



Artisan : Software de manejo de inventario

Jhon David Ballesteros Vargas

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Modalidad de Práctica
Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Orientador
Jaime Fonseca Espinal, Especialista Ciencias Electrónicas e Informáticas

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	Ballesteros Vargas [1]
Referencia [1]	Ballesteros Vargas 2, “Artisan, Sistema de inventarios Informe de práctica, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Antioquia El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia, 2024.
Estilo IEEE (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Cespedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Diego José Luis Botía Valderrama.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A lo largo de este arduo y gratificante viaje académico, muchas personas han sido fundamentales para la culminación de este proyecto.

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, por su incondicional apoyo y amor. Gracias por creer en mí y por brindarme la fortaleza necesaria para superar los desafíos que encontré en el camino.

A mi hija por ser la chispa que me impulsa todos los días a mejorar y salir adelante.

Finalmente, dedico este trabajo a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional, y que creen en el poder de la educación para transformar vidas.

Agradecimientos

A mis profesores y mentores, quienes me guiaron con su sabiduría y experiencia, y me inspiraron a esforzarme por la excelencia. En especial, agradezco al profesor Jaime Fonseca Espinal, por su valiosa orientación y paciencia durante el desarrollo de este proyecto.

A Adriana Jiménez por la oportunidad de desarrollar este proyecto como pionero en la compañía y por su paciencia y dedicación a todas mis preguntas.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

Contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	3
SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	5
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
III. JUSTIFICACIÓN	9
IV. OBJETIVOS	10
V. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
VII. MARCO TEÓRICO	11
VIII. METODOLOGÍA	12
IX RESULTADOS	13
X. DISCUSIÓN	28
XI. CONCLUSIONES	29
XII. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS	32
Anexo A : Detalle de dominio del sistema , Agregados y contextos usando DDD	32
Anexo B : Prototipo Figma	33
Anexo C : Repositorio de código Backend	33
Anexo D: Repositorio de código Android	33
Anexo D : Manual de usuario	33

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

MVP	Minimum viable product
UdeA	Universidad de Antioquia
Deico	Empresa prestadora de servicios y consultoría tecnológica
BD	Base de datos
DDD	Domain Driven Design

RESUMEN

El presente informe detalla la alianza entre DEICO y la empresa HECHO A MANO para desarrollar un sistema de inventario automatizado. HECHO A MANO, especializada en marroquinería y con más de 12 años en el mercado, enfrenta dificultades en la gestión de inventarios debido al uso de múltiples archivos Excel, lo cual afectó la consistencia de la información y la toma de decisiones en tiempo real. El objetivo principal de este proyecto fue optimizar la trazabilidad, clasificación y registro de productos manufacturados e importados, mejorando la eficiencia en la gestión de inventarios.

Para lograr esto, se propuso el análisis y desarrollo de un sistema automatizado basado en la metodología Scrum, enfocándose en obtener información detallada a través de iteraciones frecuentes (sprints). El proyecto se llevó a cabo en varias fases: diagnóstico, planificación, desarrollo, evaluación, ajustes y mejoras, y capacitación del personal.

Las entrevistas con el personal clave y la observación directa permitieron identificar áreas de mejora y desafíos específicos. Se desarrolló un mínimo producto viable (MVP) para abordar los puntos críticos del proceso. Los resultados obtenidos demostraron una mejora significativa en la trazabilidad y eficiencia en la gestión de inventarios, permitiendo un seguimiento preciso desde el ingreso del producto hasta su venta.

En conclusión, la implementación de este sistema de inventario no solo ha optimizado las operaciones de HECHO A MANO, sino que también ha mejorado su capacidad para tomar decisiones informadas y en tiempo real, asegurando un control efectivo de sus productos y aumentando la rentabilidad del negocio.

Palabras clave — Inventario, Scrum, MVP, Inventario automatizado, Sprints.

ABSTRACT

This report details the partnership between DEICO and HECHO A MANO to develop an automated inventory system. HECHO A MANO, specializing in leather goods with over 12 years in the market, faces challenges in inventory management due to the use of multiple Excel files, affecting information consistency and real-time decision-making. The main objective of this project was to optimize the traceability, classification, and registration of manufactured and imported products, improving inventory management efficiency.

To achieve this, the analysis and development of an automated system based on the Scrum methodology was proposed, focusing on obtaining detailed information through frequent iterations (sprints). The project was carried out in several phases: diagnosis, planning, development, evaluation, adjustments and improvements, and staff training.

Interviews with key personnel and direct observation allowed for the identification of specific improvement areas and challenges. A minimum viable product (MVP) was developed to address the critical points of the process. The results demonstrated a significant improvement in the traceability and efficiency of inventory management, enabling precise tracking from product entry to sale.

In conclusion, the implementation of this inventory system has not only optimized HECHO A MANO's operations but also improved its ability to make informed and real-time decisions, ensuring effective control of its products and increasing business profitability.

Keywords — Inventory, Scrum, MVP, Automated Inventory, Sprints.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como propósito detallar el desarrollo de un sistema de inventario automatizado el cual se hizo en colaboración con la empresa DEICO. La empresa HECHO A MANO, especializada en marroquinería y con más de 12 años en el mercado, ha experimentado un crecimiento que ha complicado la gestión de sus productos en bodega. Anteriormente, la empresa utilizaba múltiples archivos de Excel y físicos para gestionar el inventario, lo que impedía la sincronización entre todos los actores de la cadena de inventarios y dificultaba la consistencia de la información y la toma de decisiones en tiempo real.

El problema principal identificado fue la ineficiencia en la gestión de inventarios de HECHO A MANO, lo cual se tradujo en dificultades para mantener la consistencia de los datos de inventario y realizar un seguimiento preciso de los productos desde su ingreso hasta su venta. Por consiguiente, el objetivo de este proyecto fue establecer las bases de un sistema de inventario automatizado que permitiera a HECHO A MANO optimizar la trazabilidad, clasificación y registro de productos manufacturados e importados, mejorando así la eficiencia en la gestión de inventarios.

Las preguntas de investigación que guían este estudio son: ¿Cómo puede un sistema de inventario automatizado mejorar la gestión de inventarios en una empresa de marroquinería? ¿Qué beneficios específicos se pueden lograr al implementar un sistema de inventario automatizado en términos de trazabilidad y eficiencia operativa?

La justificación de este proyecto radica en la necesidad de HECHO A MANO de contar con un sistema de gestión de inventarios más eficiente y confiable, que le permita mantener un control preciso de sus productos y optimizar sus operaciones. Teniendo en cuenta que el inventario es uno de los activos más costosos de una compañía y su correcta gestión es crucial para mantener bajos los costos operativos y mejorar la rentabilidad [1], la implementación de un sistema de inventario automatizado se presenta como una solución viable y necesaria.

Simultáneamente, la metodología Scrum fue seleccionada para el desarrollo del sistema, enfocándose en obtener información detallada de los usuarios y las necesidades del sistema a través de iteraciones frecuentes llamadas sprints. Este enfoque permitió una adaptación continua y una mejora incremental del sistema propuesto, asegurando que se cumpliera con los requisitos específicos de HECHO A MANO.

En conclusión, este documento presenta el análisis, planificación, desarrollo y evaluación de un sistema de inventario automatizado para HECHO A MANO, destacando la importancia de una gestión eficiente de inventarios y el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la trazabilidad y la toma de decisiones [2] [3] [4] [5].

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa HECHO A MANO, especializada en marroquinería, enfrenta significativos desafíos en la gestión de su inventario debido a su crecimiento y la dependencia de múltiples archivos de Excel. Estos archivos no permiten una sincronización efectiva, lo que conduce a

inconsistencias en la información y dificulta la toma de decisiones en tiempo real. La falta de un sistema automatizado de gestión de inventarios impide la trazabilidad precisa de los productos desde su ingreso hasta su venta, afectando la eficiencia operativa y la rentabilidad de la empresa.

A. Antecedentes

La gestión eficiente de inventarios es fundamental para las empresas manufactureras y comercializadoras. Según estudios, el inventario es uno de los activos más costosos de una empresa y su control adecuado es crucial para mantener bajos los costos operativos y mejorar la rentabilidad [1]. Las prácticas de gestión de inventarios impactan directamente en el rendimiento operativo, especialmente en pymes y en sectores con alta variabilidad de demanda [6]. En la industria de la marroquinería, la implementación de sistemas avanzados de gestión de inventarios, como el uso de tecnologías de identificación automática (RFID), ha demostrado mejorar significativamente la trazabilidad y eficiencia operativa [7].

Sin embargo, la adopción de sistemas automatizados presenta desafíos específicos, como la integración de tecnologías en las operaciones existentes y la adaptación a las prácticas laborales de la empresa [8]. Además, estudios han señalado que las metodologías ágiles, como Scrum, son efectivas para el desarrollo de soluciones tecnológicas en ambientes dinámicos, permitiendo iteraciones rápidas y adaptaciones continuas basadas en retroalimentación de los usuarios [9].

III. JUSTIFICACIÓN

La gestión eficiente de inventarios es un aspecto crítico para el éxito de las empresas manufactureras y comercializadoras, especialmente en la industria de la marroquinería. HECHO A MANO, al utilizar múltiples archivos de Excel para manejar su inventario, enfrenta problemas significativos de sincronización y consistencia de datos, lo que dificulta la toma de decisiones en tiempo real y afecta la eficiencia operativa.

La sistematización del inventario fue elegida como tema principal a solucionar debido a la necesidad de modernizar y optimizar los sistemas de gestión de inventarios en empresas que, como HECHO A MANO, manejan un alto volumen de productos manufacturados e importados. La implementación de un sistema de inventario automatizado no solo resolverá estos problemas inmediatos, sino que también proporcionará una plataforma robusta para el crecimiento futuro. El aporte de este trabajo a la ciencia y la práctica empresarial radica en la demostración de cómo las metodologías ágiles, como Scrum, pueden ser aplicadas efectivamente en el desarrollo de sistemas de gestión de inventarios. La investigación se enfocó en cómo la automatización y el uso de tecnologías avanzadas, como frameworks de desarrollo backend y de desarrollo de aplicaciones móviles Android, mejoran la trazabilidad y la eficiencia operativa, proporcionando un caso de estudio detallado y aplicable a otras empresas en situaciones similares.

Además, este proyecto contribuirá al conocimiento existente al documentar cada fase del desarrollo e implementación del sistema, proporcionando detalles valiosos sobre los desafíos y soluciones prácticas para la integración de sistemas automatizados en la gestión de inventarios.

Esto permitirá a otras empresas adoptar enfoques similares, mejorando así sus operaciones y competitividad en el mercado global.

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Planear un sistema de inventario integral y desarrollar un mínimo producto viable para la empresa HECHO A MANO, con el propósito de optimizar la gestión y trazabilidad de productos manufacturados e importados, mejorando la eficiencia en la toma de decisiones y asegurando un seguimiento preciso desde la entrada al inventario hasta la venta.

B. Objetivos específicos

1. Analizar detalladamente los procesos actuales de gestión de inventarios, identificando áreas de mejora y desafíos específicos.
2. Planear un sistema automatizado que permita la trazabilidad de los productos.
3. Diseñar y desarrollar proyecto backend y base de datos con el alcance del mínimo producto viable estipulado en la fase de planeación que permita registrar las entradas y salidas de productos.
4. Inicialmente se contempló el diseño y desarrollo de interfaces de usuario intuitivas que faciliten la interacción del personal con el sistema de inventarios, basado en el alcance del mínimo producto viable estipulado en la fase de planeación. Como parte de las mejoras realizadas en el diseño y desarrollo de interfaces de usuario se implementó una aplicación móvil en Android que permitió al personal gestionar el inventario de manera más eficiente y flexible desde dispositivos móviles.
5. Probar el desarrollo y evaluar la efectividad del sistema implementado mediante la retroalimentación de los usuarios.
6. Documentar el sistema.
7. Capacitar al personal con el uso efectivo del nuevo sistema.

V. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

HECHO A MANO, una empresa de marroquinería con más de 12 años en el mercado, enfrenta desafíos significativos en la gestión de su inventario debido al uso de múltiples archivos de Excel, lo que resulta en inconsistencias de datos y dificulta la toma de decisiones en tiempo

real. La falta de un sistema automatizado de gestión de inventarios afecto la precisión y la eficiencia operativa, impidiendo una trazabilidad efectiva de los productos desde su ingreso hasta su venta.

El problema de investigación se centró en cómo la implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios puede mejorar la eficiencia operativa, la precisión en la trazabilidad y la toma de decisiones en HECHO A MANO, al mismo tiempo que reduce errores y optimiza el control de recursos.

VI. HIPÓTESIS

La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios mejorará significativamente la eficiencia operativa y la precisión en la trazabilidad de productos en HECHO A MANO, reduciendo errores y optimizando la toma de decisiones basada en datos actualizados en tiempo real.

Hipótesis Estadística

1. Hipótesis nula: La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios no tendrá un impacto significativo en la eficiencia operativa ni en la precisión de la trazabilidad de productos en HECHO A MANO.
- a) Hipótesis alterna: La implementación de un sistema automatizado de gestión de inventarios mejorará significativamente la eficiencia operativa y la precisión en la trazabilidad de productos en HECHO A MANO.

VII. MARCO TEÓRICO

La gestión de inventarios es clave para el éxito de una empresa de manufactura o comercializadora de productos. Según [1]. El inventario es uno de los activos más costosos de una compañía y controlarlo es importante para mantener bajos los costos operativos, tener un sistema de gestión de inventarios permite a las organizaciones conocer con exactitud las cantidades que existen de cada producto registrar todas las entradas y salidas e identificar necesidades de reabastecimiento, además de prevenir quiebres de stock entre otros beneficios.

Un sistema de inventario efectivo mejora la rentabilidad de la empresa [2].

Para el diseño de un sistema de gestión de inventario se deben tener en cuenta factores como clasificación de productos, métodos de evaluación de inventarios, modelos de control de inventarios, procesamiento de pedidos, manejo y almacenamiento de materiales, entre otros [3]. La tecnología es importante, ya que los sistemas computarizados permiten más rapidez en el rastreo de cantidades en stock, entradas y salida de datos, esto facilita la optimización de políticas de inventario [4].

En el caso específico de una empresa de marroquinería, la implementación de un sistema de inventarios permite registrar y monitorear las cantidades de materia prima, productos en proceso y productos terminados, implementando integraciones de hardware para lectura de códigos de barras o la actualización en tiempo de real de cantidades disponibles, el sistema logra una trazabilidad total [5].

En conclusión, la teoría destaca la relevancia de implementar un sistema de gestión de inventarios para mejorar el control sobre las existencias, la eficiencia en las operaciones y la rentabilidad del negocio y el uso de tecnología de identificación automática facilita la trazabilidad total de los productos a lo largo de la cadena de suministro.

VIII. METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue el marco Scrum la cual se centra en obtener información detallada de los usuarios y las necesidades del sistema a través de iteraciones frecuentes, estas iteraciones son llamadas sprints, los cuales tuvieron duraciones de 2 semanas.

Enfoque

Este proyecto se basó en un enfoque cualitativo, ya que actualmente no existe ningún sistema que aporte información cuantitativa de datos históricos en la empresa HECHO A MANO.

- Entrevistas:

Se realizaron entrevistas con el personal clave de HECHO A MANO, incluyendo gerentes de inventario, operarios, y usuarios finales del sistema actual. Esto permitirá obtener opiniones de cada actor sobre los desafíos actuales en la gestión de inventarios y las necesidades específicas de los usuarios.

- Observación en el sitio:

Se llevó a cabo una observación directa de los procesos actuales de gestión de inventarios en las instalaciones de HECHO A MANO. Esto proporcionará información más precisa sobre los flujos de trabajo y posibles áreas de mejora.

Técnicas e instrumentos

- Entrevistas individuales

Se realizaron entrevistas individuales a los actores que intervienen en el proceso de la gestión de inventarios

- **Incepción**
Se realizaron entrevistas grupales donde todos los involucrados en la gestión de inventarios aporten y den ideas de cómo debería ser automatizado el proceso

- **MVP**
Se creó un mínimo producto viable, que solucione los puntos más críticos del proceso identificado en las reuniones previas.

IX RESULTADOS

Como resultado y desarrollo de un sistema automatizado de inventario se implementaron los siguientes módulos:

A. Login

El módulo de login para la aplicación de gestión de inventarios está diseñado para autenticar de manera segura a los usuarios que acceden al sistema. En esta fase inicial, el sistema soporta un solo usuario cuya información será importada y creada directamente en la base de datos. (Fig. 1).

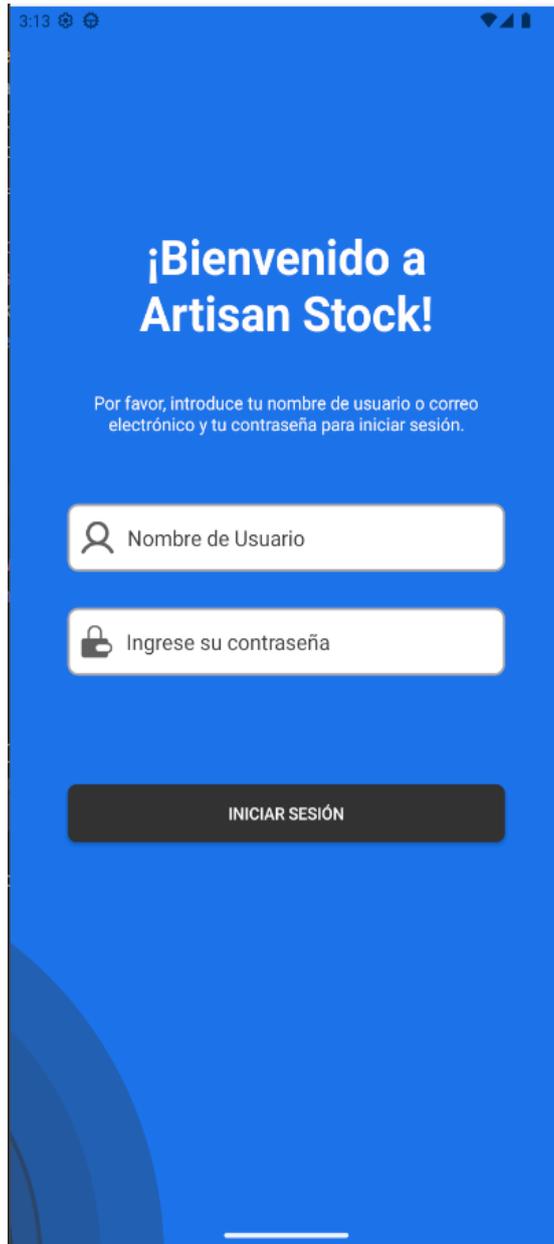


Fig. 1 Login

Este módulo es crucial para garantizar que solo usuarios autorizados accedan al sistema, manteniendo así la seguridad y la integridad de la información gestionada.

Características del Módulo:

1. **Nombre de usuario:** Proporciona un campo para diligenciar el nombre de usuario, el cual es obligatorio.
2. **Contraseña:** Proporciona un campo para diligenciar la contraseña, el cual es obligatorio.
3. **Manejo de errores:** Verifica que los datos ingresados sean correctos, en caso contrario genera un mensaje de error que le notifica al usuario que alguno de los datos ingresados es incorrecto.

Para más detalle ver Manual de usuario - Login

B. Órdenes

El módulo de creación de órdenes en la aplicación de gestión de inventarios está diseñado para facilitar el proceso de pedido y descontar automáticamente las unidades correspondientes del inventario. Este módulo es esencial para mantener una gestión eficiente y precisa de los productos disponibles (Fig. 2).

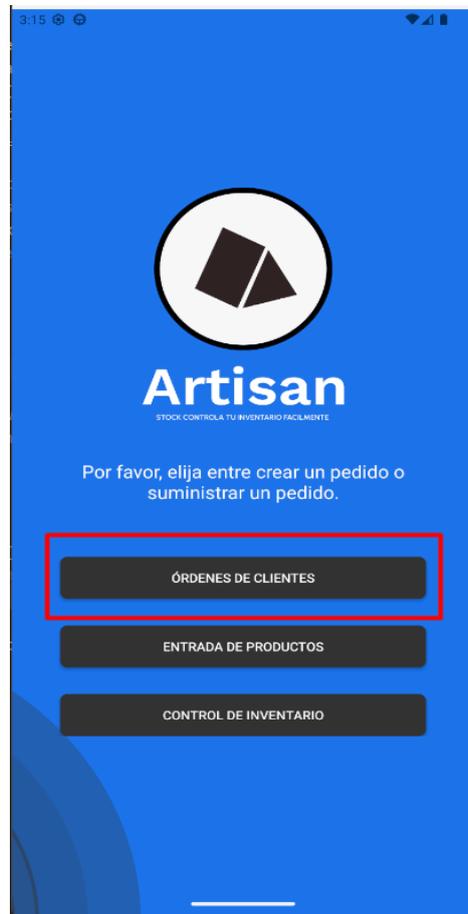


Fig. 2 Menú principal

Este módulo asegura que cada orden creada refleje un decremento preciso en el inventario, manteniendo la integridad de los datos y facilitando una gestión eficiente de los recursos.

Características del Módulo:

1. **Lista de productos:** Proporciona un formulario intuitivo donde el usuario puede especificar los detalles de la orden, como productos y cantidades requeridas para adicionar a la orden (Fig. 3).



Fig. 3 Lista de productos

- Lista de Clientes:** Proporciona una lista de clientes donde el usuario puede escoger el cliente al cual se va a relacionar la orden (Fig. 4).

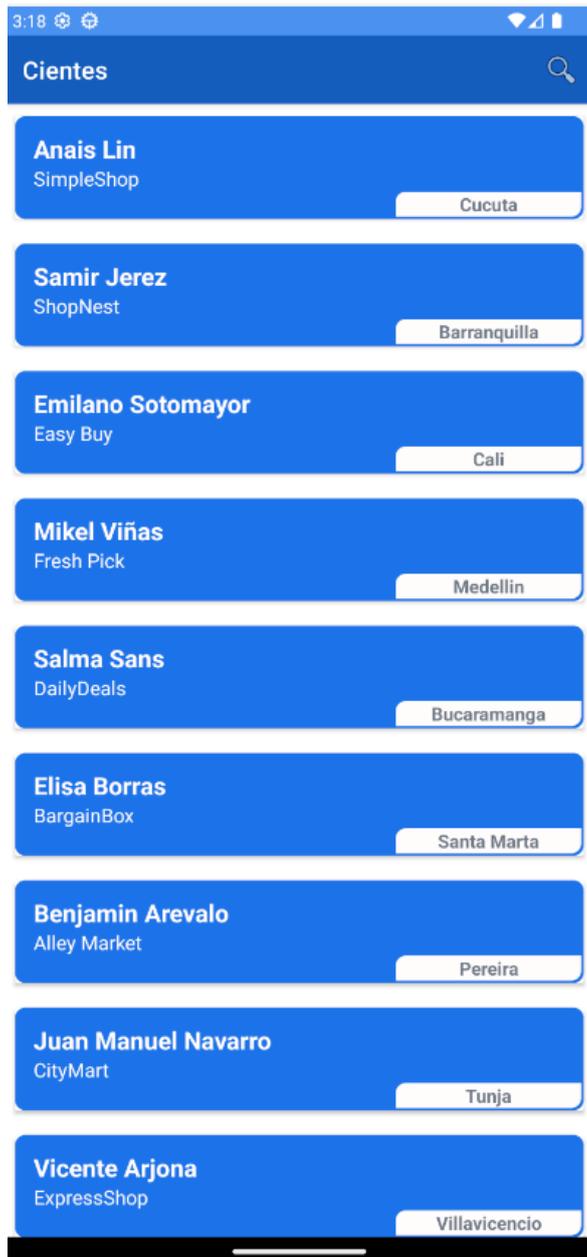


Fig. 4 - Módulo Ordenes - Lista de clientes

3. **Validación de Datos:** Verifica que los productos solicitados y las cantidades estén disponibles en el inventario (Fig. 5).



Fig. 5 Validación de datos

4. **Actualización de Inventario:** Descuenta automáticamente las unidades solicitadas del inventario en tiempo real, reflejando las cantidades actualizadas al ingresar de nuevo a la lista de productos.
5. **Filtros:** Cuenta con múltiples filtros para la búsqueda de productos de manera más rápida y eficiente (Fig. 6).

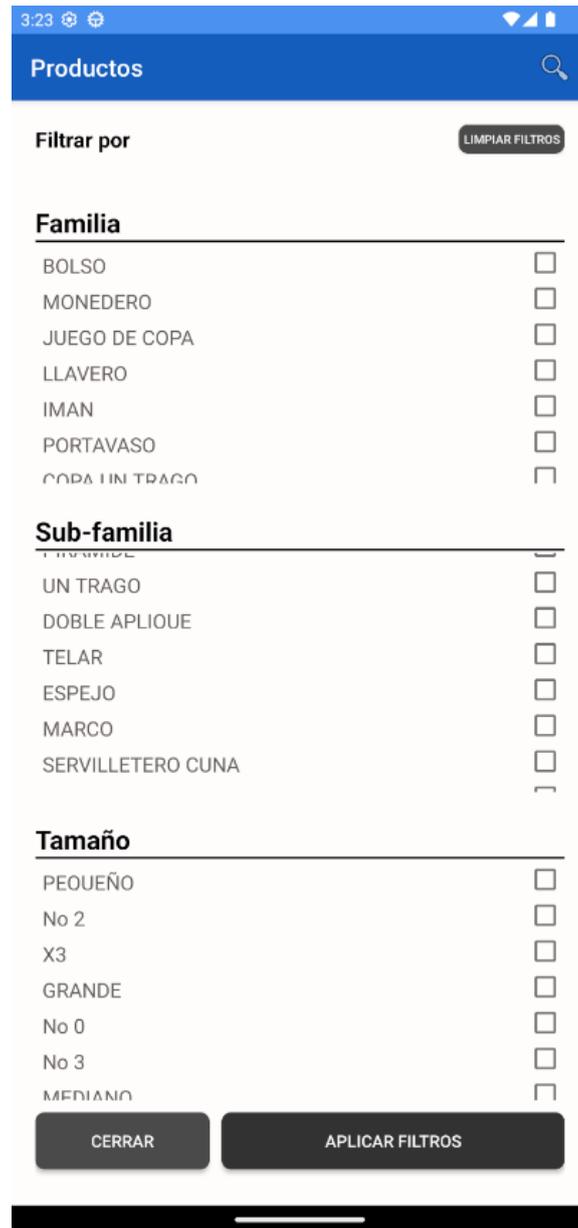


Fig. 6 Filtros

Para más detalle ver Manual de usuario – Ordenes de clientes

C. Entradas

El módulo de entrada de productos en la aplicación de gestión de inventarios está diseñado para facilitar el proceso de actualización del inventario al recibir nuevos productos. Este módulo es esencial para mantener un inventario actualizado y preciso, asegurando que las existencias reflejen correctamente los productos disponibles (Fig. 2).

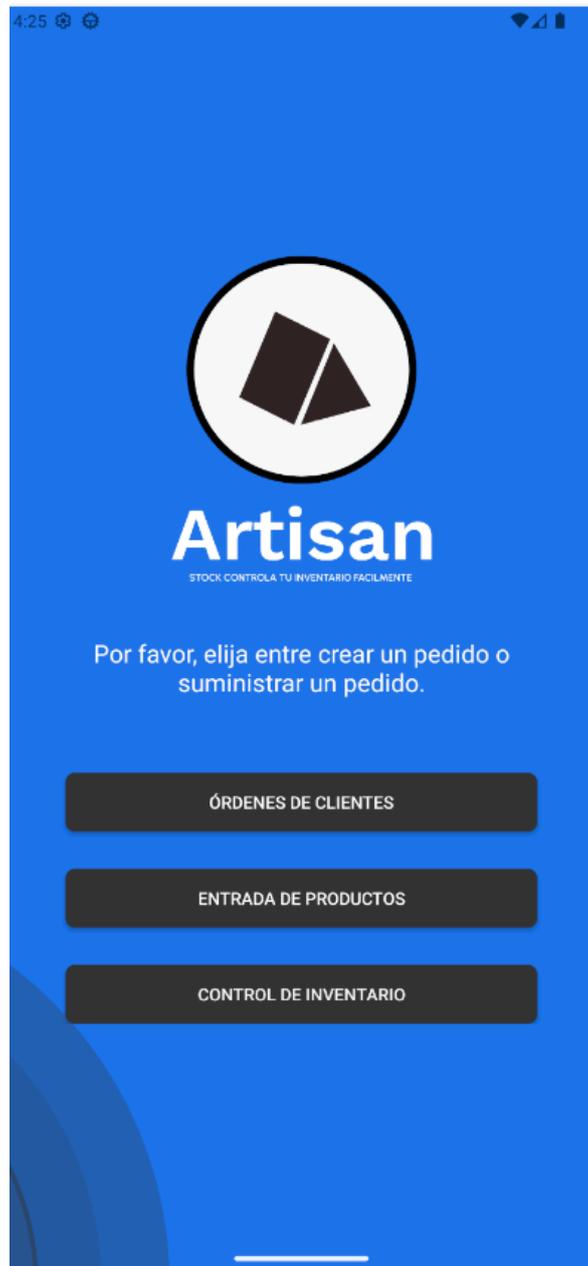


Fig. 2 Menú principal

Este módulo garantiza que cada entrada de producto se registre con precisión en el inventario, mejorando la integridad de los datos.

Características del Módulo:

1. **Formulario de Entrada de Productos:** Proporciona un formulario intuitivo donde el usuario puede especificar los productos y cantidad recibidos (Fig. 7).

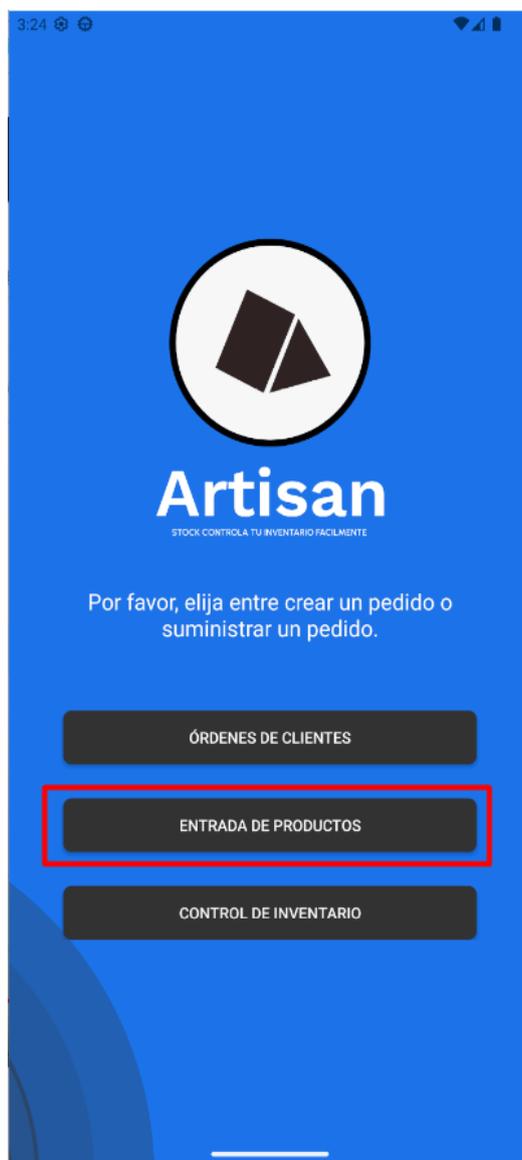


Fig. 7 Entrada de productos

2. **Lista de Empleados:** Proporciona una lista de empleados de la cual se escoge el empleado al que se le relaciona la entrada de los productos.
3. **Actualización de Inventario:** Incrementa automáticamente las unidades ingresadas en el inventario en tiempo real cuando la orden de entrada finalice, reflejando las cantidades actualizadas al consultar la lista de productos.
4. **Filtros:** Incluye múltiples filtros para facilitar la búsqueda y verificación de productos ingresados de manera rápida y eficiente (Fig. 6).

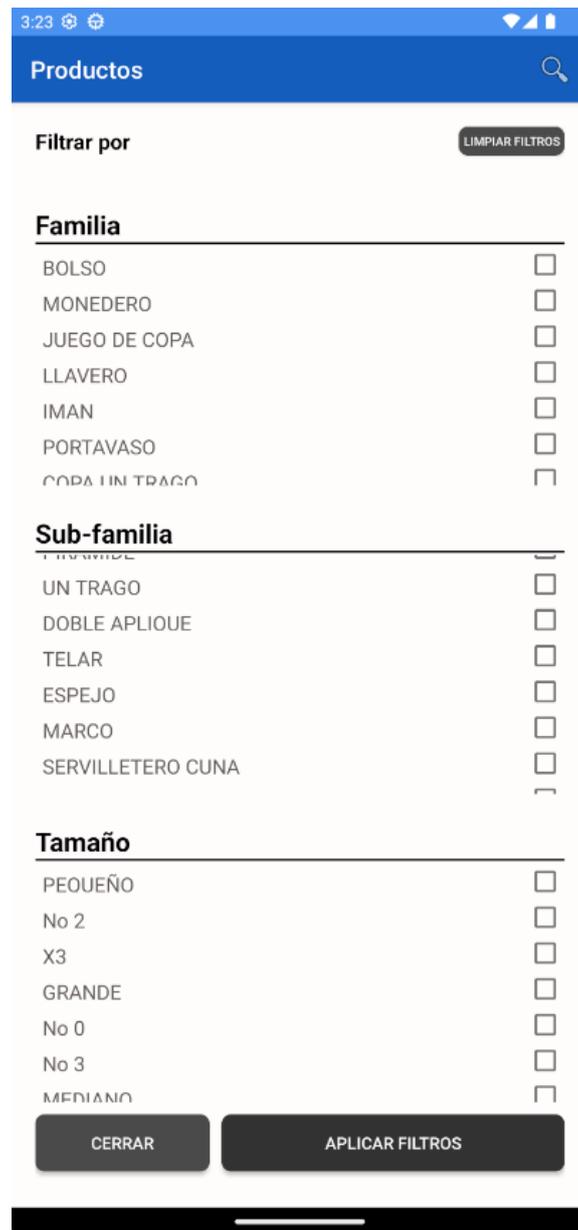


Fig. 6 Filtros

Para más detalle ver Manual de usuario – Entrada de productos

D. Inventarios

El módulo de inventario en la aplicación de gestión de inventarios está diseñado para permitir a los empleados realizar un conteo físico de las unidades de productos y registrarlas en la lista de productos. Este módulo no muestra la cantidad actual en el sistema para evitar que el empleado repita el número, lo que mejora la veracidad del conteo físico (Fig. 8).

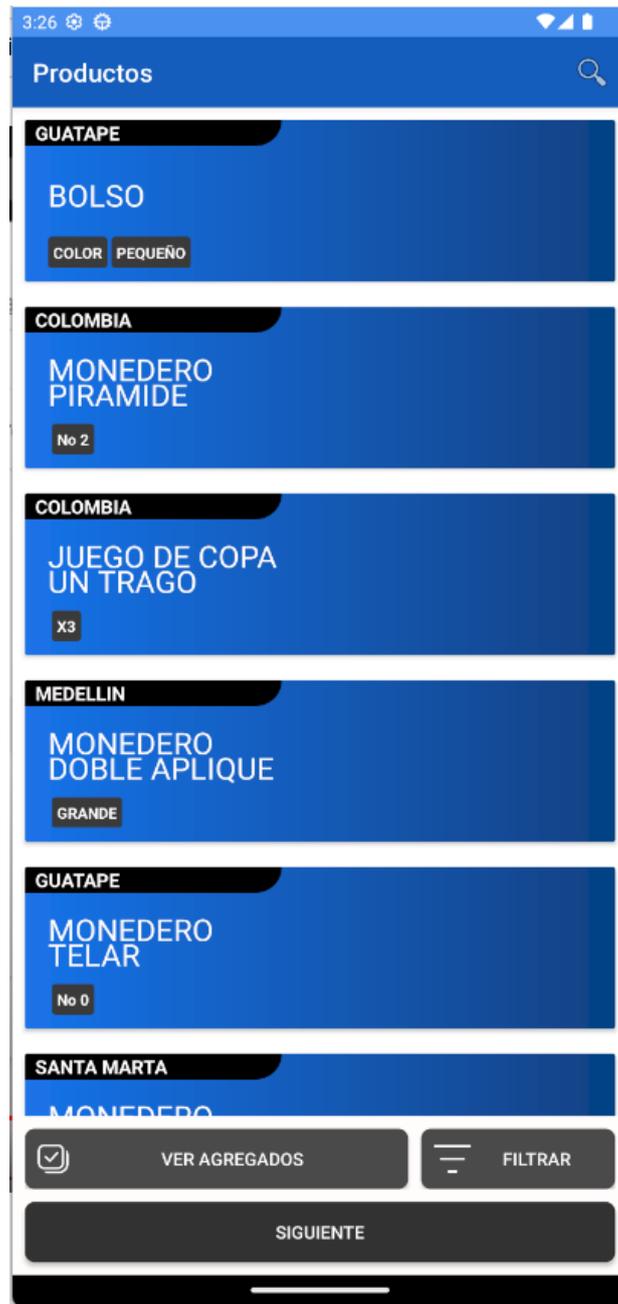


Fig. 8 Lista Inventario de productos

Al finalizar, el sistema proporciona un reporte de productos con diferencias entre el conteo físico y la cantidad registrada en el sistema (Fig. 9).

Productos	Unidades Contadas	Unidades en Sistemas
MONEDERO PIRAMIDE No 2 COLOMBIA	45	91
MONEDERO DOBLE APLIQUE GRANDE MEDELLIN	23	50
MONEDERO TELAR No 0 GUATAPE	79	2

CANCELAR CONFIRMAR

Fig. 9 Resumen de inventario

Características del Módulo:

1. **Formulario de Conteo de Productos:** Permite al empleado registrar manualmente las cantidades de productos contados físicamente, sin mostrar las cantidades actuales del sistema (Fig. 8).

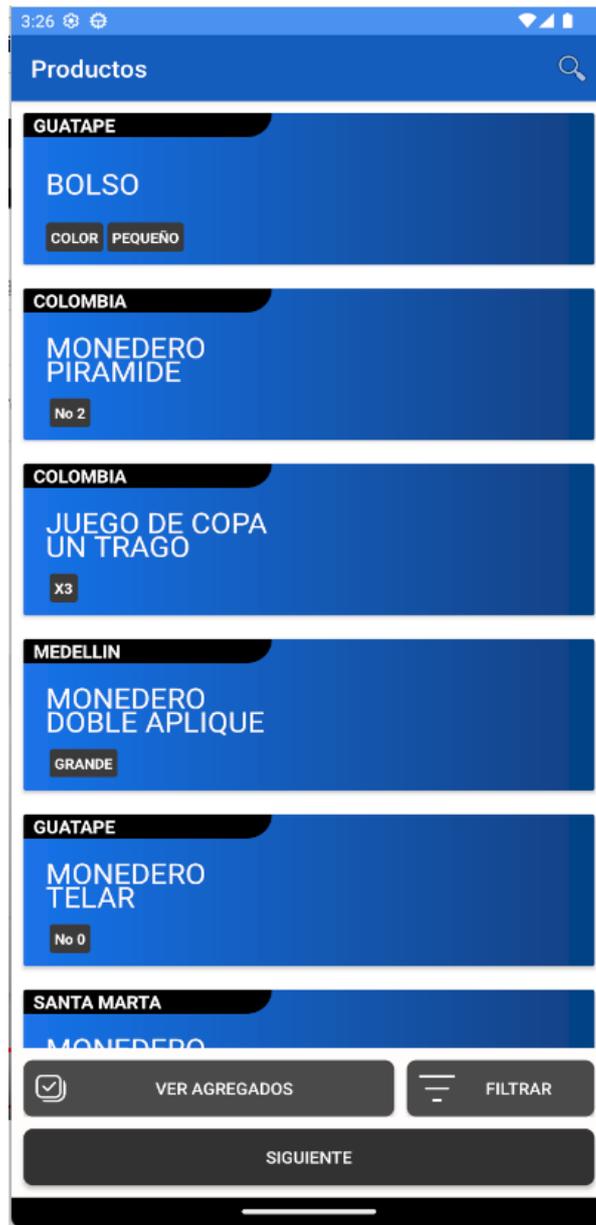


Fig. 8 Lista Inventario de productos

2. **Reporte de Discrepancias:** Genera un reporte de las diferencias entre el conteo físico y las cantidades registradas en el sistema, facilitando la identificación de inconsistencias (Fig. 9).

Productos	Unidades Contadas	Unidades en Sistemas
MONEDERO PIRAMIDE No 2 COLOMBIA	45	91
MONEDERO DOBLE APLIQUE GRANDE MEDELLIN	23	50
MONEDERO TELAR No 0 GUATAPE	79	2

Buttons: CANCELAR, CONFIRMAR

Fig. 9 Resumen de inventario

3. **Interfaz Intuitiva:** Proporciona una interfaz de usuario sencilla para facilitar el proceso de conteo y registro de datos.

Este módulo es fundamental para garantizar la precisión del inventario, ayudando a mantener la integridad de los datos y mejorando la gestión general del inventario.

Para más detalle ver Manual de usuario – Inventario

E. Ingreso de datos al sistema

La carga inicial del sistema para los Productos, Clientes y Empleados será de forma manual, para lo cual se implementó un recurso (Endpoint) donde se cargan archivos de Excel con una estructura predefinida para cada módulo (Productos , Clientes y Empleados) , el cual alimentará al sistema de la información inicial para su funcionamiento.

Características del Módulo:

1. **Carga de Productos:** Permite alimentar el sistema con los productos disponibles por medio de un archivo de Excel, este módulo no tiene en cuenta las existencias, estas serán diligenciadas en el primer conteo de inventario (Fig. 10).

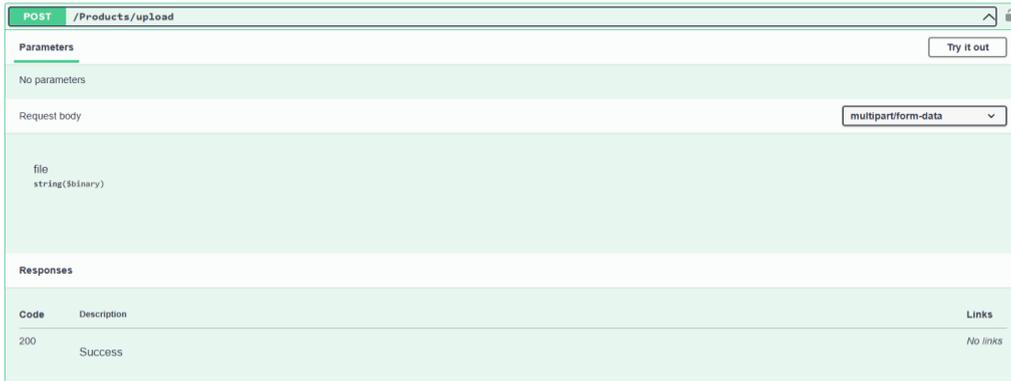


Fig. 10 Carga de productos

2. **Carga de Clientes:** Proporciona un mecanismo para la carga de clientes por medio de un archivo de Excel previamente diligenciado con una estructura predefinida (Fig. 11).

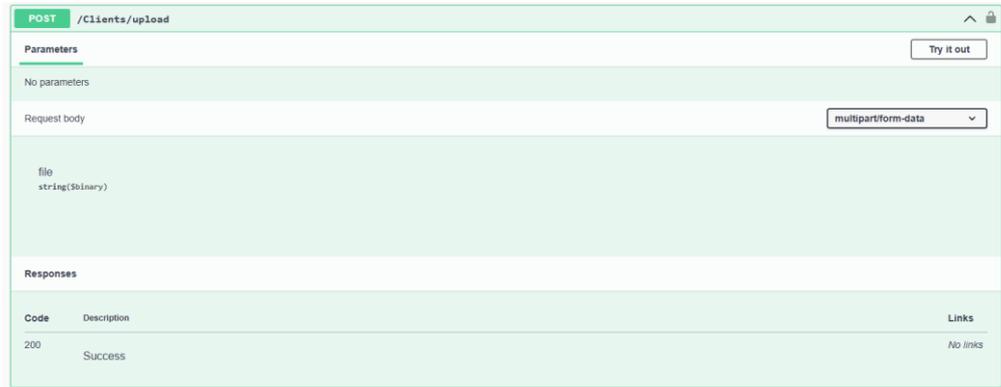


Fig. 11 Carga de clientes

3. **Carga de Empleados:** Proporciona un mecanismo para la carga de empleados por medio de un archivo de Excel previamente diligenciado con una estructura predefinida (Fig. 12).

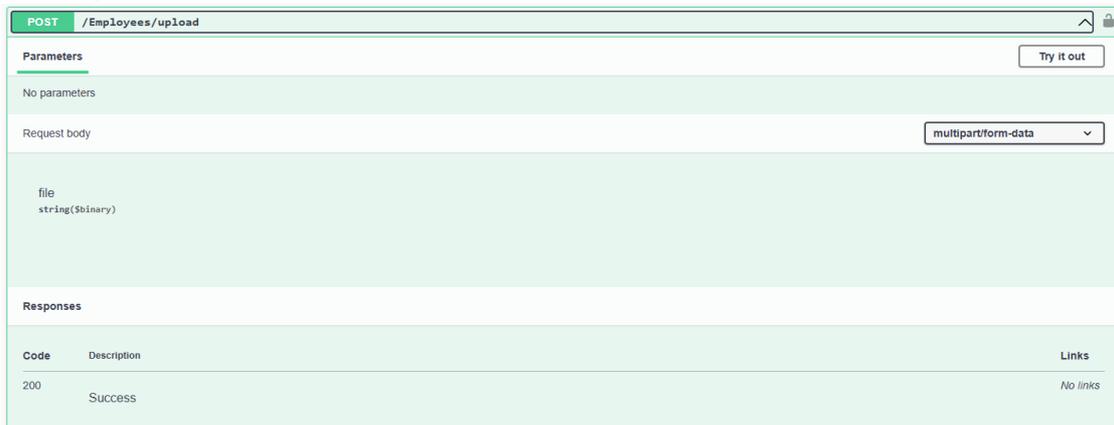


Fig. 12 Carga de empleados

X. DISCUSIÓN

¿Cómo puede un sistema de inventario automatizado mejorar la gestión de inventarios en una empresa de marroquinería?

La implementación de un sistema automatizado de inventario en HECHO A MANO ha mejorado significativamente la gestión de inventarios. Anteriormente, la empresa utilizaba múltiples archivos de Excel, lo que generaba inconsistencias y dificulta la toma de decisiones en tiempo real. Con el nuevo sistema, cada módulo desempeña un papel crucial en la mejora de la gestión de inventarios:

- **Módulo de Órdenes:** Facilita el proceso de pedido y descontar automáticamente las unidades del inventario. Esto asegura que las órdenes reflejen un decremento preciso, mejorando la eficiencia y precisión en la gestión de productos disponibles.
- **Módulo de Entrada de Productos:** Permite la actualización en tiempo real del inventario al recibir nuevos productos. Esto asegura que las existencias reflejen correctamente los productos disponibles, mejorando la precisión del inventario.
- **Módulo de Inventarios:** Mejora la veracidad del conteo físico al no mostrar la cantidad actual del sistema a los empleados. La generación de reportes de discrepancias ayuda a identificar y corregir inconsistencias, asegurando la integridad del inventario.

¿Qué beneficios específicos se pueden lograr al implementar un sistema de inventario automatizado en términos de trazabilidad y eficiencia operativa?

La implementación del sistema automatizado ha proporcionado varios beneficios específicos en términos de trazabilidad y eficiencia operativa:

- **Trazabilidad:** El sistema permite un seguimiento preciso de los productos desde su ingreso hasta su venta. El módulo de entrada de productos y el módulo de creación de órdenes aseguran que cada movimiento de inventario se registre y actualice en tiempo real. Esto facilita la identificación de cualquier discrepancia y mejora la capacidad de la empresa para rastrear productos a lo largo de su ciclo de vida.
- **Eficiencia Operativa:** La automatización reduce el tiempo y esfuerzo necesarios para gestionar el inventario. La validación de datos y la actualización automática del inventario reducen significativamente los errores humanos. Además, los filtros y herramientas de búsqueda mejoran la rapidez y eficiencia en la gestión diaria del inventario.

En conclusión, el sistema automatizado de inventarios no solo mejora la precisión y trazabilidad de los productos en HECHO A MANO, sino que también optimiza la eficiencia operativa, proporcionando una base sólida para el crecimiento y la competitividad de la empresa en el mercado.

XI. CONCLUSIONES

La implementación del sistema automatizado de gestión de inventarios en HECHO A MANO ha demostrado ser una solución eficaz para los desafíos identificados en la gestión de inventarios. La integración de módulos específicos, como login, órdenes, entradas, inventarios y la carga inicial de datos, ha permitido optimizar las operaciones, mejorar la precisión del inventario y garantizar una trazabilidad completa de los productos.

Este sistema ha proporcionado a HECHO A MANO una herramienta robusta que no solo facilita la gestión diaria del inventario, sino que también asegura la integridad de los datos, mejora la eficiencia operativa y fortalece la capacidad de la empresa para tomar decisiones informadas. Además, la utilización de metodologías ágiles como Scrum ha permitido una adaptación continua y una mejora incremental, asegurando que el sistema se ajuste a las necesidades específicas de la empresa.

En conclusión, este proyecto no solo ha resuelto los problemas inmediatos de gestión de inventarios, sino que también ha sentado las bases para el crecimiento futuro, proporcionando un modelo que puede ser replicado en otras empresas con necesidades similares. La combinación de tecnologías avanzadas y una implementación bien planificada ha resultado en un sistema de inventario eficiente, preciso y confiable, contribuyendo significativamente al éxito y sostenibilidad de HECHO A MANO en el competitivo mercado de la marroquinería.

XII. RECOMENDACIONES

Para continuar mejorando el sistema de gestión de inventarios en HECHO A MANO, se proponen las siguientes recomendaciones:

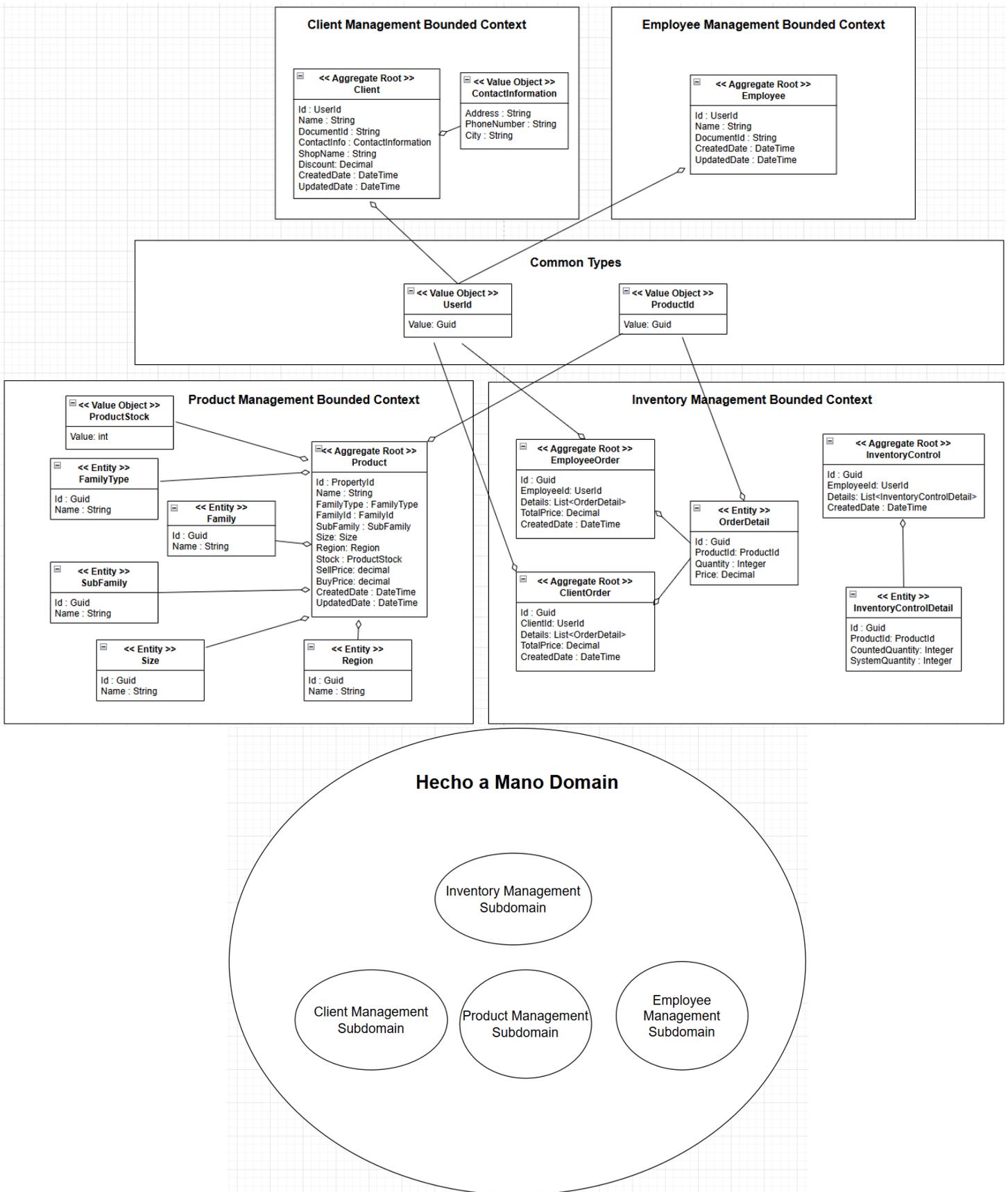
1. **Módulo de Gestión de Usuarios:** Implementar un módulo que permita la creación, edición y eliminación de usuarios, así como la asignación de roles y permisos específicos. Esto mejorará la seguridad y gestión de acceso al sistema.
2. **Interfaz Gráfica para Administración de Productos:** Desarrollar una interfaz intuitiva para la administración de productos, permitiendo a los usuarios crear, editar y eliminar productos de manera eficiente. Esto simplificará la carga manual de productos por medio de un archivo de Excel.
3. **Interfaz para Creación de Empleados:** Crear una interfaz específica para la gestión de empleados, facilitando la adición, edición y eliminación de empleados en el sistema. Esto simplificará la carga manual de empleados por medio de un archivo de Excel.
4. **Interfaz para Creación de Clientes:** Desarrollar una interfaz dedicada para la creación y gestión de clientes, mejorando el proceso de registro y actualización de la información de los clientes.
5. **Soporte para iOS:** Extender la compatibilidad del sistema a dispositivos iOS, asegurando que los usuarios puedan acceder al sistema desde cualquier dispositivo móvil, mejorando la accesibilidad y la usabilidad.
6. **Implementación de Aplicación Web y Desarrollo de ML:** Desarrollar una aplicación web para ampliar el acceso al sistema y facilitar su uso desde cualquier navegador. Además, implementar algoritmos de machine learning para el pronóstico de materiales y órdenes de producción basado en datos históricos de ventas. Esto optimizará la planificación y la eficiencia operativa, permitiendo una mejor toma de decisiones.

REFERENCIAS

- [1] J. Vidal Holguín, *Gestión de Inventarios*. Universidad del Valle, 2010.
- [2] R. García Cantú, *Estrategias de Control de Inventarios*. México trillas, 2009.
- [3] R. B. Chase, F. R. Jacobs, y N. J. Aquilano, *Operations Management for Competitive Advantage*. McGraw-Hill, 2005.
- [4] P. H. Zipkin, *Foundations of Inventory Management*. McGraw-Hill, 2000.
- [5] Tecnología para la Industria, "Sistemas de Trazabilidad en Marroquinería", *Revista Industrial*, 2023.
- [6] HHC Chuang, R. Oliva, y GR Heim, "Examining the link between retailer inventory leanness and operational efficiency: moderating roles of firm size and demand uncertainty," *Prod Oper Manag*, vol. 28, no. 9, pp. 2338–2364, 2019.
- [7] N. Denuwara, J. Maijala, y M. Hakovirta, "Sustainability benefits of RFID technology in the apparel industry," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 22, pp. 1–14, 2019.
- [8] L. Cunha, A. Delfino, y K. Reis, "Economic production quantity model with partial backordering and a discount for imperfect quality batches," *Int J Prod Res*, vol. 56, no. 18, pp. 6279–6293, 2018.
- [9] "Impact of inventory management practices on the operational performances of SMEs: review and future research directions," *Int J Syst Assur Eng Manag*, Springer, 2019.

ANEXOS

Anexo A : Detalle de dominio del sistema , Agregados y contextos usando DDD



Anexo B : Prototipo Figma

Se crea un proyecto en figma con el prototipo inicial del proyecto.

<https://www.figma.com/proto/moFRXB0XAGQv9aIDelO4rv/Hecho-a-mano-Final?t=S19cnXmTImBziVsx-1>

Anexo C : Repositorio de código Backend

Se crea un repositorio público donde se almacena el código fuente de la aplicación Backend.

GitHub - jhondbvDev/HechoaMano

Anexo D: Repositorio de código Android

Se crea un repositorio público donde se almacena el código fuente de la aplicación móvil

Android. GitHub - jhondbvDev/HechoaManoAndroid

Anexo D : Manual de usuario