística hasta la trazabilidad. Son herramientas diseñadas para ofrecer soporte que facilita la planificación de recursos, la gestión de inventarios, la coordinación de pedidos y la optimización de procesos. Permiten centralizar toda la información en ellos, ofreciendo que la efectividad de estos sea mucho mayor ya que obtienen una visión global que facilita en la toma de decisiones.

En cambio, los WMS (*Warehouse Management System*), o Sistema de Administración de Almacenes en inglés, son desarrollados para administrar un almacén específicamente. Estos sistemas son muy útiles debido al mantenimiento de la gestión cognoscitiva del inventario, aseguran el seguimiento del uso del espacio y, del mismo modo, se aseguran de que la importación y exportación de bienes sea coordinada y precisa, perfeccionan la exactitud del sistema de pedido anterior. Además, el uso de tal tecnología como WMS suele utilizar una representación de código de barras o RFID. Como resultado, este sistema hace que rastrear productos sea mucho más fácil interna y externamente.

Los TMS (*Transport Management System*), o Sistemas de Gestión de Transporte, son plataformas que diseñan, controlan y ejecutan los movimientos de carga. Estos sistemas se encargan de optimizar las rutas, gestionar las flotas, coordinar envíos y seguir en tiempo real el estado de los transportes. Gracias a los TMS, el transporte se vuelve más eficiente, se reducen los costos y los productos cumplen con sus estándares de tiempos de entrega, lo que hace que toda la logística sea más efectiva y que la trazabilidad sea mucho más precisa.

2.6.2. Automatización y robótica

Los robots en los almacenes están cada vez más presentes gracias a la automatización. Pueden encargarse de tareas como mover productos (incluyendo cargas descargas desde el transporte externo), escoger y empacar artículos, y transportar cosas dentro del depósito. Esto agiliza este tipo de operaciones, reduce errores y ayuda a seguir mejor dónde están los productos y en qué estado se

encuentran. Además, usar robots hace que el proceso sea más eficiente y más fácil de controlar.

Los vehículos autónomos están revolucionando la forma en que se transportan las mercancías. Estos vehículos operan sin necesidad de un conductor, gracias a tecnologías como sensores, cámaras y sistemas de navegación inteligentes que hacen posible su funcionamiento de manera segura y eficiente. Gracias a esto, el transporte es más rápido, más barato y más seguro. Además, se puede seguir en tiempo real donde están los productos y en qué situación, lo que facilita la trazabilidad y el control durante el traslado.

Los vehículos autónomos están suponiendo un gran cambio en el ámbito del transporte de mercancías. Operar sin necesidad de un operario conduciendo el vehículo ha revolucionado el sector, esto es gracias a tecnologías como sensores, cámaras y sistemas de navegación inteligentes que hacen que su funcionamiento sea de manera segura y eficiente. Estos dan información muy relevante ya que podemos conocer el punto en el que se encuentran, facilitando labores de trazabilidad y control.

2.6.3. Tecnología avanzada de trazabilidad

La tecnología blockchain y los contratos inteligentes están revolucionando cómo seguimos y verificamos productos. El blockchain crea registros seguros y claros de todas las transacciones y movimientos en la cadena de suministro. Los contratos inteligentes, que son programas que se ejecutan automáticamente en la blockchain, hacen que procesos como la verificación y la automatización sean mucho más fáciles. Cuando usamos blockchain y contratos inteligentes juntos, logramos mayor transparencia, seguridad y confianza, asegurando que los productos sean auténticos en cada paso del camino.

Hoy en día, la inteligencia artificial y el Big Data están transformando la forma en que trabajamos, e incluso con la que interactuamos con el entorno en el que vivimos. La inteligencia artificial ha tomado el control de muchas tareas diarias que antes las requerían de presencia humana para ser llevadas a cabo, además, también aporta información que quizás antes era mucho más costosa o inalcanzable en el ámbito de la predicción, en términos de logística puede suponer un gran cambio, prediciendo qué productos o servicios serán los más populares en el futuro. Esto también se traduce al transporte, realizando menos desplazamientos, ya que nuestras rutas se planifican de forma más eficiente.

Por otro lado, Big Data nos permite recopilar y analizar grandes cantidades de información, lo que nos brinda datos muy valiosos que antes eran difíciles de obtener. La combinación de inteligencia artificial y Big Data nos otorga un poder muy determinante ya que ahora podemos tomar decisiones con mayor precisión y hacer

ajustes en tiempo real. Todo esto ayuda a que las operaciones sean más eficientes, lo que supone un ahorro a los consumidores y en un mejor control de los mercados, las mercancías y la producción.

Los sensores y las tecnologías basadas en el Internet de las Cosas (IoT) proporcionan herramientas increíbles para el monitoreo en tiempo real. Los sensores pueden detectar y registrar en todo momento el estado, la ubicación y las condiciones ambientales de los productos. Los dispositivos IoT transmiten estos datos automáticamente, permitiéndonos actuar rápidamente ante cualquier problema, y asegurando la calidad y la seguridad en cada etapa del proceso. Al integrar estas soluciones, podemos mejorar significativamente la precisión y nuestra capacidad para reaccionar ante cualquier inconveniente en la cadena de suministro.



Figura 5: Monitorización mediante tecnología en el viñedo

2.7. Futuro de la Logística y la Trazabilidad

2.7.1. Tendencias emergentes

Implementar Blockchain hace que todas las transacciones queden registradas de manera inmutable y transparente, lo que genera más confianza y seguridad en toda la cadena de suministro. También permite seguir los productos en tiempo real, desde que salen hasta que llegan a su destino, garantizando que sean auténticos y ayudando a evitar fraudes.

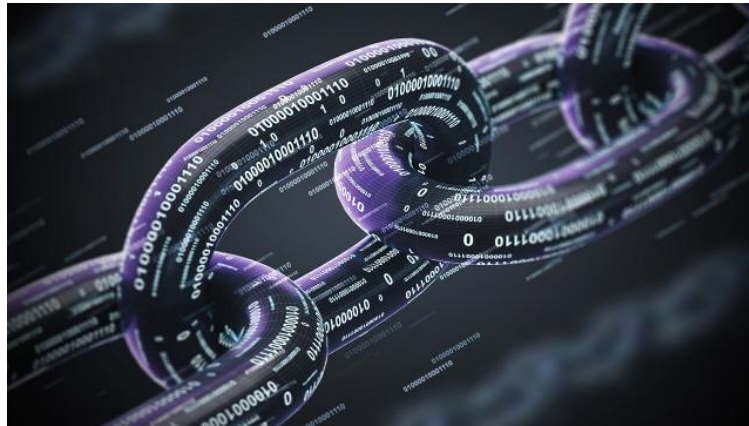


Figura 6: Imagen de Blockchain

Implementar tecnología en la cadena de suministros nos ayuda a que muchos procesos se hagan de forma automática, evitando el error del factor humano y mejorando la eficacia. Esto facilita la visión de cada producto en cada etapa, ayudando en la toma de decisiones y permitiendo que se tomen en periodos de tiempo más cortos.

Incorporar drones y vehículos eléctricos en el transporte hace que las operaciones se vean afectadas ya que sus tiempos disminuyen, ya que los transportes son más ágiles. Los drones ofrecen entregas rápidas, incluso en lugares difíciles de acceder, mientras que los vehículos eléctricos ayudan a disminuir el impacto medioambiental ya que reducen las emisiones de carbono, apoyando una logística más ecológica y sostenible.

2.7.2. Impacto de la Industria 4.0

Emplear Inteligencia Artificial (IA) en bodegas transforma la eficacia. La IA descifra grandes cantidades de datos para optimizar los trayectos para procesos de entrega, e incluso nos puede ayudar a anticipar demandas. Además, la IA facilita la automatización de tareas complejas con mayor precisión, contribuyendo a reducir costos operativos y mejorar la eficiencia general.

La interconexión de sistemas a través de IoT (Internet de las Cosas) permite el monitoreo en tiempo real de las condiciones de los productos, como temperatura y humedad, asegurando su calidad. Asimismo, el IoT contribuye al mantenimiento predictivo, ayudando a prever y prevenir fallas en equipos y maquinaria, lo que resulta en reducciones significativas de tiempos de inactividad y costos de mantenimiento.



Figura 7: Imagen de la Industria 4.0

2.7.3. Retos para la próxima década

La seguridad en línea para los sistemas de trazabilidad se centra en proteger datos sensibles frente a posibles ataques cibernéticos, especialmente ahora que cada vez más procesos son digitales. Es importante crear sistemas que sean resistentes y que puedan recuperarse rápidamente si algo sale mal.

Por otro lado, hacer que las tecnologías avanzadas sean accesibles para todos significa que las empresas, especialmente las pequeñas y medianas, puedan aprovechar estas herramientas sin quedar rezagadas en la carrera tecnológica. Para maximizar sus beneficios, es fundamental ofrecer capacitación y recursos adecuados que faciliten su adopción y uso eficiente.

2.8. Fronteras Actuales

2.8.1. Costes asociados

Invertir en tecnologías modernas para trazabilidad y logística implica un desembolso inicial significativo para las empresas. Es necesario adquirir sistemas de gestión, dispositivos para rastrear productos y herramientas para automatización y digitalización que optimicen sus operaciones. Aunque esto puede parecer un desafío para las pequeñas y medianas empresas con recursos limitados, a largo plazo, el retorno puede valer la pena. Estas tecnologías ayudan a hacer más eficientes las operaciones, reducir gastos y mejorar la satisfacción del cliente. Sin embargo, es fundamental evaluar bien el retorno de inversión y planificar estrategias para aprovechar los beneficios con el tiempo.

2.8.2. Regulaciones y normativas

Cada sector tiene sus propias reglas que las empresas deben cumplir. Por ejemplo, en la industria alimentaria, leyes como el Reglamento Europeo 178/2002 [7] exigen sistemas de trazabilidad para garantizar alimentos seguros. En el sector farmacéutico, es fundamental verificar que los medicamentos sean auténticos y controlar su distribución para prevenir productos falsificados.

Las empresas que operan a nivel internacional también deben cumplir con normativas globales, como la norma ISO 22005 para la trazabilidad en alimentos. Seguir estas reglas asegurar la calidad y la seguridad de los productos, además de mantener la confianza de los consumidores. Adaptarse a diferentes regulaciones puede ser un reto, ya que cada país tiene sus propias leyes y estándares.

2.8.3. Sostenibilidad

La logística implicada con el medio ambiente busca reducir el impacto ambiental de las operaciones de transporte y almacenamiento mediante prácticas sostenibles. Esto se traduce en aprovechar energías renovables, optimizar las rutas de reparto para disminuir emisiones y adoptar vehículos eléctricos. La huella de las empresas que impacta en el medioambiente es considerable por eso es importante tener prácticas que eviten o reduzcan emisiones, con medidas sostenibles, como el uso de vehículos eléctricos, la reducción de residuos y una mejor gestión de recursos.

La trazabilidad resulta clave para identificar y gestionar estos impactos a lo largo de toda la cadena de suministro. Además, permite certificar prácticas responsables con el medio ambiente y la sociedad. Mediante la trazabilidad se controla el impacto ambiental y social en cada etapa del proceso, verificando que se cumplen las normas de sostenibilidad y promueve la transparencia en la cadena de distribución.



Figura 8: Sostenibilidad

2.9. Beneficios de implementar logística y trazabilidad

2.9.1. Beneficios para las empresas

Es mucho más sencillo controlar las pérdidas y evitar paradas en la producción cuando controlamos bien el inventario. Tener una idea clara de qué productos tenemos y en qué estado nos ayuda evitar tener que desechar parte de los por caducidad o deterioro. Además, la planificación se vuelve más efectiva cuando contamos con información en tiempo real, lo que permite organizar mejor las operaciones y evitar que se detengan, haciendo todo más eficiente.

La trazabilidad también facilita detectar errores rápidamente en la cadena de suministro, para poder corregirlos antes de que se conviertan en problemas mayores. Cuando se trata de la confianza de los clientes, la transparencia juega un papel fundamental. Compartir detalles sobre el origen y el recorrido de los productos ayuda a que los clientes se sientan más seguros y confíen en la marca. La fidelidad de los clientes se fortalece cuando se garantiza que los productos son de calidad y auténticos, lo que facilita construir relaciones a largo plazo.

Además, tener una trazabilidad clara y una logística eficiente no solo mejora la reputación de la empresa, sino que también demuestra un compromiso real con la calidad y la transparencia.

Por otro lado, una trazabilidad sólida ayuda a cumplir con las regulaciones y gestionar los riesgos de manera más sencilla. Esto facilita cumplir con las normativas tanto locales como internacionales, evitando multas y sanciones. Asimismo, permite identificar y abordar posibles amenazas en la cadena de suministro, asegurando que los productos cumplan con los estándares necesarios, lo que mantiene la confianza del cliente.

2.9.2. Beneficios para los consumidores

Una vez que los consumidores tienen acceso a la información sobre los productos, es mucho más fácil tomar decisiones de forma informada ya que conocen el origen de cada uno de ellos. Además, la información clara y precisa sobre el producto y su fabricación enfocada en la calidad y el origen aseguran que el producto no se vea perjudicado con alguna alteración o contaminación.

Para agregar esta fiabilidad a los productos, la calidad y el origen, asimismo, proporcionan seguridad y los convencen para creer que los productos son realmente genuinos, no están falsificados. Con la trazabilidad, les resulta más fácil confiar en su origen y cómo se elaboran los productos. Reuniendo toda esta información, parece

persuasiva que los consumidores estarán más satisfechos con sus compras y tendrán una experiencia satisfactoria.

2.9.3. Beneficios para el medio ambiente

La identificación y reducción de ineficiencias en toda la cadena de suministro ayuda a disminuir el desperdicio de recursos y materiales, haciendo que los procesos sean más eficientes. También, al gestionar mejor los recursos energéticos, se logra consumir menos energía y emitir menos contaminantes. La sostenibilidad se vuelve clave aquí, ya que permite detectar prácticas que no son ecológicas y cambiarlas por otras más respetuosas con el medio ambiente.

Una parte del compromiso social de las empresas consiste en fomentar el uso de materiales reciclables y biodegradables, junto con la adopción de procesos de producción más sostenibles y eficientes. La responsabilidad medioambiental también es importante, cuando las empresas demuestran su compromiso con la sostenibilidad, no solo proyectan una imagen positiva, sino que también atraen a clientes que valoran el cuidado del planeta.

2.10. Aplicaciones Prácticas

Antes de sumergirnos en el mundo del vino, vale la pena destacar algunos beneficios clave de tener una buena trazabilidad en diferentes tipos de empresas.

Industria Alimentaria

En el sector alimentario, el sistema de trazabilidad tiene aún mayor peso que en otros sectores, ya que es clave para garantizar seguridad y calidad al consumidor [8] . A través de la trazabilidad, obtenemos información relevante como el origen de los ingredientes o la capacidad de controlar el recorrido que realiza el producto desde fabricación a venta.

Esto resulta clave para gestionar la seguridad alimentaria, ya que, ante cualquier problema, podemos detectar rápidamente qué lotes tienen alguna falla y retirarlos del mercado antes de que puedan ocasionar daños, como en casos de contaminación.

Al incluir un sistema de trazabilidad en el proceso de negocio de una empresa, se aporta confianza entre los consumidores y se refuerza su satisfacción. Por ejemplo [9], si se detecta que un lote está contaminado, la trazabilidad permite localizar su origen con rapidez y retirar los productos afectados, evitando perjuicios mayores.



Figura 9: Industria alimentaria

Industria Farmacéutica

La trazabilidad en la industria farmacéutica es clave para asegurarnos de que los medicamentos sean auténticos y evitar que productos falsificados lleguen a quienes los necesitan.

Gracias a ella, podemos seguir todo el proceso, desde la fabricación hasta que los productos llegan a las farmacias o directamente a los pacientes. Esto no solo facilita cumplir con las regulaciones, sino que también asegura que los productos sean seguros y de calidad. Por ejemplo, si hay que retirar algún lote de medicamentos, la trazabilidad permite identificar rápidamente cuáles son afectados y retirarlos del mercado, asegurando que solo lleguen productos seguros. Un caso fueron los lotes de Valsartan, un medicamento antihipertensivo, contaminado durante su fabricación, que fueron retirados gracias a esta tecnología.

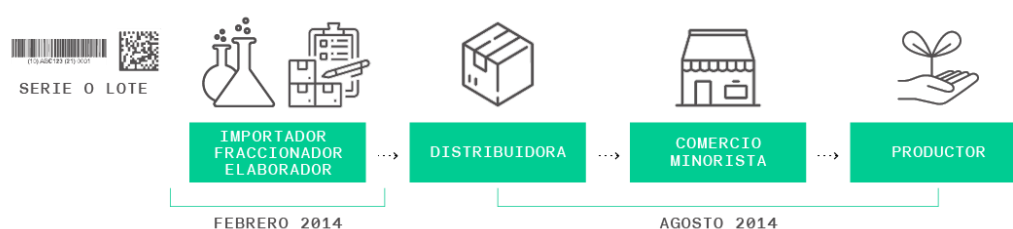


Figura 10: Industria farmacéutica

Industria Automovilística

La trazabilidad también juega un papel fundamental. Permite seguir cada pieza y componente desde su origen, durante el ensamblaje, hasta que el vehículo está listo para salir al mercado. Esto ayuda a confirmar que cada parte cumple con los estándares de seguridad y calidad. Además, si alguna pieza presenta defectos, la

trazabilidad ayuda a identificar rápidamente los problemas y realizar las retiradas necesarias, evitando que los consumidores se vean afectados y protegiendo la reputación de las marcas. También facilita gestionar devoluciones y reemplazos, asegurando que las piezas dañadas se devuelvan a los proveedores para su reparación o reemplazo.

Industria Textil

En la industria textil, el modo para que todo sea transparente y sostenible con el planeta es la trazabilidad. Rastrear los productos ayuda a conocer datos sobre el camino, desde que se obtienen las primeras fibras hasta que la prenda está en la tienda disponible al consumidor. Esto también implica saber cuál son los orígenes, cómo se fabrican los productos y cómo son las condiciones del personal que trabaja en las fábricas. Conocer los movimientos del producto hace que la gente confíe más en lo que consume, mostrando que están hechas con materiales responsables y en condiciones justas, además de cumplir con la justicia y promover prácticas éticas.

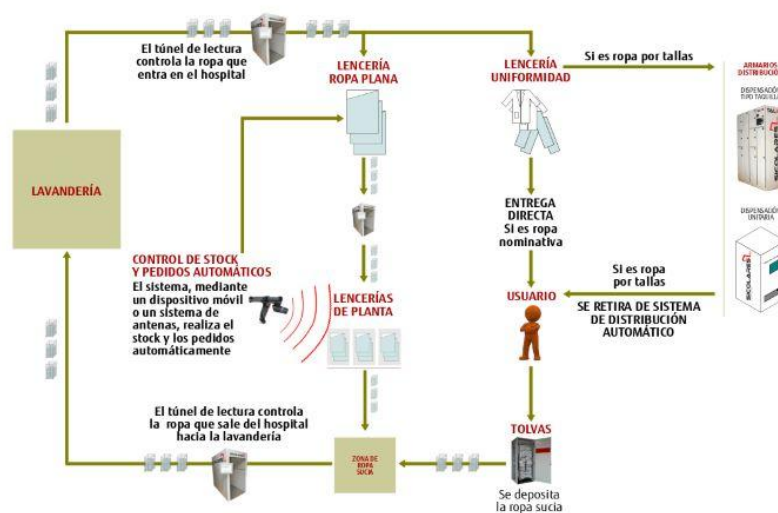


Figura 11: Industria textil

Sector Vitivinícola

En el mundo del vino [10], la trazabilidad también juega un papel fundamental, y las bodegas no son la excepción. Desde aquellas con una producción muy grande hasta las que fabrican solo unas pocas botellas, la trazabilidad está presente en todas ellas. Y si se gestiona bien, puede traer beneficios muy importantes.

En el sector del vino, la trazabilidad también juega un papel importante, pero de primeras puede suponer un gran reto diseñar un sistema de gestión [11]. Además,

de tener en cuenta limitaciones como la presupuestaría, la oposición al cambio inevitable del ser humano, en algunos casos la ausencia de capacidades en tecnología, y la dificultad de integrar con procesos y sistemas existentes.

Aunque superar estos obstáculos e implementar el sistema de gestión de trazabilidad pueda parecer costoso el resultado final otorga gran cantidad de beneficios, como un mejor control de calidad ya que tener datos del todo el proceso desde la viña hasta la copa de vino del cliente al alcance hace que cada etapa cumpla con los estándares de calidad más altos.

Además, ayuda a cumplir con todas las leyes y normativas para evitar sanciones, y en caso de problemas, la trazabilidad permite identificar rápidamente qué producto no cumplió con las expectativas y en qué punto del proceso se encuentra el origen de la discrepancia o disconformidad y a qué otra parte del proceso ha podido afectar, facilitando una solución rápida. Muchas bodegas ya han adoptado estos sistemas y han visto resultados positivos. Han mejorado en varias áreas y, a la vez, han transmitido mayor confianza a sus clientes.

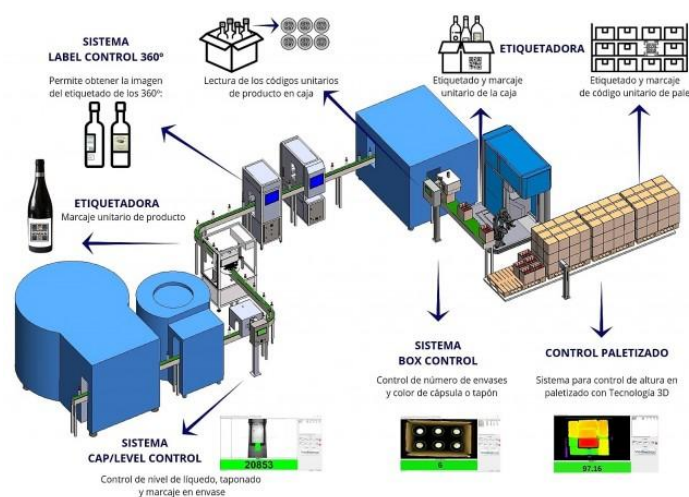


Figura 12: Sector vitivinícola

2.10.1. Sectores principales

La trazabilidad en diferentes industrias es fundamental para garantizar la seguridad, la calidad y la confianza en los productos que consumimos o usamos. En la alimentación, por ejemplo, poder seguir el camino de los ingredientes, desde que se producen hasta que llegan al consumidor, ayuda a detectar productos contaminados o con problemas, y a gestionar retiros si algo sale mal. Además, esto da tranquilidad a las personas, ya que tienen acceso a información clara sobre qué comen y cuánto frescos están los alimentos.

En el sector farmacéutico, la trazabilidad es fundamental para garantizar que los medicamentos y dispositivos médicos sean auténticos y seguros. Permite seguir el recorrido de cada producto, desde su fabricación hasta que llega a manos del usuario final. Esto ayuda a evitar que productos falsificados ingresen al mercado y asegura que todo cumpla con las regulaciones necesarias. Además, fomenta la seguridad de los productos y protege la salud de los consumidores.

En la industria textil, la trazabilidad aporta transparencia y sostenibilidad. Gracias a ella, se puede seguir cada paso del proceso de fabricación, desde la obtención de las fibras hasta que el producto final llega a las tiendas. Incluye información sobre el origen de las materias primas, las condiciones de trabajo y los procesos utilizados. Esto no solo genera confianza en los clientes, sino que también ayuda a cumplir con leyes y fomenta prácticas responsables.

En el sector de la automoción, la trazabilidad ayuda a seguir cada pieza y componente en toda la cadena de suministro. Desde conocer a los proveedores hasta controlar cómo se fabrican y gestionar el inventario, esta práctica contribuye a mejorar la calidad y la seguridad de los autos, facilita las devoluciones o retiradas, y asegura que todo cumple con las regulaciones más estrictas.

2.10.2. Casos de éxito

Amazon ha cambiado totalmente la manera en que se maneja la logística y la distribución, invirtiendo en mucha infraestructura y tecnología de punta. Tienen más de 175 centros de distribución distribuidos estratégicamente, usan robots para automatizar sus almacenes y manejan sistemas de inventario en tiempo real. Además, con servicios como Amazon Prime y Prime Now, pueden ofrecer entregas en tiempos mucho menores que la mayoría de sus competidores, incluso en el mismo día. La forma en que Amazon optimiza cada parte de su cadena de suministro ha sido fundamental para su éxito, y ahora muchas otras empresas intentan seguir su ejemplo en la industria.



Figura 13: Amazon

Al rastrear el recorrido de los alimentos, Walmart utilizando la tecnología blockchain, que también hace que toda la cadena de suministro sea transparente y segura. En

un experimento, Walmart rastreó productos como carne de cerdo y mangos utilizando blockchain e hizo alusión a que la blockchain puede ayudar a reducir los costos y el tiempo de inspección de los alimentos e inspecciones legales. Gracias a la blockchain, Walmart puede detectar rápidamente alimentos que puedan estar contaminados y verificar que sean auténticos, lo que aumenta la confianza de los consumidores.

Por su parte, Inditex ha puesto en marcha programas específicos para gestionar de forma más sostenible toda su cadena de suministro, asegurándose de que el proceso sea transparente desde que empieza la relación con los proveedores. La compañía realiza auditorías para comprobar que se cumplen los estándares sociales, ecológicos y de salud y seguridad en los productos. La trazabilidad en Inditex ayuda a garantizar transparencia y sostenibilidad en la producción textil, mejorando la confianza de los clientes y cumpliendo con las normas internacionales.



Figura 14: Inditex

2.11. Conclusión

Acabamos de observar que integrar la logística y la trazabilidad trae múltiples beneficios. No solo ayuda a reducir pérdidas y tiempos muertos, sino que también aumenta la confianza de los clientes y asegura que las empresas cumplen con las normas. Para sus clientes, esto significa tener acceso a información clara y confiable, sabiendo que los productos son de buena calidad y tienen un origen transparente.

Una particularidad es que permiten promover prácticas sostenibles que a su vez facilitan la identificación y minimizan sus desperdicios que afectan nuestro medio ambiente. Actualmente, la tecnología está jugando un papel clave para transformar la logística y mejorar la trazabilidad, y su peso se incrementará en el futuro. Herramientas como Blockchain, Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (IoT) no solo hacen que los procesos sean más rápidos y eficientes, sino que también mejoran la transparencia y aumentan la seguridad.

La digitalización total de toda la cadena de suministro, junto con el uso de drones y vehículos eléctricos para transportar productos, son ejemplos claros de cómo la innovación puede cambiar las reglas del juego. Cuando las empresas adoptan estas nuevas tecnologías y prácticas eficientes en logística y trazabilidad, todos salen beneficiados. Logran operar de manera más efectiva, cumplir con las regulaciones y fortalecer su reputación.

Los consumidores disfrutan de productos de mejor calidad y tienen acceso a información detallada que les ayuda a tomar decisiones más informadas. Además, cuidar del medio ambiente se vuelve mucho más sencillo cuando se implementan prácticas que reducen nuestro impacto ecológico y promueven la sostenibilidad.

En definitiva, integrar la logística y la trazabilidad y adoptar tecnologías modernas es clave para un desarrollo más sostenible y una mejora continua en la cadena de suministro. Estos avances no solo aumentan la eficiencia y la transparencia, sino que también fortalecen la relación entre empresas y consumidores, guiando a todos hacia un futuro más responsable y consciente.

Capítulo 3. El sector vitivinícola en Castilla y León

3.1. Introducción al Sector Vitivinícola en Castilla y León

Castilla y León es una de las regiones más importantes en el mundo del vino en España. Sus vinos son reconocidos por su calidad y reflejan la variedad de suelos y climas, haciéndolos parte fundamental de su cultura y economía. La producción de vino en esta zona no solo genera muchos empleos en el campo y ayuda al desarrollo local, sino que también atrae a turistas que quieren probar y disfrutar sus famosas denominaciones de origen, como Ribera del Duero, Rueda y Toro.

Además, las exportaciones de vino de la región han crecido mucho y ahora llevan el nombre de Castilla y León a mercados internacionales, mostrando la calidad y tradición de sus vinos. La industria del vino en Castilla y León también está en constante cambio. Cada vez más, usan técnicas modernas para hacer que la producción sea más eficiente y que el vino mejore en calidad.

Al mismo tiempo, están comprometidos con prácticas sostenibles para cuidar del medio ambiente. Esta mezcla de tradición e innovación hace que Castilla y León sea un referente en el mundo del vino, siendo un motor importante para su economía y un reflejo de su cultura y naturaleza.



Figura 15: Viñedos en Castilla y León

3.2. Historia y Evolución del Sector Vitivinícola en Castilla y León

La historia del cultivo de la vid en Castilla y León es realmente fascinante y se remonta a hace muchos siglos. Desde la época romana, cuando las técnicas para hacer vino empezaron a asentarse en la región gracias a su clima y geografía que son ideales para la viticultura.

Durante la Edad Media, esta tradición se hizo aún más fuerte en los monasterios y conventos, donde se cultivaban viñedos y se elaboraba vino no solo para celebrar ceremonias religiosas, sino también para vender y comerciar. De esta manera, el vino se convirtió en una parte muy importante en la vida económica y cultural de la región. Con el paso del tiempo, las bodegas en Castilla y León han vivido muchos cambios a lo largo de su historia.

Desde unos pocos lugares en la Edad Media, donde la gente tomaba vino en las villas cercanas, hasta los tiempos más recientes, estas bodegas han sabido adaptarse a las nuevas tecnologías. La región ha incorporado métodos modernos para producir vinos de mejor calidad y ha logrado seguir teniendo presencia en el escenario internacional, llevándose reconocimientos en varios países.

La historia del cultivo de la vid y la elaboración de vino en lo que hoy conocemos como Castilla y León comienza con la creación de denominaciones de origen, como Ribera del Duero, Rueda y Toro. Estos nombres son clave para garantizar la calidad, organizar la producción y ayudar a que los vinos de la región tengan éxito en los mercados internacionales. La cultura del vino no solo tiene un impacto económico, sino que también es un símbolo de las tradiciones locales y atrae a muchos turistas interesados en conocer sus vinos.

En los últimos años, muchas bodegas han empezado a usar tecnología moderna en sus procesos, lo que les permite producir más vino de forma más eficiente. También se nota un esfuerzo por ser más sostenibles y cuidar mejor el medio ambiente, demostrando una mayor conciencia sobre la importancia de proteger nuestro entorno. Todo esto ayuda a mantener viva esta tradición que ya tiene miles de años, y la hace capaz de adaptarse a los cambios del mundo moderno con más facilidad.

3.3. Historia y Avances en el Sector Vitivinícola

El estudio realizado por Sánchez-Hernández y colegas en 2009 [12] se centra en entender cómo ha cambiado y evolucionado la historia del sector del vino en Castilla y León. Para ello, recopilamos datos mediante encuestas hechas entre 2002 y 2007. La investigación cubre varias áreas importantes:

Encuestas (2002-2007): Durante estos años, se llevaron a cabo encuestas para conocer mejor cómo funciona la industria del vino en la región. Esto incluyó aspectos como las tendencias en producción, cómo se distribuye el vino y qué prefieren los consumidores. Gracias a esto, se pudo entender mejor cómo han cambiado las prácticas en las bodegas y también identificar qué dificultades enfrentan y qué oportunidades podrían aprovechar.

Un aspecto importante que también analizamos fue cómo se vende y exporta el vino de Castilla y León. Los resultados mostraron que las bodegas estaban diversificando sus canales de venta, lo que les ayudó a ampliar su presencia en mercados internacionales, aumentar las exportaciones y adaptar sus estrategias para responder a las nuevas demandas del mercado.

Además, la investigación resaltó que estas bodegas no solo se dedicaban a la producción de vino, sino que también expandieron sus actividades hacia el enoturismo y la incorporación de tecnologías innovadoras para gestionar mejor sus recursos. Esta variedad de actividades permitió a las bodegas crecer de manera estable y contribuyó a que Castilla y León se consolidara como una región líder en prácticas sostenibles y en la diversificación del sector vinícola.

En resumen, el estudio subraya lo importante que es adaptarse a las tendencias del mercado y explorar nuevas oportunidades para seguir siendo líder en un mercado tan competitivo como el del vino. Las bodegas de Castilla y León han sabido cómo evolucionar y diversificar sus actividades para afrontar los desafíos del sector.

3.4. Denominaciones de Origen y Protegidas

(2025)

A principios de 2025, la región de Castilla y León cuenta con varias figuras de calidad en el sector del vino. Incluye nueve Denominaciones de Origen, conocidas como DO, que son Arlanza, Arribes, Bierzo, Cigales, León, Ribera del Duero, Rueda, Tierra del Vino de Zamora y Toro. Además, tiene siete Denominaciones de Origen Protegidas, o

DOP, que son Cebreros, Sierra de Salamanca, Valles de Benavente, Valtiendas, Vino de Pago Abadía Retuerta, Vino de Pago Urueña y Vino de Pago Dehesa Peñalba. También, hay una Indicación Geográfica Protegida, llamada IGP, que corresponde a Vino de la Tierra de Castilla y León [13].

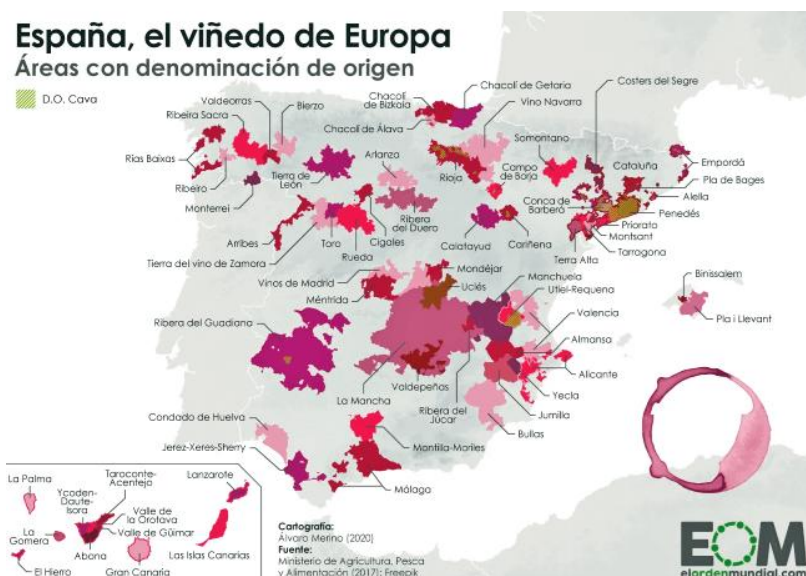


Figura 16: Mapa de Denominaciones de Origen en España

3.5. Diferenciación respecto al nivel de producción

Las diferencias entre las grandes y pequeñas bodegas son notables en varios aspectos importantes, desde cómo producen y venden sus vinos hasta qué experiencia ofrecen a los clientes y cómo cuidan del medio ambiente. En cuanto a producción y volumen, las grandes bodegas tienen la capacidad de hacer vino en grandes cantidades, lo que les ayuda a mantener una calidad y sabor constante. Usan tecnología moderna y maquinaria avanzada para cosechar, fermentar y embotellar, y pueden crear muchos tipos diferentes de vino.

Una de las cualidades de las bodegas más pequeñas es prestar mayor atención a los detalles y mantener un estilo artesanal en cada elaboración del proceso productivo, para ello producen en lotes pequeños. Aunque no usan tanta tecnología avanzada, esto les ayuda a conservar técnicas tradicionales y a destacar las características únicas de su región.

En temas de marketing y distribución, las grandes bodegas tienen una red extensa que les permite vender en muchos países y en diferentes mercados. Invierten mucho en publicidad para que su marca sea conocida y, gracias a la economía de escala, pueden ofrecer precios más competitivos. Las bodegas pequeñas, en cambio, suelen vender más en su área local y a clientes directos.

Tienen presupuestos de marketing más bajos, así que prefieren promocionar su vino de manera más personal y confiar en la buena reputación que han construido, reflejando el cariño en cada botella. La forma en que los visitantes experimentan estas bodegas también varía mucho. Las grandes ofrecen visitas bien planificadas y modernas, con instalaciones nuevas y personal capacitado, para atraer a todo tipo de visitantes. A menudo tienen restaurantes, alojamiento y organizan eventos o degustaciones masivas. En contraste, las bodegas pequeñas crean una experiencia más cercana y personal, con visitas guiadas por los dueños o enólogos, degustaciones en ambientes acogedores y una conexión más auténtica, enfocándose en educar a los visitantes sobre el vino y su historia.

En la casuística de las grandes empresas bodegueras y en términos de sostenibilidad podemos definir prácticas ecológicas a una gran escala como utilizar energías renovables y disminuir la cantidad de residuos que se producen. Además, suelen buscar certificaciones verdes y participar en programas sociales. Sin embargo, definimos prácticas sostenibles en una pequeña bodega, el nivel de escalabilidad es menor, aunque sus prácticas también son muy influyentes y sostenibles, como experimentar con métodos de cultivo orgánico o biodinámico gracias a su flexibilidad, o enfocarse en apoyar a su comunidad local.

3.6. Diversificación de actividades

Para entender mejor cómo las bodegas en Castilla y León están diversificando sus actividades, es buena idea ver cómo están yendo más allá solo de hacer vino. Esta diversificación no solo ayuda a que las bodegas se mantengan fuertes en el mercado, sino que también fomenta la innovación y el cuidado del medio ambiente. En cuanto a la producción, muchas están probando con diferentes tipos de vinos, como espumosos, rosados y vinos de reserva. Esto no solo satisface las tendencias actuales, sino que también les permite ofrecer más opciones para atraer a diferentes tipos de clientes, siguiendo las tendencias globales que valoran la autenticidad y la variedad.

Otra estrategia importante es considerar el ingreso a mercados en crecimiento, como Asia y América Latina. Estos lugares presentan múltiples oportunidades, ya que cada vez más personas desean productos importados y la clase media en esas regiones está en expansión. Entrar en estos mercados puede significar más ventas y también que las bodegas tengan una presencia más fuerte a nivel internacional.

Además, la tecnología está jugando un papel importante en el cambio del sector. Algunas bodegas están usando blockchain para que los consumidores puedan ver exactamente de dónde viene su vino y asegurarse de su calidad, lo que aumenta la confianza. También, están usando nuevas técnicas en el cultivo de uvas y en la producción para ser más eficientes y respetuosos con el medio ambiente.

Para seguir creciendo, muchas bodegas combinan métodos tradicionales con herramientas digitales en su marketing. Participar en ferias internacionales, estar activos en redes sociales y colaborar con creadores de contenido les ayuda a llegar a más personas y mejorar cómo perciben su marca. También, ofrecen visitas, catas y eventos en las bodegas que crean experiencias únicas y ayudan a que los consumidores se conecten emocionalmente con ellas. Por último, cuidar del planeta es esencial.

Muchas están poniendo en práctica técnicas de cultivo orgánico, buscando reducir su impacto en el medio ambiente y apoyando a las comunidades cercanas. Esto no solo mejora su imagen, sino que también cumple con lo que cada vez más esperan los consumidores responsables y las leyes ambientales.

En conclusión, las bodegas en Castilla y León están prestando atención y dedicando financiación para ser más innovadoras y sostenibles. Tratan de adaptarse al mercado cambiante actual para que tanto la economía como la comunidad local puedan seguir creciendo.

3.7. Cuidado al Cliente en el Sector Vitivinícola

Los restaurantes y las bodegas tienen una gran oportunidad de ofrecer experiencias culinarias que sean realmente memorables [14]. No solo pueden mostrar la calidad de los vinos locales, sino también integrar la gastronomía regional en sus propuestas. La clave para destacar está en crear maridajes cuidadosamente pensados y organizar eventos como cenas temáticas con degustaciones guiadas. Así, los clientes no solo disfrutan del vino, sino que también aprenden sobre su origen y cómo se produce.

Las pequeñas opciones de hospedaje en la zona pueden aprovechar esa autenticidad y calidez para atraer a turistas que buscan una experiencia genuina. Estos lugares pueden ofrecer actividades en sus instalaciones, como catas privadas, tours personalizados por los viñedos cercanos o talleres sobre la historia del vino en Castilla y León. Esto permite que los huéspedes se sumerjan por completo en la cultura local. Lo más importante es hacer que la experiencia sea auténtica y memorable, personalizándola según las preferencias de cada visitante. Algunas bodegas pueden ofrecer recorridos exclusivos donde los visitantes tengan la

oportunidad de conocer a los productores, entender todo el proceso de elaboración y participar en actividades relacionadas con sus intereses.

Fomentar esa cercanía crea una conexión más fuerte entre los clientes y la marca. Además, usar tecnología moderna, como reservar experiencias en línea o hacer seguimiento después de la visita mediante medios digitales, ayuda a fortalecer esa relación. La combinación de tradición local y herramientas tecnológicas puede ampliar el alcance y hacer las operaciones más eficientes, logrando clientes más satisfechos y mejor propagación de opiniones positivas.

Finalmente, cuidar el medio ambiente y apostar por la sostenibilidad [15] son aspectos cada vez más valorados por los consumidores. Implementar cultivos orgánicos y reducir la huella de carbono puede atraer a quienes priorizan la responsabilidad social y ambiental, además de contribuir al bienestar de la comunidad local.

En resumen, poner empeño en la atención al cliente en el sector vitivinícola de Castilla y León, especialmente en las pequeñas empresas, ofrecer una experiencia auténtica, personalizada y bien gestionada. Así se garantiza que cada visitante se lleve una experiencia enriquecedora y que quieran volver.

3.8. Impacto en la Comunidad y el Sector Vitivinícola de Castilla y León

El mundo del vino en Castilla y León es mucho más que una simple industria; es una parte crítica de la vida y la economía de la región. No solo crea muchos empleos en áreas rurales, sino que también atrae a turistas que quieren descubrir y disfrutar la autenticidad y la calidad de los vinos locales. Gracias a que las bodegas apuestan por prácticas sostenibles y responsables, se ayuda a cuidar el entorno natural, lo que también hace que sean más reconocidas y respetadas por quienes valoran productos que respetan el planeta.

La producción de vino en Castilla y León [12] es un elemento clave de su economía. La producción de vino no solo cuenta con su influencia directa en la economía, sino que impulsa otros sectores como el turismo y la hostelería, afectando de forma muy positiva en toda la región. Esto ayuda a que comunidades de carácter rural se vean beneficiadas, ofreciendo mejores oportunidades de empleo y educación, lo que a su vez mejora la calidad de vida de sus residentes.



Figura 17: Imagen de sostenibilidad.

El sector vitivinícola en Castilla y León también está comprometido con el medio ambiente. Las prácticas orgánicas que implican usar menos químicos y cuidar más la biodiversidad del entorno, se están implantando en las bodegas de la región, además de adoptar estrategias para reducir su huella de carbono, haciendo que la región sea un ejemplo de buenas prácticas ecológicas ante el resto de regiones competitivas.

Estas acciones no solo benefician al planeta, sino que también responden a lo que cada vez más consumidores buscan: productos sostenibles y responsables. Además, fortalecen la relación cultural entre productores y visitantes, reforzando la imagen de Castilla y León como una región que combina tradición, calidad e innovación en la elaboración del vino, siempre con un fuerte compromiso social y ambiental.

3.9. Retos y Oportunidades del Sector Vitivinícola en Castilla y León

Uno de los desafíos más grandes que enfrentan las bodegas es la dependencia del clima. Las condiciones del tiempo pueden cambiar mucho y afectar tanto la cantidad como la calidad del vino que producen. Sequías o lluvias muy intensas pueden dañar irreversiblemente los viñedos, por lo que es importante contar con estrategias que ayuden a prevenir estos daños.

El mercado del vino a nivel mundial es muy competitivo, con productores de diferentes países buscando destacar. Las bodegas en Castilla y León enfrentan el desafío de hacer que sus productos sobresalgan y atraer a consumidores internacionales, quienes tienen muchas opciones a su disposición. Además, muchas

bodegas son algo reacias a adoptar cambios y no siempre están familiarizadas con las nuevas tecnologías, lo que puede impedirles innovar. Por ello, resulta fundamental que inviertan en capacitación y en herramientas tecnológicas modernas para mejorar tanto su forma de producir como la distribución de sus vinos.

Sin embargo, las bodegas más pequeñas suelen tener dificultades con la logística y la distribución, lo que limita sus oportunidades de ingresar a nuevos mercados internacionales o de responder a la demanda dentro de su propio país.

3.9.1. Oportunidades de Crecimiento y Desarrollo.

Algunas tecnologías [16] , como el blockchain [6], se utilizan para gestionar la trazabilidad, ofreciendo transparencia y confianza. Esto puede atraer a consumidores que valoran la seguridad y la calidad del vino. Además, las bodegas están entrando en el mercado internacional con la presencia de bodegas en países de Asia y América Latina, ya que la demanda de estos va en aumento, cada vez más interesados en la producción del vino. Esto les permite llevar sus productos a nuevas audiencias y diversificar sus ingresos.

La tendencia hacia prácticas sostenibles también representa una ventaja importante, ya que ayuda a mejorar la imagen de las bodegas y a cumplir con regulaciones ambientales cada vez más estrictas.

Las bodegas para llamar la atención de turistas interesados en el enoturismo, ofrece experiencias al visitante como tours a las bodegas y catas de vino [14] . Esto no solo apoya el crecimiento económico de las bodegas, sino que también impulsa el desarrollo del turismo y la cultura local. Estas oportunidades resultan claves para el desarrollo e impulso de del sector vitivinícola en Castilla y León. Aprovechar la influencia que tiene este tipo de experiencias fortalece su sitio en el mercado y dota de solidez a su futuro.

3.10. Conclusión del Sector Vitivinícola en Castilla y León

A lo largo de este análisis, hemos visto cómo el sector vitivinícola en Castilla y León tiene una historia y una tradición muy arraigadas, centradas en el cultivo de la vid. También hemos visto cómo sus bodegas, desde las más pequeñas hasta las más grandes, han ido cambiando a lo largo del tiempo, convirtiéndose en algo muy importante tanto para la economía como para la cultura de la región. Las denominaciones de origen, como Ribera del Duero y Toro, actúan como una garantía

de calidad que resaltan la excelencia de los vinos que se elaboran allí, ayudando a que Castilla y León tengan una presencia más fuerte en los mercados internacionales.

Por otro lado, tanto las grandes bodegas como las más pequeñas aportan variedad y riqueza a la oferta de vino de la zona. Cada una tiene sus propios beneficios en cuanto a producción, distribución, experiencia para los consumidores y cuidado del medio ambiente.

El sector se encuentra en constante movimiento tratando de adaptarse a los cambios del mercado global, para ello las bodegas amplían sus actividades, como probar nuevos tipos de vino, usar tecnología y aplicar ideas innovadoras en marketing.

En cuanto a cómo impactan en la comunidad, la producción de vino trae mucho a la economía y a la sociedad, generando empleos y atrayendo turistas. Sin embargo, también enfrentan desafíos, como depender del clima y competir en el mercado internacional, que requieren soluciones a través de la innovación y la expansión a nuevos mercados. Las perspectivas para el futuro en Castilla y León son muy positivas. Si el sector continúa aprovechando sus fortalezas, enfrentando con creatividad los retos y buscando oportunidades para crecer y ser más sostenible, podrá seguir destacando en el escenario mundial y convertirse en un embajador auténtico de la tradición y la calidad de la región.

Capítulo 4. Soluciones logísticas para empresas vitivinícolas

4.1. Soluciones logísticas

Una vez que tenemos en qué ámbito se desarrolla este proyecto, el siguiente paso es analizar las opciones disponibles para encontrar la mejor solución. Dado el tamaño de las empresas vitivinícolas, es probable que ya existan varias herramientas que ayudan a gestionar la logística y a seguir el rastro de los productos en todo el proceso.

Cada una de estas opciones tendrá sus propios pros y contras, como diferentes costos, niveles de dificultad para implementarlas o aprender a usarlas, entre otros. Además, existen varias soluciones SaaS que están diseñadas especialmente para mejorar la gestión logística y la trazabilidad en el mundo del vino. Cada una tiene características que pueden ser más o menos útiles dependiendo del tipo de bodega y sus necesidades. Aquí se comparten algunas de las opciones más destacadas y lo que las hace especiales.

1. Odoo

Se trata de una aplicación web de código abierto creada por la empresa Odoo [17], [18], [19] que combina varios módulos, incluyendo varios para gestión empresarial (ERP) y relaciones con clientes (CRM). Puedes usarla de dos maneras: como un servicio en línea (SaaS) en la que ellos se encargan del alojamiento, pagando 11,90€ por usuario al mes para el plan estándar, o 17,90€ por usuario al mes si optas por el plan personalizado, que permite crear nuevos módulos a medida. También puedes descargar el código fuente en dos versiones: Community, que es gratuita pero no incluye algunos módulos como contabilidad, nóminas o firma electrónica, y Enterprise, que es de pago y ofrece algunas funciones adicionales similares a las del plan SaaS. La segunda opción permite gestionar tú mismo el almacenamiento en tus propios servidores.



Figura 18: Pantalla inicial de Odoo

2. SAP

SAP es un software de gestión empresarial muy popular [20], desarrollado por SAP SE, que ayuda a diferentes industrias, incluyendo la del vino. Para el sector vitivinícola, SAP ofrece herramientas que cubren muchos aspectos del negocio, desde planificar la producción y controlar la calidad hasta gestionar las relaciones con los clientes (CRM). Las empresas pueden optar por instalar SAP en sus propios servidores o usar la versión en la nube, según lo que mejor les convenga.

Si se opta por la versión On-Premises, se debe instalar y mantener el software en los propios servidores de la empresa. Esto ofrece la ventaja de personalizar mucho los módulos para adaptarlos a necesidades específicas, como gestionar la cosecha, controlar las existencias de barricas y botellas, o coordinar pedidos para exportar.

La opción en la nube de SAP — conocida como SaaS — es más fácil de usar y acceder. SAP SE se ocupa de alojar, actualizar y proteger el sistema, para que el cliente pueda concentrarse únicamente en el negocio. Esta opción suele costar según la cantidad de usuarios y los módulos que necesites. Además, SAP ofrece suscripciones flexibles que incluyen funciones específicas para el vino, como el control de calidad en tiempo real y la trazabilidad de los productos en toda la cadena de suministro.

La plataforma de SAP enfocada en la vitivinicultura además de mejorar la calidad que tiene el producto final, también puede ayudar a que las tareas diarias sean más eficientes. Con todos los procesos que está integrados en un único sistema, se puede obtener una visión más completa del negocio, desde lo que puede ser la cosecha, hasta finalizando con la venta. Gracias al hecho de la presencia de funciones inteligentes como los análisis predictivos, las bodegas pueden realizar una anticipación de la demanda que van a tener y así poder ajustar la producción con una mayor precisión, esto permite tener una mejor gestión de recursos y la obtención de un mayor número de beneficios.



Figura 19: Logo de SAP

3. Solmicro ERP Bodegas

Solmicro ERP Bodegas [21] [22] se trata de un software integral dedicado a la gestión que está diseñado por Solmicro, está pensado de manera especial para aquellas bodegas dedicadas al mundo del vino. Esta plataforma está diseñada para ayudar a manejar todo el proceso, desde su principio hasta su fin, desde la recolección de las uvas hasta la vena del vino terminado.

Disponible en modo SaaS, donde la empresa se encarga de alojarlo de forma segura y mantener las actualizaciones al día, o en una versión On-Premises, que da a la bodega control total y la posibilidad de personalizar el sistema en sus propios servidores. Ambos formatos ofrecen muchas funciones útiles, como el control de inventarios, la gestión de producción, el control de calidad y el manejo de relaciones con los clientes (CRM).

Usar Solmicro ERP Bodegas hace que las operaciones en una bodega sean mucho más fáciles y rápidas. Permite vigilar en tiempo real y seguir la trazabilidad de los productos, algo muy importante para las bodegas que quieren asegurarse de mantener la calidad y adaptarse a lo que pide el mercado. Además, trae herramientas analíticas que ayudan a anticipar tendencias y a ajustar las estrategias de producción según lo que necesita el negocio, haciendo que la gestión de recursos sea más eficiente y que se aprovechen mejor los beneficios.

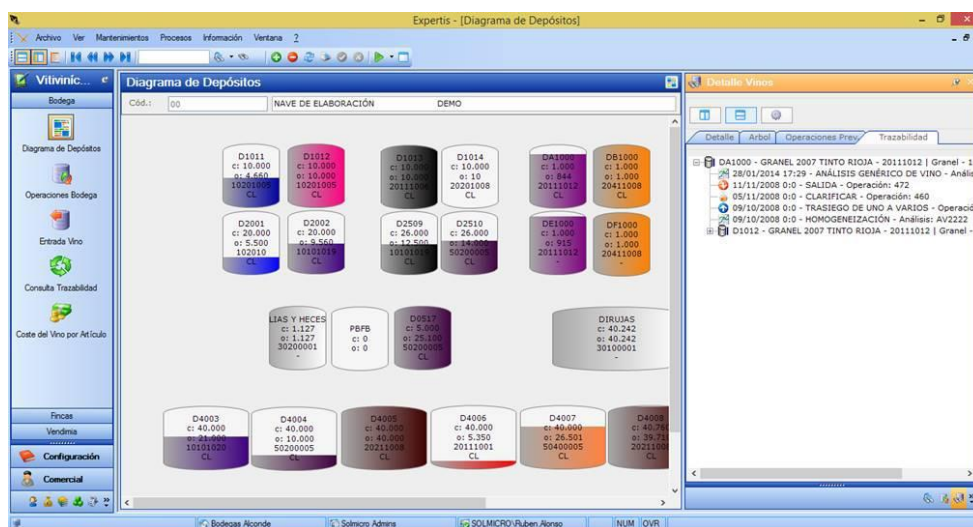


Figura 20: Visual de Solmicro ERP Bodegas

4. DataWine

DataWine se trata de una resolución completa para poder gestionar todo lo que pasa en una bodega dedicada al vino. A DataWine [23] se puede acceder de 2 posibles maneras: a través de la nube (SaaS) o que esté instalado en los propios servidores del cliente (On-Premises).

La opción SaaS permite que puedas acceder a la aplicación sin tener que preocuparte sobre la infraestructura, ya que la necesidad de realizar el hospedaje o las actualizaciones son llevadas a cabo por el proveedor.

Por el contrario, si el cliente prefiere realizarlo todo por si mismo, la opción On-Premises le permite tener el control total. Puede personalizar y gestionar DataWine a su gusto y según las necesidades que tengas. DataWine permite acompañarte en cada paso, desde el cuidado de la viña hasta el proceso de venta, todo esto realizado en una plataforma sencilla de usar, que hacen que las operaciones llevadas a cabo sean más eficientes y simples.

El sistema permite seguir cada paso de los productos, gestionar el inventario, controlar las cosechas y analizar datos del mercado en tiempo real. Además, sus herramientas analíticas avanzadas ayudan a prever qué se va a necesitar y a ajustar la producción para que la calidad y la rentabilidad sean las mejores posibles. También incluye un potente CRM para gestionar mejor las relaciones con los clientes y crear experiencias de compra más personalizadas.

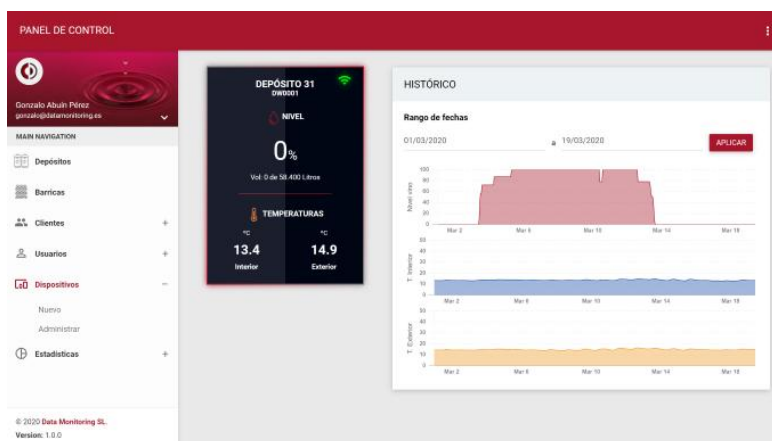


Figura 21: Pantalla de DataWine

5. Vinum

Vinum [24], [25] es una solución ERP hecha especialmente para facilitar la gestión de bodegas en la industria del vino. Es un software completo que abarca todas las etapas del proceso del vino, desde su elaboración hasta su distribución y venta. Se puede optar por la modalidad SaaS, que permite acceder a la plataforma desde cualquier lugar y se encarga de mantener y actualizar el sistema en la nube, o por la opción On-Premises, donde el sistema se instala en los propios servidores del cliente.

Vinum incluye funciones importantes como la gestión de inventarios, seguimiento de la producción, control de calidad y un CRM para fortalecer la relación con los clientes. Además, ofrece análisis precisos del mercado y de las ventas, ayudando a las bodegas a ajustar sus estrategias comerciales según la demanda del momento.

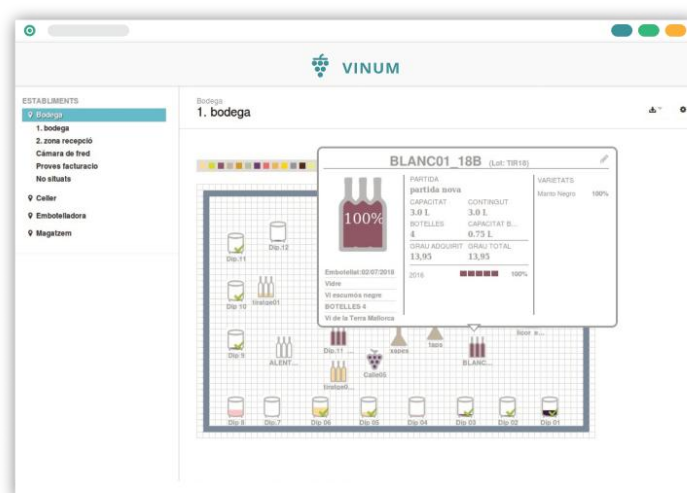


Figura 22: Pantalla de inicio de Vinum

6. Vinotec

Vinotec [26] es una solución integral diseñada especialmente para las bodegas de vino. Este software ayuda a gestionar todo el proceso, desde la viticultura hasta la distribución y venta del vino, con herramientas que se adaptan a las necesidades particulares de cada bodega. Se puede escoger entre dos opciones: SaaS o instalado en los propios servidores.

Con funciones avanzadas, Vinotec ayuda a gestionar toda la cosecha de uvas, el almacenamiento en barricas, el etiquetado, el embotellado y, por supuesto, la venta. También incorpora herramientas de análisis que permiten entender mejor las tendencias del mercado, ajustar la producción y aprovechar al máximo tu negocio. Además, se adapta a las regulaciones del sector, ayudando a mantener los estándares de calidad y seguridad que la industria exige.

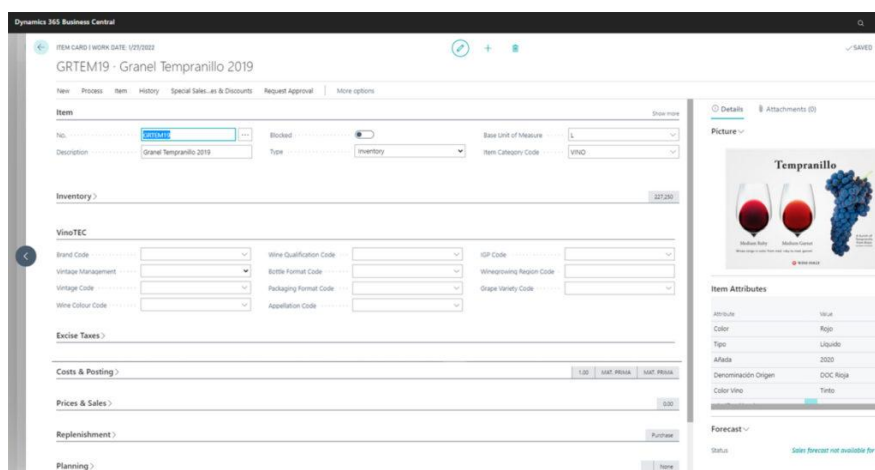


Figura 23: Interfaz de Vinotec

7. Nimbus Bodega

Nimbus Bodega [27] es un software ERP pensado especialmente para el mundo del vino, y diseñado para que las bodegas puedan gestionar todos sus procesos de manera más sencilla y eficiente. Desde el cuidado de las vides hasta la distribución y venta del vino, Nimbus ayuda a optimizar cada paso del ciclo de vida del producto. Además, está disponible tanto en formato SaaS como en instalación local, para que cada bodega elija la opción que mejor se adapta a su infraestructura y necesidades.

Nimbus Bodega ofrece una serie de funciones especiales como el control de calidad, CRM (Gestión de Relaciones con el Cliente), rastreo de los productos y el poder tener un análisis a tiempo real del mercado. Gracias a que tiene un sistema de inteligencia

de negocio integrado, Nimbus Bodega tiene la posibilidad de poder combinar la tradición agrícola con tecnologías más modernas, lo que permite apoyar un crecimiento de manera más sostenible y ayudar a las bodegas a destacarse dentro de un mercado que cada vez es más competitivo.

En resumen, esto puede permitir a las bodegas detectar las tendencias actuales, poder tomar decisiones con más información y optimizar sus operaciones.



Figura 24: Mockup de Nimbus

8. Vintrace

VinTrace [28] es una solución ERP moderna diseñada especialmente para bodegas y productores de vino. Este software ayuda a gestionar todos los aspectos de la producción vitivinícola, desde el proceso de elaboración y embotellado hasta la comercialización y ventas. Ofrece tanto la opción SaaS como la opción On-Premises, dando a los usuarios la libertad de elegir la configuración que mejor se adapte a sus necesidades y recursos de infraestructura.

VinTrace tiene funciones importantes como la trazabilidad del producto, el control de inventario, un CRM para manejar el vínculo con el cliente, la gestión de la calidad y el análisis del mercado a tiempo real. Las bodegas pueden tener la posibilidad de detectar tendencias antes que otros, ajustar sus procesos y mejorar la eficiencia, gracias a la capacidad que tiene para poder integrar herramientas analíticas avanzadas, todo esto, a la vez que aseguran la calidad y aumentan los beneficios.

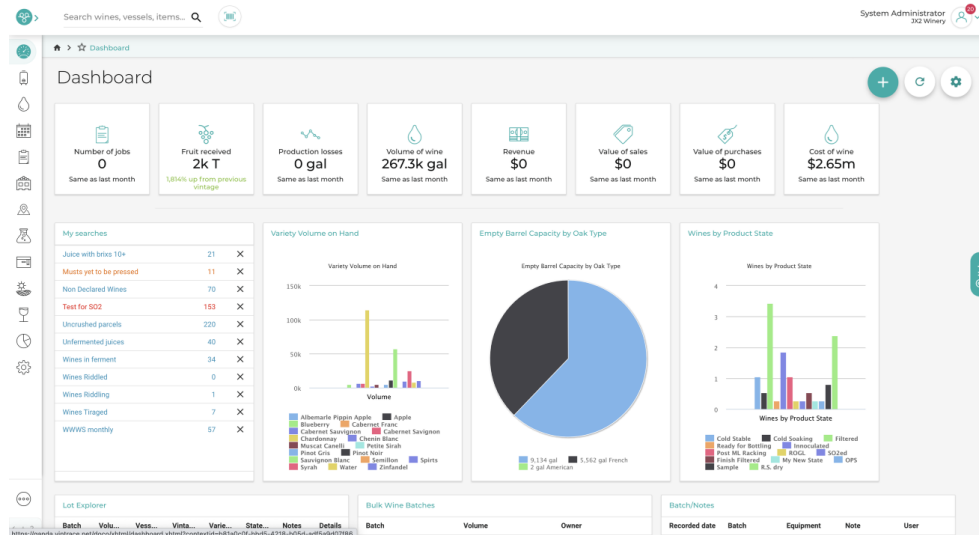


Figura 25: Mockup de Vintrace

9. ClickUp

ClickUp [29] es una plataforma muy útil para gestionar el trabajo y mejorar la productividad en equipos y empresas. Está diseñada para adaptarse a todo tipo de organizaciones y combina funciones avanzadas para manejar proyectos, tareas y tiempos. Es una herramienta clave para coordinar esfuerzos, simplificar flujos de trabajo y lograr metas de forma más sencilla.

Esta plataforma funciona en la nube, esto significa que se puede acceder desde cualquier lugar sin tener la preocupación de instalar o mantener programas en tus servidores. Permite elegir entre diferentes tipos de suscripción, aquella que más se ajuste a las necesidades del cliente, con funciones como seguimiento en tiempo real, vistas personalizadas y una serie de herramientas para poder comunicarte con tu equipo.

Dentro de ClickUp, es posible tener la gestión de los proyectos gracias a diagramas de Gantt, listas de tareas o tableros de Kanban, por ejemplo. También poseen integraciones con otras aplicaciones, automatizaciones e informes analíticos que ayudan a tener un mayor seguimiento de rendimiento y tomar decisiones con más información.

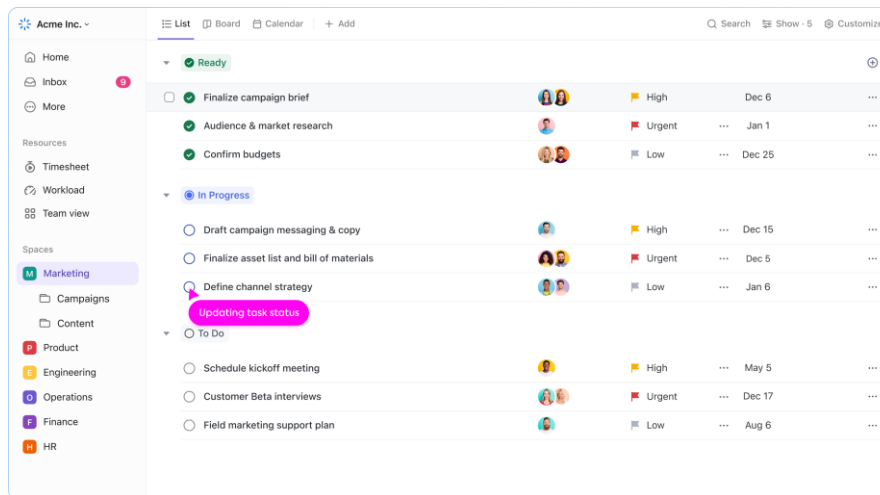


Figura 26: Imagen de una de las visuales de ClickUp

10. Isagri

ISAGRI [30], [31], [32] es una empresa de software dedicada a crear soluciones tecnológicas que facilitan la gestión completa del sector agrícola y vinícola. Sus aplicaciones están pensadas para apoyar a los profesionales en la optimización de sus procesos administrativos y productivos, adaptándose a las características específicas de cada finca o bodega.

Esta empresa ofrece una posible variedad de productos diseñados para la ayuda en el sector agrícola, cubriendo una serie de aspectos como la gestión de la contabilidad, la producción, el control de calidad y los inventarios. Estas soluciones se pueden llevar a cabo con la opción On-Premises o la opción de SaaS.

En el mundo del vino, las herramientas ISAGRI permiten a las bodegas poder tener una mayor facilidad para la planificación, un control total sobre sus finanzas y el seguimiento del ciclo del cultivo, y poder mejorar la logística y distribución del vino.

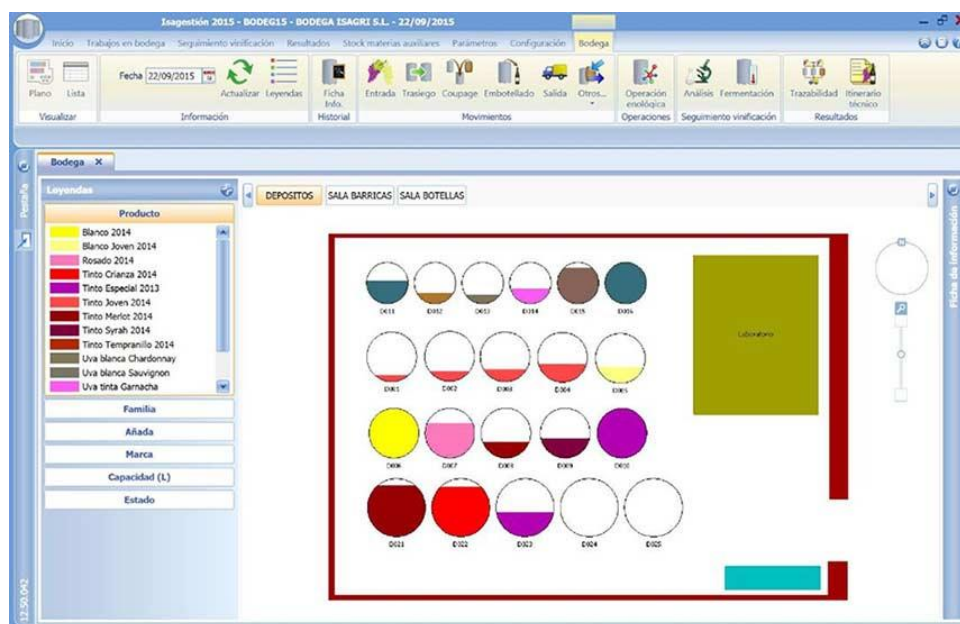


Figura 27: Pantalla de Isagri

11. Eurovin

Eurovin [33] es un software diseñado para ayudar a las bodegas a gestionar su negocio en el sector vitivinícola. Está hecho para facilitar desde la producción del vino hasta su venta y distribución, ayudando a que las operaciones internas sean más eficientes y productivas. Este programa se ofrece como un servicio en la nube, lo que significa que las bodegas pueden acceder a él desde cualquier lugar sin preocuparse por mantener servidores o infraestructura propia. Además, las actualizaciones y el soporte siempre están disponibles, y tus datos están protegidos a buen resguardo.

Para quienes prefieren tener control total, Eurovin también puede instalarse en las instalaciones de la bodega, dándote la flexibilidad de personalizarlo y adaptarlo a tus necesidades específicas. Entre las funciones principales de Eurovin están la gestión de inventarios, el seguimiento de la trazabilidad del vino, el control de calidad y un sistema de gestión de relaciones con los clientes (CRM).

Con estas herramientas, las bodegas tienen la posibilidad de poder garantizar una mayor calidad del vino, poder ajustarte a las tendencias actuales del mercado y sacar el máximo partido a su productividad y beneficios. Pensado para el sector, Eurovin ayuda a poder combinar la tecnología moderna con las prácticas tradicionales de la viticultura, apoyando un crecimiento constante y manteniendo una presencia de manera competitiva en el mercado del vino.



Figura 28: Varias pantallas de Eurovin

12. PowerApps

Microsoft PowerApps [34], [35] es una plataforma que hace que crear aplicaciones de negocio sea mucho más fácil y rápido, incluso si no se dispone de experiencia en programación. Permite diseñar, construir y gestionar aplicaciones hechas a medida, ayudando a mejorar los procesos en la organización, automatizando tareas diarias y haciendo que todo sea más eficiente.

PowerApps tiene una integración fácil con otras herramientas del paquete Microsoft como Dynamics 365, Office 365 y Azure, esto permite acceder y gestionar datos pertenecientes a esas plataformas sin ningún tipo de dificultad. Tiene conectores preconfigurados para tener la posibilidad de conectar servicios como SharePoint, Google Drive, Salesforce y muchos más, ofreciendo la oportunidad de poder crear aplicaciones que funcionen con distintas fuentes de datos.

Con una interfaz intuitiva y sencilla, que combina herramientas de arrastrar y soltar con formularios, es posible diseñar aplicaciones para dispositivos móviles y escritorio que se ajusten a las necesidades del trabajo. PowerApps es una magnífica opción para poder agilizar tareas como llevar el control de inventarios, gestionar ventas, recopilar información y mucho más.

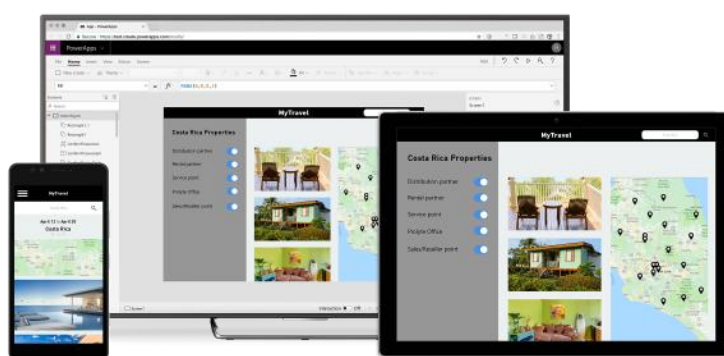


Figura 29: Ejemplo de App de PowerApps

4.2. Análisis DAFO

Este análisis DAFO está diseñado para entender mejor cómo implementar y gestionar soluciones digitales en los sistemas de inventario de bodegas vitivinícolas. Su objetivo es identificar y evaluar tanto los factores internos como externos que pueden influir en la adopción de estas tecnologías, proporcionando un marco útil para tomar decisiones estratégicas.

Debilidades

- Dependencia de Internet. En el caso de la caída de la conexión a Internet, pueden generarse problemas, sobre todo en donde la señal no es muy estable o en áreas rurales como son las propiedades vitivinícolas.
- La seguridad de los datos. Guardar información en la nube puede preocupar a algunas personas por la privacidad y cómo protegen esa información.
- Costos recurrentes. Mantener un sistema requiere gastos constantes, además del pago de las licencias de uso.

Amenazas

- Ciberataques. Los hackers o invasores digitales pueden poner en riesgo la integridad de los datos en la nube.
- La falta de habilidades digitales y la resistencia al cambio son obstáculos muy comunes. Muchas empresas o personas que no están muy familiarizadas en el uso de la tecnología pueden encontrar dificultades para poder adaptarse a nuevas soluciones.

Fortalezas

- Facilidad de acceso. Con internet, puedes introducir la información desde cualquier lugar y con cualquier dispositivo.
- Actualizaciones automáticas. La mayoría de las soluciones se actualizan solas, asegurando que siempre tengas la versión más reciente.
- Capacidad de crecer con el negocio. Muchas soluciones son escalables y se adaptan al crecimiento sin requerir grandes inversiones.
- Mejor integración. Es más fácil conectar con otros sistemas, como ERP y CRM, lo que ayuda a trabajar más eficientemente.

Oportunidades

- Avances en tecnología. Los cambios en el mundo digital abren muchas posibilidades para mejorar la gestión de inventarios y hacer que las operaciones sean más eficientes.
- Ampliar el mercado. Expandir el alcance del mercado ahora es más fácil con las soluciones digitales, que permiten a las bodegas llegar a más clientes y optimizar la distribución usando análisis de demanda y una gestión más efectiva.
- Mayor sostenibilidad. Procesar digitalmente el inventario ayuda a reducir el uso del papel y a llevar a cabo prácticas más concienciadas con el medio ambiente

En el mundo del vino, las alternativas tecnológicas posibilitan a las bodegas tener una gran oportunidad para que estén puedan hacer sus operaciones de forma más rápida y eficiente.

Gracias a lo fáciles que son de usar y a su capacidad para crecer, estas herramientas permiten a las bodegas ampliar su presencia en el mercado y adaptarse a los cambios sin necesidad de gastar mucho en infraestructura. Además, al integrarlas con sistemas de gestión como ERP y CRM, todo funciona mucho mejor. Los avances en tecnología siguen ayudando a mejorar aspectos como administrar el inventario y realizar tareas diarias con mayor facilidad.

Por supuesto, también hay desafíos que hay que tener en cuenta para aprovechar al máximo estos beneficios. Existe una gran dependencia de la conexión a internet, lo cual puede ser un problema en zonas rurales con conexiones débiles. La seguridad de los datos en la nube también es una preocupación constante y es importante tener buenas medidas para proteger la privacidad y evitar problemas. Los costos de mantenimiento y licencias de software son otra cosa que las bodegas deben planear en su presupuesto.

Además, los ataques cibernéticos y otras amenazas externas pueden poner en riesgo la seguridad de la información. También, algunas bodegas pueden ser reacias a cambiar o simplemente no tener las habilidades digitales necesarias, lo que hace más difícil que puedan adoptar nuevas tecnologías de manera efectiva.

En resumen, lo más importante para las bodegas es armarse de estrategias que les permitan aprovechar sus fortalezas y oportunidades, al mismo tiempo que trabajan en mejorar sus debilidades y enfrentar las amenazas. Esto incluye tener buena conexión de internet, aplicar medidas de ciberseguridad, hacer una buena planificación del presupuesto y promover una cultura de innovación tecnológica. Así podrán mantenerse competitivas en un entorno que siempre está en cambio y en constante evolución.

Capítulo 5. Caso Mérida Wines

5.1. Mérida Wines

Mérida Wines es una pequeña bodega familiar ubicada en el municipio de Mérida, en la provincia de Valladolid, en pleno corazón de la Denominación de Origen Ribera del Duero [36] [1]. Este proyecto familiar combina la tradición de la viticultura castellana con una visión moderna del enoturismo, poniendo énfasis en la calidad, la sostenibilidad y una experiencia sensorial completa. La bodega nació con la idea de valorar el entorno rural y destacar el patrimonio enológico de la región.

Mérida Wines es presentado como un “lujo rural”, donde el vino, aparte de ser un producto, es el centro de una experiencia gastronómica, cultural y sobre la naturaleza. Su filosofía [37] se basa en: Producción artesanal y limitada, Enoturismo de alta calidad, exclusivo y personalizado, Respeto por el viñedo y el medio ambiente.

La producción de Mérida Wines es pequeña y cuidada, esto permite poder controlar cada paso que se da manera cuidadosa. Se centran en la variedad Tempranillo, que es la más emblemática de la Ribera del Duero, cuya elaboración de vinos tienen personalidad propia, son expresivos y bien equilibrados.

Cada añada permite relejar las condiciones climáticas del año y como está la tierra, esto hace que cada vino sea único. Uno de los puntos clave del proyecto es su restaurante boutique, un espacio íntimo con capacidad para unas 30 personas, donde se ofrece un menú degustación que cambia de manera habitual y se va basando en los productos locales y de temporada. La gastronomía está pensada de manera que acompaña a la perfección sus vinos, lo que permite crear una experiencia sensorial completa.

Además, Mérida Wines ofrece visitas guiadas a la bodega y los viñedos, catas comentadas, packs de fin de semana que incluyen alojamiento, visita y comida. Tiene una ubicación privilegiada, cerca de Peñafiel, la bodega permite observar viñedos y los paisajes típicos castellanos, ya que se encuentra rodeada de ellos. Esto permite que sus visitantes puedan disfrutar del enoturismo al poder desconectarse del ritmo de la ciudad y sumergirse en un entorno rural y tranquilo

En la empresa objeto del estudio, el vino sigue el proceso esquematizado a continuación:

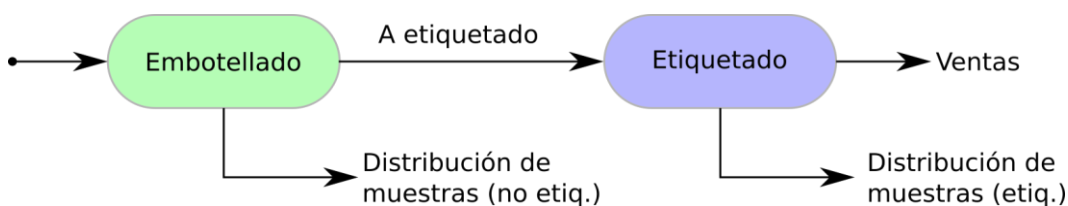


Figura 30. Esquema de procesos

Partiendo del vino almacenado en barricas, cuando se decide producir una tirada de la añada correspondiente a las mismas empieza el proceso de embotellado. Un cierto número de litros de esas barricas se embotella. De este proceso salen botellas sin etiqueta, de las que una pequeña parte se emplearán como muestras (p.ej., para su análisis), y el resto pasarán al proceso de etiquetado. Se añaden las pegatinas de la marca además de la del consejo regulador. Como resultado del etiquetado, tenemos un conjunto de botellas etiquetadas, la mayoría de las cuales pasarán a ser vendidas, mientras que algunas serán empleadas como muestras.

En Mérida Wines, el cliente tipo suele ser alguien que está interesado en la gastronomía, el vino y la cultura, que busca vivencias exclusivas y personalizadas. La bodega atrae sobre todo a adultos entre 30 y 60 años, con un nivel socioeconómico medio-alto, que lo que buscan son celebraciones especiales en un entorno rural o una escapada de fin de semana. Suelen venir de grandes ciudades, pero cada vez vienen más turistas internacionales atraídos por la fama que tiene la Ribera del Duero.

Un grupo destacado de sus clientes son aquellos interesados y que valoran mucho la producción artesanal y el poder tener contacto directo con los productores. Para ellos, Mérida Wines es su lugar ideal, sobre todo gracias a actividades como el “Club Barrica”, donde ellos mismos pueden participar en la elaboración de su propio vino.

Los turistas que acuden están interesados en la cultura y el poder descubrir el patrimonio local, la historia del vino y la vida en los pequeños pueblos de Castilla. Suelen combinar su experiencia en Mérida Wines con otras actividades realizadas por la zona, como visitar museos dedicados al vino, pasear por castillos o realizar rutas enológicas.

Otro perfil interesante es el del cliente que busca el llamado “*slow tourism*”. Este tipo de viajeros no buscan ostentación, sino calidad, atención a los detalles y una experiencia sensorial completa. Valoran mucho el entorno natural, el encanto de un restaurante boutique y la oportunidad de desconectar del ritmo de la ciudad en un ambiente cuidado y acogedor.

Por último, aunque en menor medida, Mérida Wines también recibe grupos privados o empresas que organizan eventos pequeños, reuniones familiares o celebraciones íntimas, aprovechando la flexibilidad del espacio y la calidad de su oferta gastronómica.

5.2. Planificación del proyecto

5.2.1. Planificación en la Metodología Agile: Aplicación de Scrum

La metodología Agile favorece la flexibilidad, la mejora continua y la entrega constante de valor. Scrum es un marco de trabajo ágil que se basa en ciclos cortos y repetitivos, lo que hace que sea más fácil planear y gestionar los proyectos. Este marco permite dividir el trabajo en etapas claras, poniendo énfasis en adaptarse a los cambios y en trabajar bien en equipo con todas las personas involucradas.

En este proyecto, planificar bien fue clave para organizar y estructurar cada paso. Gracias a Scrum [38], [39], el equipo tuvo la posibilidad de definir unos objetivos específicos, repartir tareas y recibir retroalimentación de manera regular. Con una planificación cuidadosa y siguiendo este marco, podemos seguir el progreso del proyecto de manera cercana, poder detectar cualquier problema y ajustarnos a los cambios que puedan ir surgiendo por el camino.

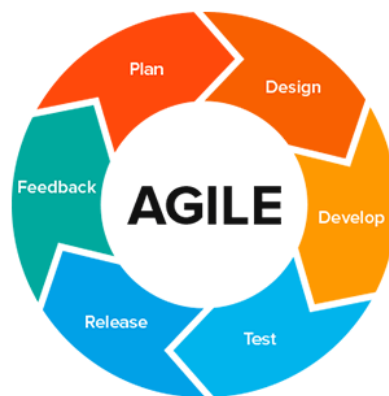


Figura 31: Metodología Agile

Para organizar el trabajo, usamos *sprints*, que son ciclos cortos y repetitivos dentro del marco de Scrum. En este proyecto, cada Sprint duraba una semana, lo que ayudó a dividir las tareas en partes manejables y con un objetivo claro. Cada *sprint* empezaba con una meta específica relacionada con los hitos principales del proyecto. Por ejemplo, en uno de los *sprint*, el objetivo era terminar de implementar y validar la selección de la solución informática. Esta estructura nos dio claridad sobre qué hacer y nos permitió concentrarnos en entregar valor paso a paso.

La planificación se inició con la creación de un *Product Backlog*, que se trata de una lista actualizada de todas las funciones y tareas que son necesarias para completar el proyecto. Al principio, elaboramos esta lista junto con mis tutores, quienes nos dieron ideas importantes para decidir qué tareas eran más importantes y qué aportaban al progreso final.

Los elementos de *backlog* los organizamos de manera que dejamos los primeros los más críticos o urgentes. Durante cada *sprint*, seleccionamos las tareas que tienen mayor prioridad para poder trabajar en ellas, y la lista se irá actualizando regularmente para poder reflejar lo que el proyecto requería en cada momento

Al comienzo de cada *sprint*, teníamos una reunión de planificación con los tutores, que actuaban como representantes del cliente, participaban y ayudaban a poder definir las tareas que iban a tener prioridad en ese ciclo. En estas reuniones teníamos la posibilidad de poder obtener retroalimentación que tenía gran valor y podíamos aclarar que es lo que se quería lograr en cada *sprint*. Trabajar en equipo ayudó a poder mantener una misma sintonía y a tener la seguridad de que todos nuestros esfuerzos iban en una misma línea con los objetivos del proyecto.

Las reuniones semanales tuvieron lugar siguiendo un patrón similar a los *dailies* de Scrum, teniendo en cuenta la naturaleza académica del proyecto y la interacción con los tutores de manera frecuente. Estas reuniones tenían como objetivo:

- Poder revisar los avances semanales
- Detectar posibles obstáculos o desafíos.
- Planificar los pasos siguientes y hacer ajustes si era necesario.

Este método ayudaba a mantener a todos informados y aseguraba que todos estuvieran en la misma línea de trabajo en todo momento.

Roles en Scrum

El marco de Scrum establece roles claros para facilitar una colaboración efectiva. En este proyecto, estos roles se adaptaron de la siguiente manera:

- *Product Owner* (Propietario del Producto): La estudiante y ambos tutores asumieron este rol. Sus responsabilidades incluían ayudar a priorizar las tareas dentro del *Product Backlog* y representar las necesidades clave del proyecto, asegurando que cada *sprint* aportara valor real.
- *Scrum Master*: De forma colaborativa la estudiante junto con sus dos tutores asumieron este rol, con la responsabilidad de facilitar las reuniones, asegurar

que el marco Scrum se siguiera correctamente y eliminar cualquier impedimento que dificultara el progreso del equipo.

- *Development Team* (Equipo de Desarrollo): La función de la estudiante fue de desarrolladora, ella se encargó de llevar a cabo las actividades que se le asignaban en cada *sprint*. Entre las responsabilidades que tenía estaban las pruebas y revisión de cada función o entregable relacionada con el proyecto, la implementación, entre otras. La colaboración de los tutores era de manera colectiva, llevaban a cabo una función de guías principales a lo largo de la planificación y realización del proyecto.
- Los tutores participaron de manera conjunta, trabajando como guías principales durante todo el proceso de planificación y ejecución del proyecto. Además de cumplir con sus roles de *stakeholders*, estuvieron proporcionando retroalimentación constante y ayudando a resolver dudas tanto técnicas como estratégicas.

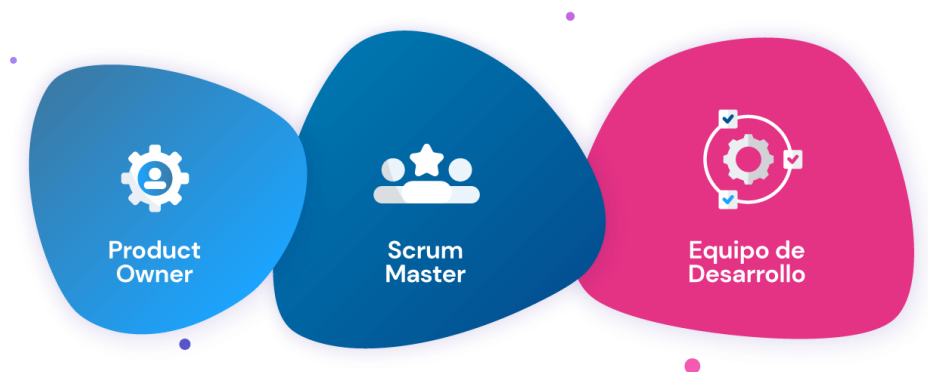


Figura 32: Roles en Scrum

5.2.2. Planificación ideal

La planificación fue una parte fundamental en este proyecto. Gracias a usar la metodología Agile y el marco de trabajo Scrum, pudimos organizarlo de manera efectiva, dando prioridad a la flexibilidad, al trabajo por etapas y a la colaboración constante. La combinación de ciclos cortos de trabajo, reuniones de planificación y seguimiento, junto con el apoyo de mis tutores, nos ayudó a superar los obstáculos y a cumplir con los objetivos de forma eficiente.

Planificación Ideal	
Realización TFG	300 h
Tipo Sprint	Semanal
Horas Sprint	14-16 h
Número Sprints	20
Fecha fin del proyecto	10 Julio

Tabla 1. Planificación ideal

Para calcular cuánto tiempo toma completar el trabajo de fin de grado, nos basamos en la estimación que ofrece la Universidad de Valladolid (UVA). La planificación del proyecto se ha organizado usando la metodología Scrum, que incluye estos eventos principales:

- Durante todo el desarrollo del proyecto, realizaremos *sprints* semanales. La idea es definir qué tareas abordaremos cada semana, asegurándonos de dedicar unas 14 a 16 horas a la semana únicamente a este trabajo.
- Al concluir cada sprint, programado para los lunes, realizaremos una reunión donde evaluaremos lo que hemos logrado y organizaremos las actividades para el próximo sprint. Esta reunión integrará tanto la planificación como la evaluación del sprint en un único encuentro que se llevará a cabo cada semana.

Teniendo en cuenta cuánto tiempo estimamos que llevará todo el proyecto y el tiempo que podemos dedicar semanalmente, y asumiendo que no aparecen imprevistos, esperamos terminar el trabajo para el 28 de abril de 2024.

5.2.3. Análisis de riesgos

Durante la realización del proyecto, es posible que surjan algunos riesgos o imprevistos que puedan causar retrasos en la finalización del trabajo de fin de grado, haciéndonos alejarnos del plan inicial. También se han mencionado algunas acciones preventivas que ayudan a reducir la probabilidad de que esto ocurra, con el objetivo de que todo vaya bien en la realización del TFG.

Riesgo 1	Ausencia de disponibilidad
Descripción	Posiblemente en algunos sprints la disponibilidad esperada y planificada cambie con la realidad por motivos externos, como trabajo, exámenes o compromisos personales.
Probabilidad	Alta
Acciones preventivas	Para evitar el mayor impacto es importante que las planificaciones de cada sprint sean realistas y se prioricen las tareas más relevantes.

Tabla 2. Riesgo 1.

Riesgo 2	Problemas técnicos
Descripción	Fallos en los equipos, como averías de hardware o pérdida de acceso a software, que hagan que el proyecto no pueda continuar por falta de medios.
Probabilidad	Baja
Acciones preventivas	Establecer copias de seguridad periódicas que se guarden en servidores que permitan el acceso desde otro dispositivo.

Tabla 3. Riesgo 2.

Riesgo 3	Problemas de calidad del código
Descripción	Podría ocurrir que nos encontremos con bugs importantes que requieran tiempo para ser corregidos debido por ejemplo a incoherencias en el desarrollo.
Probabilidad	Baja
Acciones preventivas	Seguir estándares de codificación para mantener la coherencia y legibilidad del código además de implementar revisiones de código sistemáticas para detectar errores o incoherencias.

Tabla 4. Riesgo 3.

Riesgo 4	Cambios de alcance del proyecto
Descripción	Posiblemente surjan modificaciones inesperadas en los objetivos y necesidades del proyecto que requieran replanificación de tareas y por lo tanto de tiempos
Probabilidad	Alta
Acciones preventivas	Hacer uso de metodologías ágiles como Scrum para reevaluar el backlog y ajustar prioridades.

Tabla 5. Riesgo 4.

Riesgo 5	Variaciones en las estimaciones
Descripción	Es probable que de la duración de ciertas tareas varíe a lo estimado, llevándolas a tomar más tiempo del que se había planeado inicialmente.
Probabilidad	Alta
Acciones preventivas	Usar un software de gestión de proyectos como Trello para visualizar el progreso y ajustar plazos.

Tabla 6. Riesgo 5.

Riesgo 6	Problemas en la gestión de los Stakeholders
Descripción	Pueden aparecer dificultades para gestionar las expectativas de las partes interesadas, lo cual podría llevar a conflictos o retrasos.
Probabilidad	Baja
Acciones preventivas	Definir un cronograma de comunicación para coordinar reuniones regulares con los stakeholders.

Tabla 7. Riesgo 6.

Desarrollo TFG	Días	Fecha Inicio	Fecha Fin	Horas
Sprint 1	7	18/11/2024	25/11/2024	14
Sprint 2	7	25/11/2024	02/12/2024	14
Sprint 3	7	02/12/2024	09/12/2024	15
Sprint 4	7	09/12/2024	16/12/2024	14
Sprint 5	28	16/12/2024	13/01/2025	16
Sprint 6	7	13/01/2025	20/01/2025	16
Sprint 7	7	20/01/2025	27/01/2025	15
Sprint 8	7	27/01/2025	03/02/2025	14
Sprint 9	7	03/02/2025	10/02/2025	14
Sprint 10	7	10/02/2025	17/02/2025	15
Sprint 11	7	17/02/2025	24/02/2025	15
Sprint 12	7	24/02/2025	03/03/2025	16
Sprint 13	7	03/03/2025	10/03/2025	16
Sprint 14	7	10/03/2025	17/03/2025	16
Sprint 15	7	17/03/2025	24/03/2025	16
Sprint 16	7	24/03/2025	31/03/2025	15
Sprint 17	7	31/03/2025	07/04/2025	14
Sprint 18	7	07/04/2025	14/04/2025	15
Sprint 19	7	14/04/2025	21/04/2025	15
Sprint 20	7	21/04/2025	28/04/2025	15
				300

Figura 33. Tabla de planificación ideal.

5.2.4. Presupuesto ideal

En este apartado se revisarán los costes relacionados al desarrollo del presente proyecto. Por una parte, han de tenerse en cuenta aquellos derivados del desarrollo como tal (salarios de programadores, hardware de desarrollo, etc.) y, por otra, los costes periódicos que también deberá asumir el cliente para poder darle usabilidad al software resultante.

Dado que PowerApps entra en ambos apartados (desarrollo y periódicos), resulta conveniente una discusión previa de esta herramienta. A fecha de escritura, PowerApps está disponible a través de dos planes diferentes [35] [34]. El plan para desarrolladores, gratuito que permite crear y probar aplicaciones ilimitadas, acceso a Microsoft Dataverse (2 GB de base de datos), uso de conectores estándar, personalizados y locales, y el plan premium, con un coste de 18,70 € + IVA por usuario al mes, permite crear e implementar aplicaciones ilimitadas, 500 créditos de AI Builder, acceso a Power Pages, conectores personalizados y locales, 250 MB de base de datos y 2 GB de archivos por usuario. Por último, a partir de 2000 licencias, el plan premium tiene un coste de 11,20€ + IVA, pero éste difícilmente será el caso de una PYME.

La licencia de uso de PowerApps Basic está incluida con algunos tipos de licencias de Office365, entre ellas las de educación niveles A1, A3 y A5, las empresariales (Enterprise) niveles E1, E3 y E5, y la de trabajadores de primera línea nivel F3. En el caso de una PYME, no son de aplicación las primeras, y de las restantes, el coste de la licencia E1, la más barata, es de 7,40 € por usuario al mes, que será nuestro caso.

Costes de desarrollo

La aplicación se ha creado utilizando un portátil Dell Latitude 5430, que dispone de procesador Intel Core i5-1245U a 1,6 GHz, 16 GB de RAM y disco duro de 239 GB SSD, que tuvo un coste de 1200€, suponiendo que se amortiza en 5 años, el coste al proyecto habrá sido aproximadamente de 180€.

Los programas empleados han sido Microsoft Word/Office 365 para la escritura de diferentes documentos, debido a la licencia de estudiante de la Universidad de Valladolid este coste será cero, Microsoft Project para la planificación general y ajuste de horas, Trello para la gestión semanal de tareas de acuerdo con la metodología Scrum, su coste será cero ya que se usará el Plan Free, Inkscape para ciertos esquemas (tales como los de los procesos de Mérida Wines), Enterprise Architect para los diagramas de ingeniería, y finalmente PowerApps para el desarrollo de la aplicación.

Concepto	Coste/ud	Uds	Total €
Ordenador portátil Dell Latitude 5430	180€	1 ud.	180€
Microsoft Office 365	0€		
Enterprise Architect	0€		
Trello	0€		
Inkscape	0 €/mes	1 ud.	0 €
Total material de desarrollo			180€

Tabla 9. Costes de desarrollo

Para la parte de los costes asociados a personal, han de tenerse en cuenta las horas invertidas y el salario de los diferentes perfiles que conforman un equipo de desarrollo. En España, los salarios de los trabajadores de muchas consultoras están ligados al *Convenio colectivo estatal de empresas de consultoría, tecnologías de la información y estudios de mercado y de la opinión pública*. Cada cierto tiempo, trabajadores y empresas negocian y publican nuevas revisiones de dicho convenio, estando en vigor, a fecha de escritura, su XVIII edición, publicada en el BOE núm. 177, de 26 de julio de 2023, páginas 108962 a 109002 [40]. Además de esta referencia, también se ha obtenido información de costes de estos perfiles [41] [42] [43] a partir de los pliegos de licitación de dos concursos públicos recientes.

Rol	€/hora
Jefe de proyecto	48,59 €/h
Analista	42,05 €/h
Analista-programador	34,06 €/h
Programador	26,39 €/h
Documentalista técnico	20,00 €/h

Tabla 10. Costes de personal

De acuerdo con la planificación, establecemos que el coste medio de la hora de un desarrollador autónomo es de 30€, sin embargo, este coste no le tendremos en cuenta ya que es la estudiante la que elaborará la aplicación para su Trabajo Fin de Grado.

También podríamos tener en cuenta otra serie de gastos que han sido necesarios para llevar a cabo el proyecto, como la luz necesaria para mantener al portátil con batería, la conexión a internet, la vivienda, calefacción...etc., sin embargo, hemos supuesto que estos gastos son nulos ya que la estudiante vive con sus padres.

5.2.5. Seguimiento del proyecto

SEMANA	MEMORIA / APP	TAREA	HORAS	COMPLETADA
1	Memoria	Estructura Word	0,5h	Sí
1	Memoria	Introducción completa	5,5h	Sí
1		Revisión de procesos actuales en la bodega (embotellado, etiquetado, ventas)	4h	
1	App	Página inicio (Logo Melida Wine, Letras e iconos etiquetas)	1h	Sí
1	App	Pantalla EMB, Botones en orden (Diseño)	1h	Sí
1		SEMANA 1	12h	
2	Memoria	Terminar la tarea de Introduc. Completa	1,5h	Sí
2		Empezar con el desarrollo, tema logística, que es, porque es importante, tipos, referencias// Logística pequeñas empresas, diferencias	4h	-
2	Memoria	Soluciones comerciales para logística e comprarlos (Odoos)	0,5h	Sí
2	Memoria	Desarrollar los partes con los que ellos trabajaban		Sí
2	Memoria	Compartir los partes / docs	0,25h	Sí
2		SEMANA 2	6,25h	
3	Memoria	Desarrollo capítulo 2 (Logística, trazabilidad...)	8h	-
3	App	Diseño pantalla Clientes	5h	Sí
3		SEMANA 3	13h	
4	Memoria	Desarrollo capítulo 2 (Logística, trazabilidad...)	5h	-
4	App	Diseño pantalla Etiquetado	5h	Sí
4		SEMANA 4	10h	
5	App	Diseño pantalla Ventas	5h	Sí
5	Memoria	Desarrollo capítulo 2 (Logística, trazabilidad...)	7h	Sí
5		SEMANA 5	12h	
6	Memoria	Definición de objetivos del sistema (trazabilidad, eficiencia, digitalización).	3h	-
6	App	Implementación de filtros en pantalla de ventas	4h	Sí
6	Memoria	Análisis DAFO del entorno tecnológico	1h	Sí
6		SEMANA 6	8h	
7	App	Implementación de filtros en pantalla de embotellado	4h	Sí
7	App	Implementación de filtros en pantalla de etiquetado	4h	Sí
7	Memoria	Redacción del capítulo 3 Castilla y León	7h	-
7		SEMANA 7	15h	
8	App	Diseño de la pantalla Estadística	5h	Sí
8	Memoria	Redacción del capítulo 3 Castilla y León	7h	-
8		SEMANA 8	12h	
9	Memoria	Redacción del capítulo 3 Castilla y León	7h	-
9	App	Diseño de interfaz para pantalla de estadísticas	2h	Sí
9		SEMANA 9	9h	
10	App	Formulario de la pantalla embotellado	4h	Sí
10	Memoria	Redacción del capítulo 3 Castilla y León	5h	Sí
10		SEMANA 10	9h	
11	App	Formulario de la pantalla etiquetado	4h	-
11	Memoria	Soluciones alternativas	1h	-
11		SEMANA 11	5h	
12	Memoria	Soluciones alternativas	5h	-
12	App	Formulario de la pantalla etiquetado	6h	Sí
12		SEMANA 12	11h	
13	App	Formulario de la pantalla clientes	5h	Sí
13	Memoria	Soluciones alternativas	3h	Sí
13	App	Pruebas de usuario con personal de la bodega	2h	Sí
13		SEMANA 13	10h	
14	App	Formulario de la pantalla ventas	4h	-
14	Memoria	Desarrollo de la apartado de planificación	2h	-
14		SEMANA 14	6h	
15	Memoria	Desarrollo de la apartado de planificación	7h	Sí
15	App	Formulario de la pantalla ventas	2h	Sí
15		SEMANA 15	9h	
16	Memoria	Añadir imágenes al documento	2h	-
16	App	Verificaciones y notificaciones de la pantalla embotellado	1h	-
16		SEMANA 16	3h	
17	Memoria	Añadir imágenes al documento	1h	-
17	App	Verificaciones y notificaciones de la pantalla embotellado	8h	Sí
17		SEMANA 17	9h	
18	App	Verificaciones y notificaciones de la pantalla etiquetado	10h	Sí
18		SEMANA 18	10h	
19	Memoria	Incluir índices	2,5h	-
19	App	Verificaciones y notificaciones de la pantalla ventas	4h	-
19		SEMANA 19	6,5h	
20	App	Verificaciones y notificaciones de la pantalla ventas	6h	Sí
20	Memoria	Revisar desarrollo de la apartado de planificación	2h	-
20		SEMANA 20		

21	Memoria	Revisar resoluciones alternativas	4h	-
21	App	Verificaciones y notificaciones de la pantalla clientes	8h	Sí
21		SEMANA 21	12h	
22	App	Implementación de filtros en pantalla de ventas	5h	Sí
22		SEMANA 22	5h	
23	App	Diseño de interfaz para pantalla de estadísticas	14h	Sí
23		SEMANA 23	14h	
24	Memoria	Revisar DAFO	1h	-
24	App	Revisar verificaciones y notificaciones de la pantalla clientes	5h	Sí
24		SEMANA 24	6h	
25	App	Revisar formulario de la pantalla embotellado	4h	Sí
25	Memoria	Revisar redacción del capítulo 3 Castilla y León	5h	Sí
25		SEMANA 25	9h	
26	App	Revisar Formulario de la pantalla etiquetado	4h	Sí
26	Memoria	Añadir los anexos	12h	-
26		SEMANA 26	16h	
27	Memoria	Añadir los anexos	10h	Sí
27	App	Revisar formulario de la pantalla etiquetado	3h	Sí
27		SEMANA 27	13h	
28	App	Revisar formulario de la pantalla clientes	5h	Sí
28	App	Pruebas de usuario con personal de la bodega	3h	Sí
28		SEMANA 28	8h	
29	App	Revisar formulario de la pantalla ventas	4h	Sí
29	Memoria	Revisar desarrollo de la apartado de planificación	4h	Sí
29		SEMANA 29	8h	
30	Memoria	Revisar desarrollo de la apartado de planificación	5h	Sí
30	App	Revisar formulario de la pantalla ventas	2h	Sí
30		SEMANA 30	7h	
31	Memoria	Añadir imágenes al documento	2h	Sí
31	App	Revisar la documentación entera	30h	Sí
31		SEMANA 31	32h	

Tabla 11. Seguimiento de la planificación

El trabajo fin de grado ha sufrido una variación en cuanto al número de horas y fechas previstas debido a que se han producido los riesgos 1,5 y 6, ausencia de disponibilidad, variaciones en las estimaciones y problemas en la gestión de los *stakeholders*.

5.3. Análisis de requisitos

Para llevar a cabo el análisis de requisitos, se van a tener en cuenta las características y necesidades específicas en términos de logística y trazabilidad de una pequeña empresa del sector vitivinícola, usando a Mérida Wines S.L. como ejemplo. Con esta información, podremos entender qué procesos forman parte de la logística y trazabilidad de esta bodega, teniendo en cuenta que es una pequeña empresa ubicada en Castilla y León, en la región D.O. Ribera del Duero, como se mencionó al principio de este capítulo.

A partir de estos datos, se definirán los requisitos, que según Larman se refieren a las condiciones y restricciones que describen lo que el sistema debe hacer y cómo debe comportarse para satisfacer las necesidades de los usuarios. Estos requisitos se dividen en funcionales y no funcionales, y se especifican para cada caso de uso.

Para recopilar esta información — un proceso llamado *captura de requisitos* — hemos realizado reuniones en persona con el cliente. En total, se llevaron a cabo tres encuentros en las instalaciones de Mérida Wines. En la primera reunión, simplemente conversamos sobre sus procesos en la bodega y cómo recopilan la información. A partir de ahí, evaluamos cuál era su mayor necesidad para mejorar su sistema.

5.3.1. Análisis de los Requisitos Funcionales

La aplicación se trata de una herramienta dedicada a la gestión de todos los aspectos relacionados con la producción y comercialización de los vinos. Se enfoca en tareas destinadas al embotellado, ventas y etiquetado, lo que facilita la organización y el funcionamiento de manera eficaz y fluida del conjunto de operaciones.

Gestión de Embotellado

- Añadir y editar de partes de embotellado, con fecha, marca, número de botellas, etc.
- Crear filtros para buscar y visualizar información de embotellado por parte, formato y añada.
- Hacer un seguimiento del flujo interno de movimientos de botellas (muestras sin etiquetar, botellas a etiquetar).

Gestión de Etiquetado

- Añadir y editar de partes de etiquetado, incluyendo lote, número de tirillas, etc.
- Crear filtros para visualizar botellas etiquetadas según la marca, formato y fecha.
- Hacer un seguimiento del flujo interno de movimientos de botellas (muestras etiquetadas, botellas a vender)

Gestión de Clientes

- Realizar un registro y permitir la edición de información de clientes, como nombre, dirección, teléfono y correo electrónico.
- Dar la posibilidad de listar clientes según criterios específicos.
- Visualización de historial y estadísticas de compras por cliente.

Gestión de Ventas

- Realizar el registro de las ventas, donde hay que incluir detalles tales como la cantidad vendida, cliente, tipo, fecha y precio.
- Permitir listar las ventas por cliente, tipo de cliente y fechas.

Estadísticas

- Generar estadísticas de ventas y disponibilidad por producto.
- Visualizar estadísticas anuales mediante gráficos como pie charts.

5.3.2. Análisis de requisitos no funcionales

Windows

Uno de los requisitos no funcionales es que la app esté en sistema operativo Windows.

PowerApps es una plataforma que hace que crear aplicaciones sea más fácil, y además permite que esas aplicaciones se puedan usar en diferentes dispositivos, incluyendo Windows.

También es importante destacar que PowerApps se integra muy bien con otros productos de Microsoft, como Office 365, Dynamics 365 y Azure. Esta integración facilita mucho que la aplicación pueda conectarse y trabajar con datos y servicios de estos sistemas, lo cual es muy útil si estás usando Windows para todo.

Añade características destinadas a la accesibilidad mediante la utilización de AccessibleLabel en los controles de visibilidad cuando se necesite. Esta consideración es sobre todo de gran necesidad para poder permitir el uso de tecnologías de asistencia en Windows y poder garantizar que la aplicación sea inclusiva para personas con discapacidad visual.

Desde un punto de vista técnico, ejecutar aplicaciones en PowerApps sobre Windows implica asegurar que todas las funcionalidades son totalmente operativas y que se efectúan bajo condiciones de red diversas, especialmente en condiciones de conectividad variable, lo cual fue un aspecto señalado en el análisis SWOT disponible.

Almacenamiento de datos

Es necesario tener una base de datos eficiente en Windows. Hemos decidido usar SharePoint como plataforma principal para el almacenamiento de datos. SharePoint se trata de una herramienta de Microsoft que nos permite gestionar y guardar de una

manera segura y colaborativa. Es una opción bastante práctica cuando varios usuarios tienen que acceder y deben trabajar en esos datos desde diferentes lugares.

Como forma parte del ecosistema de Microsoft, SharePoint se conecta fácilmente con otras aplicaciones como Outlook, Teams y Power Apps, lo que facilita mucho su integración en nuestros procesos.

Unas de las grandes ventajas que tiene SharePoint es que nos brinda la posibilidad de poder tener acceso a los datos desde cualquier sitio, lo que permite favorecer el trabajo en equipo en tiempo real. Esta herramienta es muy útil en proyecto donde varias personas a la vez tienen que consultar o modificar algún tipo de información.

Además, SharePoint tiene unas medidas de seguridad reforzadas. Puede gestionar los permisos y verificar quién puede editar o ver los datos, asegurándose que solo aquellas autorizadas puedan acceder a ello. Por ejemplo, en PowerApps, hemos visualizado cómo SharePoint facilita la creación de informes y gráficos para comprender mejor las métricas y el rendimiento, todo desde la misma plataforma.

Usabilidad

La usabilidad debe asegurarse de que cada funcionalidad se presenta de manera intuitiva y accesible para el usuario. Algunos de los aspectos más destacados incluyen tener una interfaz consistente, mantener una apariencia visualmente coherente en todas las secciones, utilizando la misma paleta de colores y tipografía para promover la familiaridad y confianza del usuario. La navegación de manera clara es esencial, con menús y botones que permiten una fácil transición entre las distintas secciones que hay dentro de la aplicación, como etiquetado, embotellado, clientes, ventas y estadísticas.

La accesibilidad es un tema importante; elementos tales como filtros, botones y campos de entrada deben ser claros y grandes para que cualquier persona pueda usar de manera fácil. Es primordial la gestión de una respuesta de manera inmediata en acciones clave, como mostrar alguna notificación de error o éxito cuando cualquier persona está actualizando algún tipo de dato, para que pueda saber que está pasando. Además, el hecho de filtrar o buscar información debe ser una tarea sencilla, con unos mecanismos muy bien diseñados para que los clientes pueden encontrar lo que necesiten fácilmente.

En resumen, analizar qué es lo que necesitan los usuarios nos puede ayudar a crear formas más eficientes y accesibles de mostrar y manejar datos, especialmente en procesos de ventas, etiquetado y embotellado. Esto nos asegura que los sistemas apoyen las operaciones de manera correcta y que la experiencia sea clara y fácil para todos.

5.4. Diseño

5.4.1. Diseño de pantallas

Se plantea por tanto una aplicación cuyas pantallas y relación entre ellas tiene la siguiente estructura.

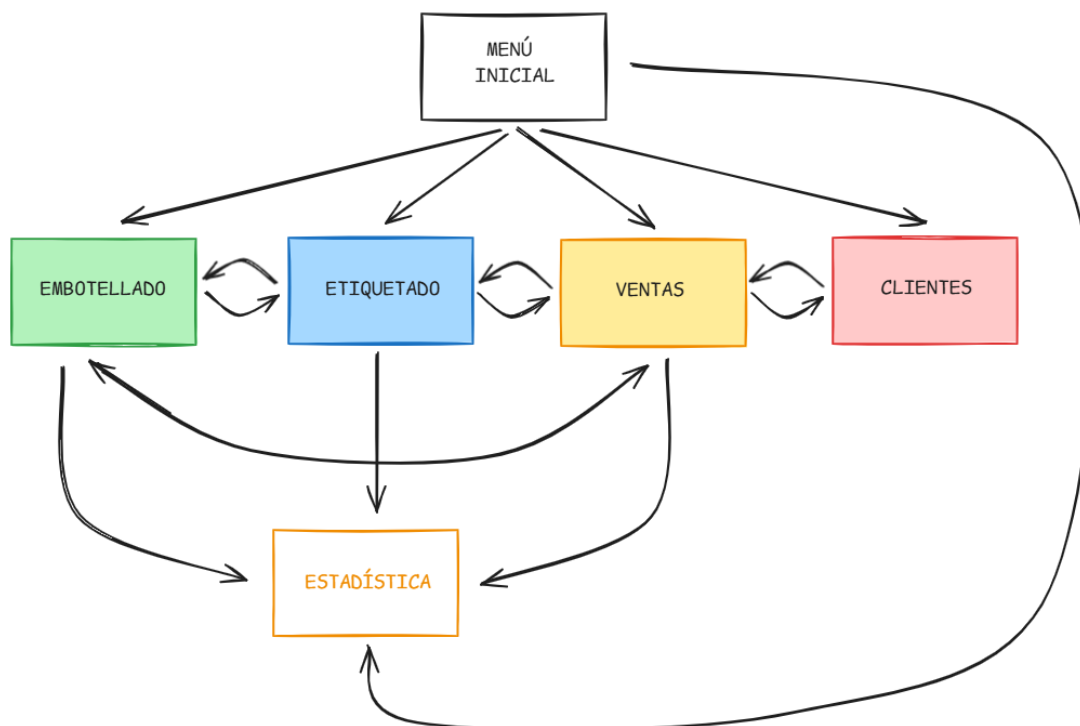


Figura 34. Diagrama de procesos

A continuación, se presentan varias imágenes que muestran las pantallas principales de la aplicación diseñada para gestionar la trazabilidad y el inventario en la bodega de *Mélida Wines*.

Estas capturas ofrecen una visión clara y ordenada del diseño de la interfaz, las funciones disponibles y la experiencia del usuario que proporciona la herramienta. Cada una de las pantallas pertenecientes ha sido diseñada de forma práctica e intuitiva, ya que está pensando para las necesidades reales que puede tener una pequeña bodega familiar.

Con estas imágenes, se puede ver cómo se controlan procesos esenciales como el embotellado, el etiquetado, la gestión de clientes, las ventas y el análisis de datos estadísticos.

Este recorrido visual complementa toda la documentación técnica del proyecto y permite entender mejor el resultado final que se ha logrado con PowerApps, resaltando la facilidad de uso, su utilidad y cómo se adapta al entorno de Mérida Wines.

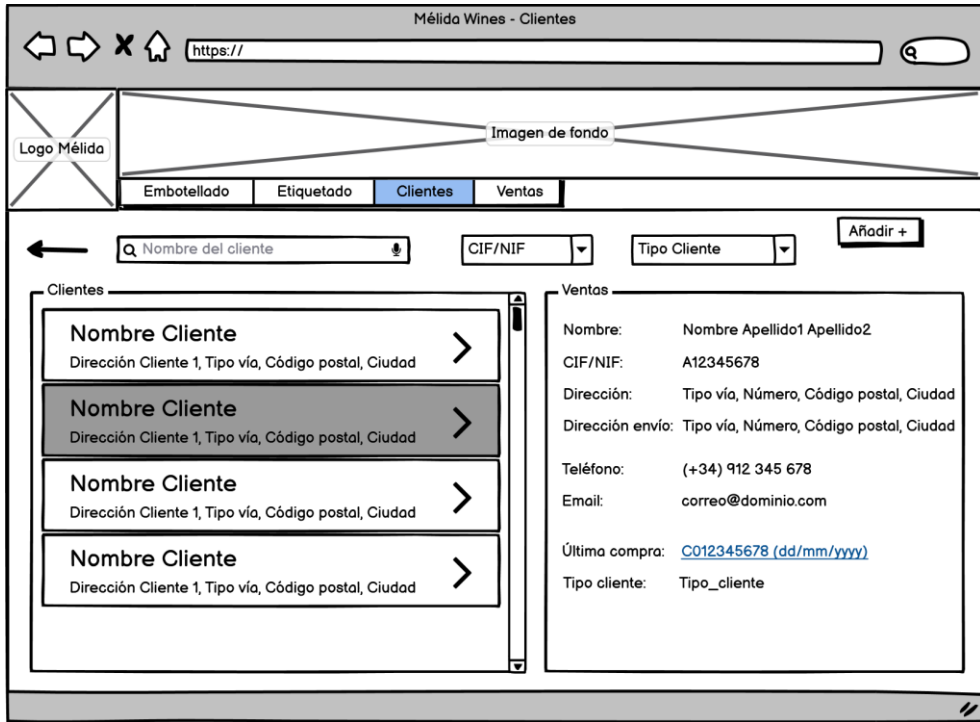


Figura 35. Pantalla Clientes

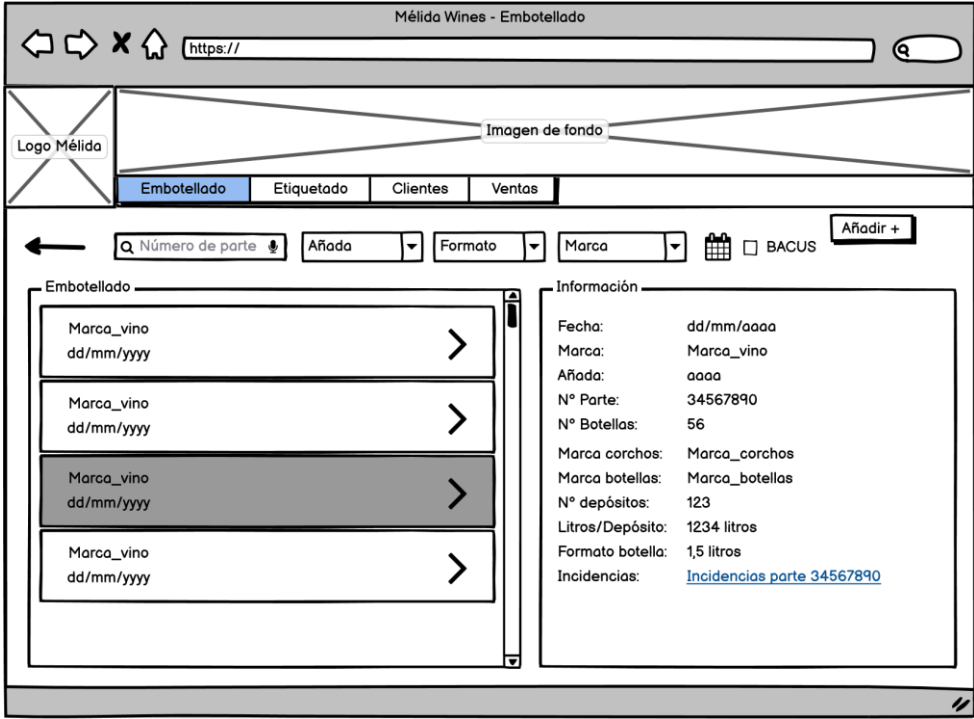


Figura 36. Pantalla Embotellado

Mérida Wines - Embotellado

Logo Mérida

Imagen de fondo

Embotellado Etiquetado Clientes Ventas

Número de parte Añada Formato Marca BACUS Añadir +

Parte Embotellado Fecha BACUS

Marca Añada Litros Embotellados

Marca Botella Marca Corchos Lote Botella

Lote corchos Incidencias

Formato Botellas Litros

Figura 37. Pantalla 'Añadir nuevo parte de Embotellado'

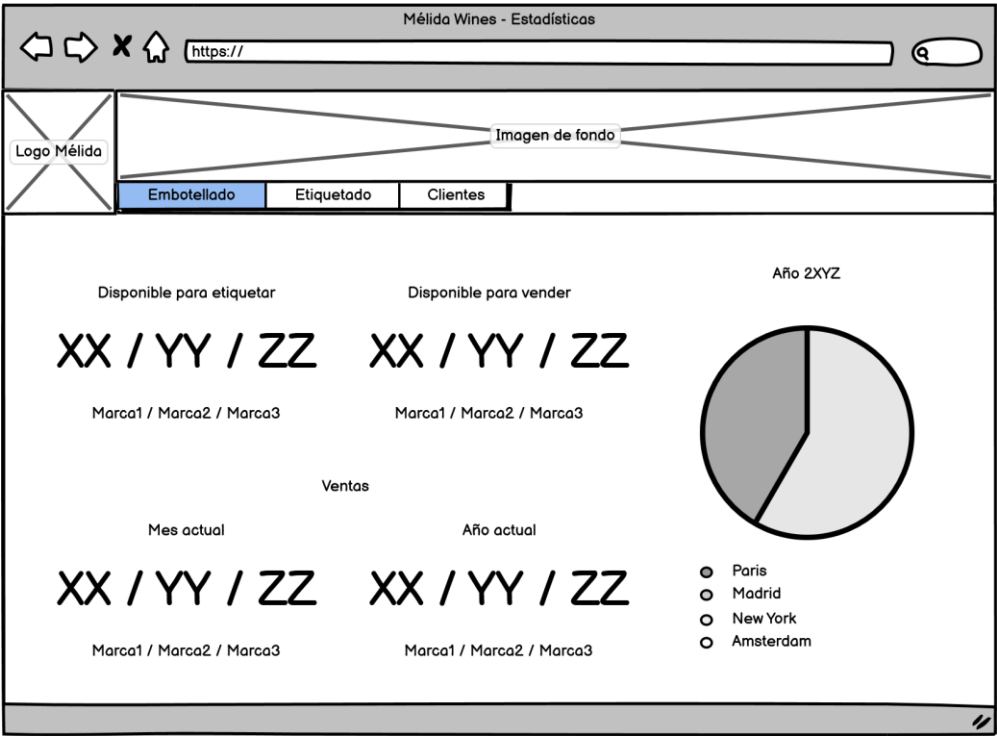


Figura 38. Pantalla Estadística

5.4.2. Diseño de tablas de datos

Al abordar el modelado de datos de un proyecto de PowerApps que utiliza SharePoint como base de datos para gestionar el inventario de una bodega, es esencial considerar varios factores que garantizan una estructura eficiente y segura.

El modelo debe contener tablas como la de *Lista_Precios*, que permite guardar aquella información fundamental sobre cada artículo, en lo que incluimos su nombre y precio en cada casuística. Esta tabla debe ser flexible para que podamos añadir cualquier producto cuando nos sea necesario

Una segunda tabla, llamada *I_Embotellado*, es esencial para poder llevar el registro de cada entrada, donde están incluidos detalles importantes de cada lote que ha sido embotellado. Esta debería contar con una serie de columnas como año de producción, lote, tamaño, cantidad y fecha, lo que nos permite un seguimiento más exacto del inventario.

Esto es parecido en el proceso de etiquetado, con una tabla *I_Etiquetado*. Para gestionar las ventas, usamos la tabla *I_Registro_Ventas*, que recopila toda la información sobre cada transacción, como la cantidad, el cliente, la fecha, el tipo de venta y la marca del producto. Es de gran importancia que esta tabla pueda conectarse de manera fácil con los datos del cliente, para que se pueda revisar el historial de compra y hacer un análisis que ayuda a planear mejores estrategias de ventas a futuro.

La tabla *Registro_Clientes* junta la información clave acerca de cada cliente, como su número de identificación (CIF/NIF), teléfono, dirección, nombre y correo electrónico. Es muy importante que se pueda buscar y filtrar esa información sin ningún tipo de complicación, ya que poder consultar estos datos es esencial para la facilitación de las ventas y poder dar seguimiento a cada interacción.

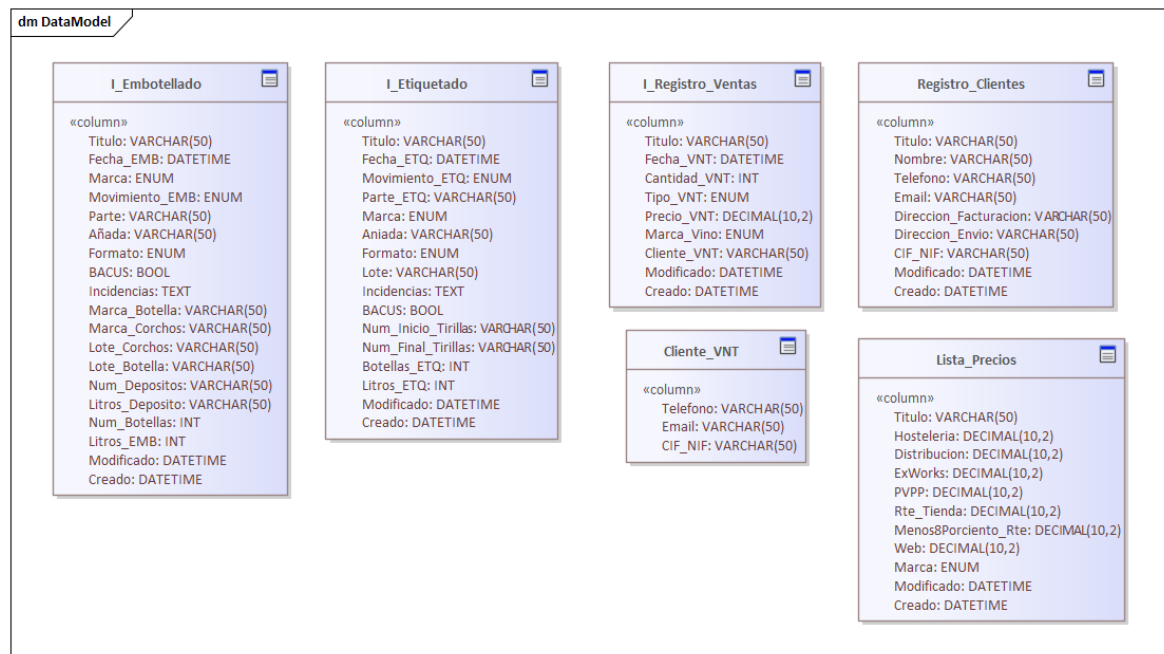


Figura 39. Modelado de datos

En términos de acceso y seguridad, SharePoint permite establecer permisos. Esto es importante porque ayuda a controlar quién puede ver y editar cada tabla, asegurando que la información más sensible o importante del inventario no pueda ser modificada sin la autorización adecuada. Implementar un sistema para registrar cambios en los datos es igualmente importante para poder auditar quién realizó las modificaciones y cuándo, contribuyendo a la transparencia y seguridad de la gestión.

5.5. Implementación

La aplicación está estructurada en varias pantallas que se relacionan unas con otras mediante unos botones de navegación y componentes. Cada pantalla tiene una función determinada desde la administración y consulta del embotellado, datos del cliente, etiquetado, hasta el manejo de ventas y estadísticas.

5.5.1. Elementos Clave de la Implementación

- Pantallas y Navegación

Las pantallas son los elementos principales de la aplicación. Cada pantalla ("Entrada", "Inicio", "Embotellado", etc.) es configurada con propiedades como `Fill` (color de fondo), y un conjunto de `Children` que son los controles dentro de la pantalla.

La navegación entre pantallas se hace a través de la utilización de la función `Navigate`, enlazada a botones.

- **Controles y Propiedades:**

Botones (`Classic/Button@2.2.0`): Son usados para acciones y navegación. La propiedad `OnSelect` se usa fundamentalmente para navegar hacia otra pantalla o realizar una lógica al estar pulsado el botón.

Galerías (`Gallery@2.15.0`): Nos posibilita la visualización de los listados elementos que ya han sido filtrados. La propiedad `Items` define el conjunto de datos que nos muestra.

Rectángulos (`Rectangle@2.3.0`): Son usados de manera principal para dividir contenido de manera visual, por ejemplo, separadores y líneas.

Combos y Text Inputs (`ComboBox`, `TextInput`): Posibilitan la ingesión al usuario y la selección de datos. Se trata de una herramienta esencial para la búsqueda y filtrado dentro de lo que es la aplicación.

- **Filtros y Datos:**

La interacción del usuario con los datos es facilitada mediante el uso de filtros y controles de entrada. Los comboboxes e inputs se utilizan para permitir filtrados avanzados, mostrando siempre datos acordes a la selección del usuario.

Funciones como `Filter`, `Distinct`, `LookUp` son comúnmente empleadas para extraer datos desde orígenes de datos.

- **Variables:**

Variables: Declaradas con `Set`, se utilizan para manejar estados de visibilidad o valores temporales que puedan afectar al comportamiento de la aplicación.

- **Diseño Gráfico:**

La utilización de RGBA en los colores nos asegura una estética profesional y unificada a lo largo de toda la aplicación, con configuraciones específicas para adaptarse a diferentes estados del control (`Hover`, `Pressed`, `Disabled`)

5.5.2. Ventajas de la implementación

La interfaz se caracteriza por ser intuitiva, gracias a una navegación clara y controles bien etiquetados, junto con colores y fuentes armónicas que facilitan su comprensión por parte del usuario final. Además, proporciona flexibilidad de consultas al ofrecer múltiples formas de filtrar y buscar datos en diferentes conjuntos, adaptándose a las necesidades específicas del usuario.

El manejo dinámico de datos se logra mediante el uso de expresiones PowerApps para ejecutar operaciones en tiempo real, lo que permite una interacción fluida y hace que la aplicación sea reactiva a los cambios en los inputs y filtros del usuario.

5.6. Descripción de la solución

Es esencial la comprensión de cómo se lleva a cabo hoy en día la gestión del inventario en la bodega familiar antes de rediseñar el sistema.

El primer proceso es el embotellado, que se registra a papel o de manera manual. Después se realiza el almacenamiento del producto el cual no tiene control digital, lo que puede hacer que información relevante se pierda. La gestión del inventario se realiza con hojas de cálculo o de manera visual, las ventas también se anotan a mano, no hay un sistema central que lo unifique.

Este método tradicional tiene desventajas, no permite llevar a cabo un seguimiento del producto o de cada lote, lo que claramente dificulta el saber dónde está cada uno. Además, es fácil cometer errores humanos al contar las existencias. Tampoco se puede saber en tiempo real cuánto stock hay, no hay alertas cuando los niveles bajan demasiado, y no es posible acceder a la información de manera remota, desde cualquier lugar.

Nº	4124	Marca	Melipal		
Parte Embotellada		Añada	2021		
Fecha		Formulación	0,75/4,5L		
		Lote	2101		
Trillas No			Total	Litros	
Incidencias					

Figura 40. Parte de Etiquetado

N

Parte Embotellado	1/24	Marca		 MELIDA PAQUETA FINAL 0.75 Litros	
Fecha		Año			
	PAQUETA INICIAL	Formato			
		LITROS	BOTELLAS		
N° DEPOSITOS	DO1	SOD		BOTELLAS	< 1.5
	DO2	SOD			
	MAQUA	LOTE			
<u>BOTELLA</u>					
<u>CORCHOS</u>					
VARIOS					
Incidencias					

X

X

✓

Figura 41. Parte de Embotellado

La idea principal es crear una app en PowerApps que ayude a digitalizar y automatizar todo el control del inventario. Esta app debería permitir registrar cada embotellado, monitorear las existencias en tiempo real, registrar entradas y salidas de productos, generar informes de ventas y stock, y dar acceso desde dispositivos digitales.

El sistema nuevo se organiza en cuatro pasos principales:

- Primero, en la etapa de embotellado, se usará un formulario para registrar la fecha, el tipo de producto, la cantidad embotellada y el número de lote.
- Luego, en etiquetado, se creará una pantalla que muestre todos los productos en stock a etiquetar, con filtros para buscar por tipo, fecha o lote. También habrá un botón para registrar cuando se etiqueten productos.
- La siguiente etapa es Ventas, donde se tendrá un formulario para registrar la fecha de la venta, qué producto se vendió, cuánto se vendió y quién fue el cliente.

- Finalmente, en estadísticas, se generarán gráficos y tablas que mostrarán el inventario actual, las ventas por fecha y cuáles productos se venden más.

Para la ejecución del sistema se llevará a cabo el uso de las siguientes herramientas:

- **PowerApps:** se utiliza para desarrollar la interfaz del usuario.
- **SharePoint:** como base de datos para almacenar la información.
- **Power Automate:** para automatizar alertas y generación de reportes.

El proceso incluye crear las listas necesarias, diseñar las pantallas en PowerApps, conectar la app con los datos, hacer pruebas con datos reales y capacitar a los usuarios para que sepan usar bien el sistema.

Este nuevo método de procesamiento de datos nos permite tener un control de etiquetado previo a embotellado, de tal forma que si no hay stock disponible a la hora de hacer un parte de embotellado, la app no permite el registro de este, evitando introducir datos erróneos e irreales debido a los niveles de stock disponibles. De forma similar ocurre con el registro de ventas y el stock de etiquetados, no se podrá registrar ventas que superen los stocks disponibles etiquetados.

También facilita y evita el error humano al introducir otros tipos de datos con la automatización de datos cuando siguen reglas mnemotécnicas. También en los tipos de datos, de tal forma que un correo es necesario que tenga estructura de correo electrónico, con selectores de fechas que solo permiten un único tipo de formato fecha, los números de teléfono de la misma forma solo permiten valores numéricos...etc.

Se han añadido ejemplos intuitivos que faciliten rellenar cada uno de los campos de los partes que podría facilitar la tarea, por ejemplo, a un nuevo integrante de la empresa que tenga que rellenarlo por primera vez.

Inicialmente las partidas recogidas a papel tienen muchos factores en contra a parte de los ya comentados, siempre se puede perder y con ello perder la información, provocando una brecha en la seguridad de la información, además pueden ser dañadas por muchos factores, editar los datos puede ser costoso y el impacto medioambiental es mucho más negativo.

Con la introducción de un sistema para registrar a los clientes, que guarda de manera segura y ordenada, se permite la obtención de manera fácil y sencilla los datos necesarios para la realización de las facturas. Esto agiliza los trámites administrativos y disminuye el número de errores, ya que elimina tener que ingresar los datos manualmente una y otra vez. Cada venta se relaciona de manera

automática con su cliente, esto nos permite generar las facturas con mayor rapidez y precisión.

También puedes hacer búsquedas rápidas desde cualquier lugar. La aplicación permite buscar información clave, como productos, clientes o datos de producción, en cualquier dispositivo autorizado. Esto hace que el trabajo sea más eficiente, especialmente en lugares como almacenes, oficinas o incluso durante visitas comerciales fuera del almacén.

Poder consultar el historial de ventas por clientes ahora es mucho más sencillo, se puede hacer en segundos, puede ayudar a comprender mejor los patrones de compra, permite poder preparar campañas personalizadas y tener la capacidad de resolver cualquier problema con un pedido anteriormente realizado, así se puede mejorar la atención al cliente y apoyar decisiones estratégicas.

Este sistema también nos avisa de manera automática cuando el nivel de stock es insuficiente, lo que permite administrar mejor el inventario. Además, se han añadido validaciones automatizadas en los formularios para asegurar que los datos sean los correctos y su formato también, esto hace que disminuyan los errores y se asegura una información de mayor calidad.

Ahora también hemos incluido paneles que muestran estadísticas en tiempo real acerca de las ventas, el inventario, la producción y otros indicadores esenciales. Esto permite a las responsables tomar decisiones con más información, basada en datos de actualidad sin la necesidad de realizar cálculos a mano o consolidar informes por separado.

PARTE 3.

CONCLUSIÓN

Capítulo 6. Conclusiones

Durante todo este proyecto se han obtenido gran cantidad de conocimientos que han enriquecido a los ya adquiridos durante toda la carrera de Ingeniería en Organización Industrial.

Hemos diseñado e implementado una solución digital pensada para satisfacer las necesidades reales de una pequeña bodega familiar, Melida Wines, ubicada en la Denominación de Origen Ribera del Duero.

Se ha creado una herramienta sencilla, accesible y económica, desarrollada con PowerApps, que ayudara a gestionar mejor la trazabilidad y el inventario.

Además, se han integrado funciones para controlar el stock, realizar validaciones automáticas, generar estadísticas y enviar alertas; todo en una interfaz intuitiva que encajase bien en el modo de trabajo de la bodega.

La selección de PowerApps nos ha permitido llevar a cabo una solución practica sin tener que invertir mucho dinero ni ser expertos en el tema de programación. La integración con SharePoint ha sido fundamental para poder guardar el conjunto de datos de manera segura y poder facilitar el trabajo en equipo en tiempo real. [17]

Además, usando metodologías ágiles como Scrum, pudimos ir ajustando y mejorando el desarrollo paso a paso. Este proyecto no solo ayuda a que Mérida Wines tenga un mejor funcionamiento, sino que también puede servir de ejemplo para otras pequeñas bodegas que enfrentan una situación similar. Digitalizar los procesos, incluso en zonas rurales con recursos limitados, es totalmente posible si se usan las herramientas correctas y se entiende bien cómo trabaja el usuario final.

Mirando hacia el futuro, se podría mejorar aún más esta aplicación, realizando de forma automática de facturación o bien aplicando técnicas de inteligencia artificial para predecir necesidades de producción y mejorar las ventas.

En definitiva, esto demuestra que la tecnología puede ser un elemento muy ventajoso para las pequeñas bodegas y empresas del mundo del vino. Les ayuda a ser más competitivos, eficientes y sostenibles, sin perder su toque artesanal y su carácter único.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. F. D. de Borbòn, «Ribera del Duero and Rueda: How to Grow Within Wine Tourism Market», Universidad de Tarragona, 2019. Accedido: 24 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/126687>
- [2] T. Moe, «Perspectives on traceability in food manufacture», *Trends in Food Science & Technology*, vol. 9, n.º 5, Art. n.º 5, may 1998, doi: 10.1016/S0924-2244(98)00037-5.
- [3] European Parliament, *Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety*. 2024. Accedido: 5 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/reg/2002/178/2024-07-01/eng>
- [4] International Organization for Standardization, «ISO - International Organization for Standardization», ISO. Accedido: 15 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/home.html>
- [5] M. Thakur, B. J. Martens, y C. R. Hurburgh, «Data modeling to facilitate internal traceability at a grain elevator», *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 75, n.º 2, Art. n.º 2, feb. 2011, doi: 10.1016/j.compag.2010.12.010.
- [6] J. McEntire y A. W. Kennedy, Eds., *Food Traceability: From Binders to Blockchain*. Cham, Suiza: Springer International Publishing, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-10902-8.
- [7] V. Dominguez, «Normativas de Trazabilidad en España», Trazapack. Accedido: 14 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://trazapack.com/blog/normativas-trazabilidad-en-espana/>
- [8] «Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations», FAOHome. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/home/en>
- [9] J. Estornell, «Finaliza el mayor brote de listeriosis en España», Christeysn. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.christeysn.com/es-es/finaliza-el-mayor-brote-de-listeriosis-en-espana-2/>
- [10] S. P. Gayialis, E. P. Kechagias, G. A. Papadopoulos, y N. A. Panayiotou, «A Business Process Reference Model for the Development of a Wine Traceability System», *Sustainability*, vol. 14, n.º 18, Art. n.º 18, ene. 2022, doi: 10.3390/su141811687.
- [11] Á. S. Hernández y B. S. de J. Higuero, «Etiquetado digital en el sector vitivinícola: Trazabilidad, transparencia e información al consumidor», *BIO Web Conf.*, vol. 68, p. 03007, 2023, doi: 10.1051/bioconf/20236803007.
- [12] J. L. Sánchez-Hernández, J. Aparicio-Amador, y J. L. Alonso-Santos, «The shift between worlds of production as an innovative process in the wine industry in Castile and Leon (Spain)», *Geoforum*, vol. 41, n.º 3, Art. n.º 3, may 2010, doi: 10.1016/j.geoforum.2009.12.004.

- [13] Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), «DOP, IGP y ETG», ITACyL Portal Web. Accedido: 23 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.itacyl.es/calidad-diferenciada/dop-e-igp/dop-igp-y-etg>
- [14] R. H. Lopez, «Case Study: Hotel Riscal for Wine Aficionados», *Journal of Financial Education*, vol. 39, n.º 1/2, Art. n.º 1/2, 2013.
- [15] Ecoembes entidad administradora, S.L.U, «Nueva normativa de etiquetado del vino», Ecoembes | TheCircularCampus. Accedido: 14 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/nueva-normativa-de-etiquetado-del-vino/>
- [16] MICROTECH, «Impulso tecnológico para la gestión de la trazabilidad en las bodegas». Accedido: 14 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.microtech.es/blog/impulso-tecnológico-para-la-gestión-de-la-trazabilidad-en-las-bodegas>
- [17] Odoo SA, «Odoo Enterprise vs Community | Comparación de ediciones de Odoo», Odoo. Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/editions
- [18] Odoo SA, «Precios de Odoo | Descubrir las tarifas de Odoo», Odoo. Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/pricing
- [19] Odoo SA, «Download», Odoo. Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/download
- [20] SAP SE, «Software de gestión para empresas y soluciones», SAP. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.sap.com/spain/index.html>
- [21] Zucchetti Spain, *Programas de Gestión | Solmicro-eXpertis ERP Gestión de Bodegas*, (3 de octubre de 2012). Accedido: 14 de febrero de 2025. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=w0e0yFqOlGA>
- [22] EMESA Software (Equipos Mecanizados S.L.), «Expertis Bodega: Software de gestión integral vitivinícola». 30 de marzo de 2017. Accedido: 14 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://emesasoftware.com/media/attachments/2019/04/21/solmicro-bodegas.pdf>
- [23] Data Monitoring, S.L., «Telemetría Vino - DataWine», Perfect Numbers | Soluciones IoT | Proyectos IoT | Monitorización | Telemetría. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://perfectnumbers.tech/telemetria-vino/>
- [24] Limit Technologies S.L., «VINUM | Sistema de contabilidad y trazabilidad vitivinícola», VINUM. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.vinum.tech/>
- [25] Limit Technologies S.L., «Software de Gestión para Bodegas - Vinum», Limit Technologies. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.limit.es/es/soluciones/vinum-software-de-gestion-para-bodegas/>
- [26] Tipsa S.L., «VinoTEC Base | Core App», Tipsa. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.tipsa.net/appsource/vinotec-core/>
- [27] Terabyte 2003, S.L., «Nimbus Bodega - Terabyte 2003 - Gestión de bodega - El mejor aliado de tu negocio.», Nimbus Bodega. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://nimbusbodega.com/>

- [28] VINX2 Winery Software, Inc., «Modern Winery Software | Cloud-Based | vintrace», vintrace Winery Software. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.vintrace.com/home>
- [29] Mango Technologies, Inc., «ClickUp™ | La aplicación más completa para trabajar», ClickUp. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://clickup.com/es-ES>
- [30] Isagri S.L.U., «Isabodega | Isagri». Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.isagri.es/bodegas/isabodega>
- [31] Isagri S.L.U., «Isavendimia | Isagri». Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.isagri.es/bodegas/isavendimia/>
- [32] J. J. Muñoz y Isagri S.L.U., «Paso de mosto a vino y lias». Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://tutoriales.isagri.es/video/W3N/paso-de-mosto-a-vino-y-lias>
- [33] Visual Software, S.L., «Software ERP integral para bodegas y cooperativas | Eurovin», Eurovin. Accedido: 15 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.euro-vin.com/es/home>
- [34] Microsoft Corporation y K. Gallagher, «Power Platform Licensing Guide - December 2024». 25 de noviembre de 2024. Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=2270008&clcid=0x40A&culture=es-es&country=es>
- [35] Microsoft Corporation, «Precios de Power Apps | Microsoft Power Platform». Accedido: 16 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-apps/pricing>
- [36] G. Molleví, R. Nicolas-Sans, J. Álvarez, y J. Villoro, «PDO Certification: A Brand Identity for Wine Tourism», *Geographicalia*, n.º 72, Art. n.º 72, dic. 2020, doi: 10.26754/ojs_geoph/geoph.2020724595.
- [37] B. E. A. D'Acampora, «Sustainable rural tourism. Wineries in the Ribera del Duero, Spain», en *Cultural Heritage Conference. Proceedings book | Heritage Urbanism- Possibilities for Spatial and Economic Development | 22---23 October 2015 | Zagreb*, Zagreb: E.T.S. Arquitectura (UPM), 2015, pp. 66-70. Accedido: 24 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://oa.upm.es/42080/>
- [38] J. Sutherland, *Scrum: El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo*. México D.F., México: Océano de México, 2021.
- [39] J. J. Sutherland, *Scrum Manual de campo: Una clase magistral para acelerar el desempeño, obtener resultados y planear para el futuro*. 2021.
- [40] Ministerio de Trabajo y Economía Social, *Resolución de 13 de julio de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el XVIII Convenio colectivo estatal de empresas de consultoría, tecnologías de la información y estudios de mercado y de la opinión pública*, vol. BOE-A-2023-17238, n.º Resolución. 2023, pp. 108962-109002. Accedido: 27 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/res/2023/07/13/\(5\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2023/07/13/(5))
- [41] «Plataforma de Contratación del Sector Público». Accedido: 27 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljU1JTC3ly87KtUIJLEnNyUuNzMpMzSxKTgQr0w_Wj9KMyU1zLcvQjnf2rQozTKnL8Q_LygvNDIoyrVA3Myx1tbfULcnMdAX1ltyl!/

- [42] Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT), «Pliego de condiciones jurídicas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, f.S.P. Contrato sujeto a regulación armonizada mediante procedimiento abierto para la prestación de un servicio de servicio de asistencia técnica para el análisis, desarrollo software (mantenimiento evolutivo) e implantación de los sistemas de información de FECyT en las siguientes tecnologías: Drupal, Ez-Publish, SharePoint y .NET, OJS, PHP-adAS y Java-DNet: Condiciones específicas del contrato». 14 de marzo de 2019. Accedido: 27 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=COzT3fxlOTnnSoTX3z%2F7wA%3D%3D
- [43] Tecnologías y Servicios Agrarios S.M.E. (Tragsatec), «Pliego de prescripciones técnicas para la conclusión de acuerdos marco para la prestación del servicio de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones y sistemas de Tragsatec, a adjudicar por procedimiento abierto, sujeto a regulación armonizada.» 14 de octubre de 2022. Accedido: 27 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/PLACE_es/Site/area/docAccCmpnt?srv=cmpnt&cmpntname=GetDocumentsById&source=library&DocumentIdParam=1546b71f-5671-4fde-849e-3bf87ad5677a

ANEXOS

ANEXO I. Manual de usuario

Aplicación de Gestión del Inventario para Mérida Wines

Este manual explica cómo funciona y qué puede ver el usuario en la aplicación. Está pensado para ayudar a los usuarios a entender las diferentes pantallas y funciones que ofrece la app.

1. Pantallas y Funcionalidades

▪ Pantalla "Entrada"

Propósito: Introducir al usuario a la aplicación.

Esta pantalla permanece visible solo unos segundos con un fondo con el logo de Mérida Wines.

No requiere intervención del usuario.

▪ Pantalla "Inicio"

Propósito: Presentar un menú principal para navegar a varias opciones.

Botones de Navegación:

1. ETIQUETADO: Lleva a la página de gestión de etiquetado.
2. CLIENTES: Lleva a la página de gestión de clientes.
3. EMBOTELLADO: Lleva a la página de gestión de embotellado.
4. VENTAS: Lleva a la página de ventas.
5. ESTADÍSTICA: Lleva a la página de estadísticas generales.

Cómo Navegar:

Debes hacer clic sobre el botón que contenga el nombre de la acción que deseas realizar. Cada botón, para redirigir de una manera visualmente agradable, utiliza transacciones.

▪ Pantalla "Embotellado"

Propósito: Datos relacionados con el embotellado del vino, como editar, registrar y consultar partes de embotellado son gestionados por esta pantalla.

Filtros de búsqueda:

- N° Parte: Campo de texto para buscar registros por su número de parte.
- Marca: Selección de marca (ej.: Eternauta, Párpados, Dos Alas Rojas) mediante un desplegable.
- Formato: Selección del tamaño de la botella (ej.: 0,75L, 1,5L).
- Añada: Selección del año de embotellado en un desplegable.
- Rango de Fechas: Dos calendarios desplegables para definir un intervalo de búsqueda.
- BACUS: Una casilla de verificación para filtrar registros añadido en el BACUS.

Consultar y Seleccionar un Registro:

Los resultados filtrados se muestran en una lista, visible en la misma pantalla.

Cada registro muestra detalles como:

- Fecha.
- Marca.
- Añada.
- Número de Parte.
- Número de Botellas.

Para ver o editar un registro: Haz clic en el icono de "editar".

Registrar o Editar Partes:

Botón AÑADIR PARTE: Abre un formulario para completar los siguientes datos:

- Parte: Código único generado automáticamente.
- Fecha: Fecha de creación del parte.
- Marca: Selección del tipo de vino.
- Añada: Año de producción del vino.
- Marca Botella y Marca Corcho: Información adicional del envase.
- N° Botellas y Formato: Cantidad y tamaño de las botellas en el lote.

- Incidencias: Observaciones o inconvenientes detectados.

Una vez completados los campos requeridos, presiona el botón 'ENVIAR' para guardar un nuevo registro o 'ACTUALIZAR' para modificar un registro existente.

Detalles Complementarios:

- Los campos obligatorios están marcados con un asterisco *.
- Se mostrarán notificaciones que indican si el registro fue exitoso o si ocurrió un error al guardar/editar una entrada.

▪ Pantalla "ETIQUETADO"

Propósito: Administrar adecuadamente todas las operaciones que puedan estar vinculadas con el etiquetado de las botellas.

Los filtros permiten al usuario acotar y buscar partes de etiquetado mediante los siguientes criterios:

- N° Parte: Campo de texto donde puedes escribir el número de parte que deseas buscar.
- Marca: Desplegable que permite seleccionar marcas como "Párpados", "Dos Alas Rojas" o "Eternauta".
- Formato: Desplegable elegir el tamaño de la botella (e.g., "0,75L", "1,5L").
- Añada: Menú desplegable para filtrar por el año específico de producción del vino.
- Rango de Fechas: Campos de calendario interactivo para definir una fecha inicial y una final.
- BACUS: Casilla de verificación para listar registros añadidos a BACUS.

La galería de resultados muestra los registros filtrados en una lista interactiva. Cada resultado incluye:

- Marca y añada.
- Fecha de etiquetado.
- Detalle en botellas y litros.

Las acciones disponibles son:

- **Editar:** Haz clic en el icono de lápiz para editar un registro.
- **Detalle:** Usa el icono de flecha para expandir la información del registro en la sección "INFORMACIÓN".

El formulario para Añadir/Editar un Parte de Etiquetado:

Puedes acceder al formulario con el botón "**AÑADIR PARTE**".

Campos principales:

- **Fecha:** Selección del día del etiquetado.
- **Marca:** Selecciona entre las marcas disponibles.
- **Añada:** Año de la producción del vino (ej: 2025).
- **Detalles de Botellas y Formatos:** Registra las capacidades y cantidades de botella utilizadas.
- **Incidencias:** Documenta cualquier inconveniente en el proceso.

Acciones del Formulario:

Guardar/Actualizar: El botón cambia dinámicamente según la operación:

- **ENVIAR:** Guarda un nuevo parte.
- **ACTUALIZAR:** Modifica un parte existente.

Validaciones integradas para verificar datos como añada, formato y stock disponible.

Cómo utilizar esta pantalla:

1. Accede a ETIQUETADO desde el menú principal.
2. Usa los filtros para acotar la búsqueda.
3. Haz clic en un registro para ver más detalles.
4. Usa AÑADIR PARTE para abrir el formulario y llenar la información requerida.
5. Presiona ENVIAR o ACTUALIZAR para guardar los cambios.

▪ Pantalla "CLIENTES"

Propósito: Gestionar el registro de clientes y sus datos de contacto, además de consultar ventas realizadas a cada cliente.

Los filtros disponibles son:

- Nombre: Campo de texto para buscar clientes por nombre.
- CIF/NIF: Menú desplegable con una lista de identificadores fiscales.
- Tipo de Venta: Menú desplegable para filtrar clientes según las ventas realizadas (historial).

Lista interactiva de clientes que presenta:

- Nombre del cliente.
- Dirección de facturación.

Acciones disponibles:

- Detalle: Haz clic en la flecha para ver la información de contacto y compras.
- Editar: Usa el icono de lápiz para actualizar los datos de un cliente.

Panel de Detalles del Cliente:

- CIF/NIF.
- Dirección de facturación.
- Dirección de envío.
- Teléfono y correo electrónico.
- Última compra realizada.

Formulario para Añadir/Editar Clientes: Accede con el botón "AÑADIR CLIENTE".

- Nombre: Razón social o nombre del cliente.
- Teléfono: Validado para detectar errores en números de España.
- Email: Verifica la estructura correcta de correos electrónicos.
- Dirección de Facturación y Dirección de Envío.
- CIF/NIF: Dato fiscal del cliente.

Acciones del Formulario:

Guardar/Actualizar: El botón cambia dinámicamente según la operación:

- ENVIAR: Nuevo cliente.
- ACTUALIZAR: Actualizar cliente existente.

Cómo utilizar esta pantalla:

1. Selecciona CLIENTES desde el menú principal.
2. Usa los filtros para buscar el cliente deseado.
3. Accede a los detalles del cliente o añade un nuevo cliente con AÑADIR CLIENTE.
4. Completa la información requerida en el formulario.
5. Presiona ENVIAR para guardar o ACTUALIZAR para editar.

▪ Pantalla "VENTAS"

Propósito: Las operaciones relacionadas con la venta de productos a clientes, tales como registro, consulta, filtrado y edición de ventas, esta pantalla nos permite administrarlas.

En la parte superior de la pantalla, encontrarás filtros para facilitar la búsqueda de ventas. Los filtros incluyen:

- Cliente: Campo de texto para buscar por nombre del cliente.
- Tipo de Cliente: Menú desplegable para seleccionar el tipo de cliente (por ejemplo, Hostelería, Tienda, etc.).
- Rango de Fechas: Selector de fechas con un intervalo para filtrar las ventas realizadas entre ciertas fechas.

Lista de Ventas: Muestra un resumen de las ventas registradas, incluyendo información como:

- Cliente: Nombre del cliente.
- Fecha de la Venta: Fecha en la que se realizó la operación.

Acciones:

- Ver detalles: Ver un desglose completo de las ventas para ese cliente.

- Editar venta: Modificar una venta existente seleccionándola desde la lista.

Formulario para Añadir o Editar Ventas: Acceso mediante el botón "AÑADIR VENTA".

En este formulario, puedes:

- Seleccionar un cliente desde un menú desplegable.
- Registrar la fecha de la venta.
- Especificar el tipo de cliente.
- Agregar productos vendidos, indicando la marca, añada, formato, cantidad y precio.

Acciones desde el formulario:

- Nuevo registro (al añadir una venta nueva).
- Actualización de datos (si estás editando una venta).
- Cancelar: Vuelve al menú principal sin guardar los cambios.

Cómo Utilizar Esta Pantalla:

1. Consulta: haz uso de los filtros para acotar el número de resultados. Debes clicar en el registro si quieres ver información más detallada.
2. Añadir una Venta: Pulsa "AÑADIR VENTA" y deber completar los campos requeridos. Selecciona "ENVIAR" para almacenar la venta.
3. Editar una Venta: haz clic en una venta ya realizada y presiona el icono del lápiz. Debes seleccionar "ACTUALIZAR" cuando hayas ajustado los datos.

▪ Pantalla "ESTADÍSTICA"

Propósito: Aporta información analítica sobre las ventas realizadas y el stock disponible para etiquetar y vender, desglosados por marcas y períodos (mes actual, año actual).

Información de Stock Disponible para Etiquetar: Muestra el stock actual listo para etiquetar según diferentes marcas y añadas seleccionadas.

Información de Stock disponible para el Etiquetado: nos muestra el stock del que se dispone actualmente para poder llevar a cabo el etiquetado en función de marcas y añadas seleccionadas.

Información de Stock para Vender: el stock que está ya etiquetado y listo para vender es calculado de manera automática.

Visualización de Ventas:

Ventas Mensuales: análisis interactivo por marca, formato y añada durante el mes actual

Ventas por Año: Desglose similar pero con datos acumulativos por todo el año actual.

Métricas Calculadas. Cada métrica muestra:

Stock después de considerar ventas y etiquetado.

Cantidad total vendida en el mes y el año actuales.

Cómo Usar Esta Pantalla:

1. Consulta de Stock: Selecciona la marca, añada y formato desde los desplegables. Revisa los números calculados de botellas disponibles en las distintas métricas.
2. Consulta de Ventas Mensuales: Utiliza los desplegables para seleccionar marca, añada y formato. La pantalla actualizará las ventas correspondientes al período seleccionado.
3. Consulta de Ventas Anuales: Al igual que el reporte mensual, selecciona filtros para marca, añada y formato. Los valores reflejarán los datos acumulativos del año.

▪ Características Funcionales Comunes

Validaciones Integradas:

- Todos los campos clave poseen validación para prevenir errores de entrada. Ejemplos:
- Añada debe empezar por "20".
- Teléfono debe tener 9 dígitos y empezar con "6".

Notificaciones Visuales:

La aplicación informa si la operación fue exitosa o si ocurrió algún error con mensajes emergentes.

Navegación:

Usa el botón "ATRÁS" (Flecha Izquierda) para regresar al menú principal desde cualquiera de las pantallas.

ANEXO II. Manual de instalación

Paso 1: Cómo adquirir Microsoft PowerApps

1. Compra una suscripción:

- Visita la página de Microsoft Power Apps en <https://powerapps.microsoft.com/> para escoger la opción que mejor se adapte a tus necesidades.
- Elige un plan que permita crear y usar aplicaciones, como Power Apps per App o Power Apps per User.
- Sigue los pasos para completar la compra y activar tu suscripción.

Paso 2: Preparar tu entorno

1. Reúne la documentación necesaria.
2. Revisa que fuentes de datos (como SharePoint o Dataverse) tengan en regla los permisos necesarios y estén configuradas correctamente.

Paso 3: Configurar tu aplicación en PowerApps

1. Inicia sesión en PowerApps en <https://make.powerapps.com/> utilizando tu cuenta Microsoft.
2. Importa la aplicación:
 - Accede al editor de Power Apps.
 - Si tienes el archivo en formato .msapp, usa la opción de importarlo.
3. Conecta los datos:
 - Navega a View > Data sources y agrega los orígenes necesarios, como Registro_Clientes, I_Embotellado, I_Registro_Ventas, entre otros.

Paso 4: Probar la app

- Verifica que todo funcione correctamente recorriendo cada pantalla (Entrada, Clientes, Ventas, etc), comprobando botones y formularios

Paso 5: Publicar y usar

1. Publica la aplicación: para que otros usuarios pueden acceder a ella debes utilizar la opción de Power Apps de publicar

2. Distribuye la app: Notifica a los usuarios que ya está disponible y comparte cualquier orientación o documentación que puedan necesitar.

Paso 6: Mantener y dar soporte

2. Actualiza los datos: Confirmar que los datos de los orígenes están siempre actualizados para reflejen la situación actual
3. Ofrece soporte: Comunica por el canal de ayuda para resolver problemas técnicos o dudas de los usuarios.