

Diseño de un prototipo de software en VBA, mediante la metodología Scrum para el control de ventas e inventarios de comerciantes minoristas de Mercaneiva

Oscar Fabian Artunduaga Camacho

Director

Dr. Oscar Alejandro Vásquez Bernal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Maestría en Gerencia de Proyectos

2022

Dedicatoria

A Dios. Por haberme permitido llegar cumplir mi meta y haberme dado la vida para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, a mi madre Myriam Camacho Romero por sus concejos, su amor, y su apoyo incondicional por haberme dado mis valores, mi perseverancia y entrega en este posgrado y hacer de mí una persona de bien, a mis hermanas Sandra Mónica Artunduaga Camacho y July Marcela Artunduaga Camacho por su compañía y porque siempre me brindaron un apoyo y una voz de aliento, a mis demás familiares por que se preocuparon de una forma u otra por mi futuro y me enseñaron a seguir adelante. A mis docentes, por la orientación que me brindaron con dedicación y profesionalismo.

Resumen

Los comerciantes minoristas de Mercaneiva de la ciudad de Neiva (Huila), han tenido una dinámica en la forma administrar de los negocios, que les ha generado un descontrol de sus finanzas. Por lo tanto, de acuerdo con sus necesidades se diseñó un prototipo de software en Visual Basic para Aplicaciones (VBA) (Manual Microsoft Office Excel 2010), que permitió sistematizar el registro y control de sus inventarios y ventas, de manera fácil, ágil y segura. Su desarrollo se realizó mediante la metodología Scrum, con la programación de macros en VBA en Excel, con la facilidad de utilizarse en un computador, tablet o celular, para la mejorar la administración de la información y la toma de decisiones.

Palabras clave: Control, administrar, macros, scrum, visual basic para aplicaciones (VBA).

Abstract

Mercaneiva retailers in the city of Neiva (Huila), have had a dynamic in the way they manage their businesses, which has generated a lack of control of their finances. Therefore, according to their needs, a software prototype was designed in Visual Basic for Applications (VBA) (Microsoft Office Excel 2010 Manual), which allowed them to systematize the registration and control of their inventories and sales, in an easy, agile and safe.

Its development was carried out using the Scrum methodology, with the programming of macros in VBA in Excel, with the ease of being used on a computer, tablet or cell phone, to improve information management and decision making.

Keywords: Control, manage, macros, scrum, visual basic for applications (VBA).

Contenido

Introducción.....	9
Definición del Problema.....	11
Alcance, análisis costo-beneficio, viabilidad y limitaciones del proyecto.....	12
Objetivos.....	16
Marco teórico.....	17
Resumen del Contenido.....	19
Diagnóstico Inicial del Estado Actual del Modelo de Negocio.....	20
Plan de Desarrollo del Proyecto.....	23
Antecedentes.....	23
Desarrollo.....	24
Diseño metodológico de la investigación.....	24
Diseño metodológico del desarrollo del prototipo del software.....	24
Recopilación de la Información.....	28
Estructuración y Diseño del Prototipo de Software en VBA.....	32
Evaluación de la Eficiencia del Prototipo de Software en VBA.....	36
Resultados y discusión.....	38
Conclusiones.....	40
Bibliografía.....	42
Apéndices.....	44

Lista de Tablas

Tabla 1	
<i>Costos del desarrollo del proyecto</i>	13
Tabla 2	
<i>Cronograma de la investigación</i>	29
Tabla 3	
<i>Cronograma del diagnóstico</i>	30
Tabla 4	
<i>Cronograma de especificación y estructuración</i>	33
Tabla 5	
<i>Cronograma del diseño del prototipo de software en VBA</i>	35

Lista de Figuras

Figura 1	
<i>Metodología Scrum</i>	25
Figura 2	
<i>Recurso humano</i>	25
Figura 3	
<i>Plan temático del desarrollo del proyecto</i>	27
Figura 4	
<i>Calidad del sistema de control de ventas e inventario utilizado actualmente</i>	44
Figura 5	
<i>Inconvenientes en el control de ventas e inventarios</i>	45
Figura 6	
<i>Disposición al cambio en el manejo de la información</i>	46
Figura 7	
<i>Características del prototipo de software en VBA</i>	47
Figura 8	
<i>Estructura de la interfaz del prototipo de software en VBA</i>	48
Figura 9	
<i>Ingreso a la interfaz del prototipo de software</i>	50
Figura 10	
<i>Formulario de registro de ventas</i>	50
Figura 11	
<i>Almacenamiento del registro de ventas</i>	51
Figura 12	
<i>Análisis de las ventas</i>	51
Figura 13	
<i>Almacenamiento de las ventas en la base de datos del inventario</i>	52
Figura 14	
<i>Formulario de registro de adquisición de productos</i>	53
Figura 15	
<i>Almacenamiento de las adquisiciones a la base de datos compra de productos</i>	53
Figura 16	
<i>Análisis de compra de productos</i>	54
Figura 17	
<i>Almacenamiento de las adquisiciones a la base de datos del inventario</i>	54
Figura 18	
<i>Análisis del inventario</i>	55

Lista de Apéndices

Apéndice A	
<i>Recopilación de la información</i>	44
Apéndice B	
<i>Estructuración del prototipo de software</i>	47
Apéndice C	
<i>Diseño del prototipo de software</i>	50

Introducción

La empresa minorista Mercaneiva, cuenta con variedad de comerciantes, que vienen subsistiendo desde hace muchos años, mediante una administración empírica y sin ningún proceso de actualización que les permita avanzar en el desarrollo de sus negocios. Estos cuentan con problemas tecnológicos, sociales y económicos, debido a que perciben que el negocio solo es expandible para grandes mayoristas, y que ellos seguirán llevando la dinámica sus negocios bajo los mismos mecanismos que los han sostenido hasta el día de hoy.

Teniendo en cuenta la investigación de las variables que los afectan, se plantea el diseño de un prototipo de software mediante la programación de macros en Excel en el editor de visual basic para aplicaciones (VBA). Desarrollado mediante la metodología Scrum por medio de lista priorizada de la funciones o requisitos (producto backlog), planeación de tareas y objetivos (sprint planning), las respectivas reuniones diarias, revisión y retrospectiva (meeting daily, review y restropective) que permitieron el seguimiento de cada una de estas, para finalizar con el cumplimiento de la meta (sprint goal).

Este prototipo puede ser utilizado en computador o tableta con Excel; por medio de una interfaz de fácil manejo y bajo costo adquisitivo, que permita un adecuado registro y control de entradas y salidas, como una propuesta de mejoramiento para administrar la información y la toma de decisiones, que permita actualizar y transformar el sector en esta zona del país (Neiva - Huila).

Esto permitió enmarcar los procesos de planeación, organización, dirección y control de las actividades (Guía PMBOK, 2021), para tener un manejo adecuado de los recursos. Inicialmente mediante un diagnóstico acertado de la realidad administrativa que rodea los

negocios, para definir objetivos alcanzables, seleccionar estrategias, tiempos, priorizar tareas, seleccionar el recurso humano y administrar el recurso financiero. De esta manera, el sector entenderá que el empleo óptimo de la información lo hace más competitivos, observando resultados de manera tangible.

Definición del Problema

La empresa minorista Mercaneiva, nace de la necesidad de la reubicación de los vendedores minoristas de satélites que se encontraban en distintos lugares de la ciudad de Neiva. Cuenta con variedad de comerciantes, que vienen subsistiendo desde hace muchos años, mediante el manejo empírico y sin ningún proceso de actualización que les permita avanzar en el desarrollo del negocio.

Siendo la informalidad y descontrol del manejo de los recursos, lo que les ha generado problemas en el control en las entradas y salidas debido a la dinámica del sector (compra y venta en minutos), donde se evidencian fallas en la administración de los recursos monetarios al no registrar ventas o los mismos empleados no reportan estas y se quedan con el dinero, además de la manera inadecuada de manipulación de los recursos (dinero de bolsillo), lo cual genera pérdidas económicas significativas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea un prototipo de software en VBA de fácil manipulación y bajo costo adquisitivo, que permita a los comerciantes de este sector, obtener una herramienta para controlar sus negocios, con un adecuado registro y control de sus entradas y salidas que les permita actualizarse para la transformación del sector. Generando el siguiente cuestionamiento, ¿Es posible mediante la metodología Scrum generar una herramienta tecnológica que transforme el sector de los comerciantes minoristas de Mercaneiva?

Alcance, análisis costo-beneficio, viabilidad y limitaciones del proyecto

Este proyecto aplicado pretende diseñar una herramienta que brinde a los comerciantes minoristas de Mercaneiva, una actualización en la administración de la información de sus negocios por medio de un prototipo de software en VBA desarrollado mediante la metodología Scrum, siendo muy utilizada para el desarrollo de aplicación tecnológicas, que permite priorizar una lista de requisitos (product backlog), además de definir tareas y objetivos (sprint planning) que serán retroalimentados por reuniones diarias, de revisión y retrospectivas (meeting dialy, review y retrospective) en cada una de las fases del proyecto, para dar cumplimiento a un producto final que satisfaga las necesidades del sector en términos administrativos y financieros.

La inversión del proyecto será de \$ 30.000.000,00 su equivalente en peso colombiano (COP), cuyos costos para el desarrollo son los siguientes:

Tabla 1*Costos del desarrollo del proyecto*

Recurso	Descripción	Presupuesto
	Ingeniero desarrollador de software, quien diseñará el prototipo de software en Visual Basic para Aplicaciones (VBA)	
Equipo humano	Estadístico y encuestador, quien recolectará y digitalizará la información.	\$ 20.000.000
	Oficina	
	Computadores portátiles	\$ 6.000.000
Equipos y Software	Impresora	
	Visual Basic para Aplicaciones (VBA)	
	Licencia Microsoft Excel	
	Manuales de Visual Basic	
Viajes y Salidas de Campo	Visitas a Mercaneiva para recolección de información	\$ 500.000

	Escritorios	
	Internet	\$ 2.000.000
Materiales y suministros	Agendas	
	Resmas de papel	
	Lapiceros colores	
	Tintas de computador	
Indirectos imprevistos (5 %)		\$ 1.500.000
Total		\$ 30.000.000

Nota. La tabla especifica los costos del proyecto.

Mientras que el análisis costo-beneficio del proyecto se basa en los beneficios a los minoristas de Mercaneiva en términos administrativos de la información para la toma de decisiones, que en el aumento de sus recursos económicos. Por lo tanto, la inversión económica del prototipo de software permitirá mejorar el desempeño en la toma de decisiones, es decir, que económicamente no reportará una mejora en los ingresos, sino que ayudará al mejoramiento continuo de la información de las entradas y salidas en reportes tabulados y gráficos de un reporte rutinario, cuyo beneficio será el de generar datos más confiables que determinarán cuáles serán los recursos que tendrán al final del día, y estos datos son transformados en dinero. Trayendo consigo un impacto a corto plazo después de su implementación, permitiendo el manejo de la información en tiempo real y generando un impacto favorable en el funcionamiento administrativo de los negocios.

El proyecto cuenta con un plan temático de desarrollo definido, que permite coordinarlo desde su planeación hasta el diseño del producto final (prototipo de software en VBA), con tiempos establecidos para cada una de las etapas y un presupuesto razonable para su desarrollo, que determinan el alcance sin desviaciones y con resultados esperados a la contribución del desarrollo del sector.

Este dependerá de la recolección de la información de las necesidades puntuales y falencias en el desarrollo de sus actividades administrativas comerciales, que permitirá establecer la percepción que tienen sobre el modelo de negocio actual y la expectativa que genera una actualización tecnológica de la administración de la información. Siendo elementos sólidos para el desarrollo del proyecto, que puede ampliarse a otros sectores minoristas de otro tipo de mercados y servicios. Esto permite determinar la viabilidad del proyecto que concluirá con la satisfacción de las necesidades administrativas y financieras del sector.

No obstante, con una debilidad en términos culturales, de la aceptación de una nueva forma del manejo administrativo de los negocios, ya que los comerciantes tienen una dinámica de comercialización muy marcada durante años, Sin embargo, esto será una fortaleza para el desarrollo del producto final.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un prototipo de software en VBA, mediante la metodología Scrum para el control de ventas e inventarios de comerciantes minoristas de Mercaneiva.

Objetivos Específicos

Realizar el diagnóstico inicial del estado actual del modelo del negocio.

Determinar un plan de desarrollo del proyecto mediante la metodología Scrum.

Recopilar la información y determinar las necesidades a suplir con el prototipo de software, mediante product backlog y sprints planning direccionados a la adquisición de la información.

Estructurar el diseño del prototipo de software de acuerdo con el diagnóstico y necesidades, con product backlog específicos, sprint planning definidos y con los respectivos sprint meeting daily, además de sprint meeting review y retrospective, posterior a los sprint goal.

Evaluar la eficiencia del prototipo de software en VBA.

Marco teórico

Desde hace algunos años el sector comercial alimenticio ha reconocido la importancia de la administración de la información de los recursos de manera eficientemente, ya que permite la toma de decisiones y puede ser un factor crítico para la determinación del éxito o fracaso del negocio. De esta manera, el sector entiende que el manejo óptimo de la información lo hace más competitivos, observando resultados de manera tangible. Fundamentalmente, “se puede asegurar que los nuevos productos y procesos pueden ser obtenidos a partir del desarrollo del personal y la adquisición de tecnología clave” (Ortiz, 2006, pág. 3).

Existe suficiente experiencia para afirmar que, para innovar un negocio, se puede considerar el mejoramiento de la eficiencia a través de cambios en los métodos tradicionales y migrar a la transformación tecnológica. Por lo tanto, “Cuando la empresa quiere abordar la mejora de su sistema de innovación debe partir de un diagnóstico preciso de la situación de sus elementos, definir el modelo de gestión que mejor se ajuste a sus necesidades, incorporar y adaptar buenas prácticas que han demostrado su valor en otras empresas y enfrentarse a la gestión del cambio como un problema específico” (Cotec, 2001, pág. 23).

En la actualidad el manejo de la información constituye un factor de suma importancia para desarrollar e implementar estrategias comerciales que logren ventajas competitivas o contrarresten la competencia. Una forma de aprovechamiento es a través de la sistematización de esta información, y una de las tareas principales de Visual Basic para Aplicaciones (VBA), es automatizar tareas cotidianas, siendo este “el lenguaje de macros de Microsoft Visual Basic que se utiliza para programar aplicaciones Windows y que se incluye en varias aplicaciones Microsoft” (Colaboradores de Wikipedia, 2016), en este caso Microsoft Excel 2010.

Convirtiéndose en una aplicación práctica para desarrollar un prototipo de software, que permita transformar la información de inventarios y ventas, en análisis administrativo de los recursos económicos del negocio.

La metodología Scrum, según Mike Cohn, “es una metodología ágil que es aplicable para casi cualquier proyecto, sin embargo, es comúnmente usada en el desarrollo de software. El proceso Scrum está orientado a proyectos con requerimientos rápidamente cambiantes y altamente emergentes” (Cohn, M). También, “al ser una metodología ágil tiene como base la idea de creación de ciclos breves para el desarrollo, que comúnmente se llaman iteraciones y que en Scrum se llamarán sprints.” (Trigas Gallego, pág. 33). Se caracteriza por tener:

Product Backlog: es una lista priorizada de la funciones o requisitos.

Sprint Planning Meeting: reunión para definir tareas y objetivos de estas.

Spring Goal: es la meta del sprint.

Sprint Daily Meeting: reunión diaria en se comprarte información relativa al desarrollo.

Sprint Review Meeting: reunión donde los stakeholders (interesados) del proyecto deben mostrar el avance realizado en el sprint.

Sprint Retrospective Meeting: reunión del equipo debate sobre el sprint finalizado, mejoras, cambios, inconvenientes y cómo podrían solucionarse para ser más productivo.

La investigación descriptiva utiliza procedimientos para describir características del fenómeno, sujeto o población a estudiar. Se limita a responder, “¿Cuál es la situación y sus propiedades? y a plantear lo más relevante de una situación concreta.

Resumen del Contenido

Este documento está construido en seis capítulos. En el primero capítulo se presentó el diagnóstico inicial del estado actual del modelo de negocio para la determinar la importancia del proyecto. En el segundo capítulo se definió el plan de desarrollo del proyecto respecto a la metodología de desarrollo de este. El tercer capítulo contiene la recopilación de la información, respecto a las de las necesidades del sector. En el cuarto capítulo se estructuró el diseño del prototipo de software. En el quinto capítulo se evaluó y validó la eficiencia del prototipo de software. En el sexto capítulo se describen los resultados. Además de contener anexos que complementan la información del desarrollo del proyecto.

Diagnóstico Inicial del Estado Actual del Modelo de Negocio

Las plazas satélites que se encontraban en distintos lugares de la ciudad de Neiva, donde la población acudía a la compra de alimentos perecederos, granos y abarrotes, desaparecieron de la ciudad aproximadamente hace casi 20 años. Siendo retiradas y obligadas a trasladarse al mercado minorista Mercaneiva, con el objetivo de mejorar la higiene y salubridad en la comercialización de los productos, y la calidad de vida de los vendedores.

Este proceso de reubicación hasta el día de hoy se ha convertido en una transformación del negocio con momentos de incertidumbre por el sector periférico de su ubicación y por diferentes conflictos legales con la central mayorista de mercado Surabastos (ubicada en el mismo sector) para la prohibición de la venta al detal y recuperación de áreas comunes.

Durante este tiempo han recibido por parte de las diferentes administraciones locales, capacitaciones en temas de manipulación, procesamiento y comercialización de los diferentes productos, en diversas estrategias de venta como la del valor agregado y transformación de estos, emprendiendo alternativas para la venta de productos de buena calidad y salubridad.

Sin embargo, estos cuentan con un modelo de administración del negocio basado en la informalidad (método empírico o tradicional), lo que les ha generado inconvenientes en el control en las entradas y salidas debido a la dinámica del sector (compra y venta en minutos), donde se evidencian fallas en la administración de los recursos monetarios. Estos se presentan por algunos comportamientos como, el no registro de ventas o los mismos empleados no reportan estas y se quedan con el dinero, ya que los propietarios no cuentan con un sistema para plasmar el flujo de caja de manera inmediata. Además, el dinero lo administran de manera inadecuada (dinero de bolsillo), lo cual genera pérdidas económicas significativas a largo plazo.

Esta dinámica de trabajo no les ha permitido crecer y de esta manera, el sector entiende que el manejo óptimo de la información lo hace más competitivo, observando resultados de manera tangible. Fundamentalmente, “se puede asegurar que los nuevos productos y procesos pueden ser obtenidos a partir del desarrollo del personal y la adquisición de tecnología clave” (Ortiz, 2006, pág. 3).

Desde hace algunos años el sector comercial alimenticio ha reconocido la importancia de la administración de la información de los recursos de manera eficientemente, ya que permite la toma de decisiones y puede ser un factor crítico para la determinación del éxito o fracaso del negocio. Sin embargo, la informalidad y las dinámicas del sector minorista de Mercaneiva evidencian fallas en estos aspectos, por falta de financiación u oportunidades de los entes territoriales locales, para actualizar la forma de administración de los negocios.

Existe suficiente experiencia para afirmar que, para innovar un negocio, se puede considerar el mejoramiento de la eficiencia a través de cambios en los métodos tradicionales y migrar a la transformación tecnológica. Siendo estas las necesidades a suplir con el diseño del prototipo de software en VBA. Por lo tanto, “Cuando la empresa quiere abordar la mejora de su sistema de innovación debe partir de un diagnóstico preciso de la situación de sus elementos, definir el modelo de gestión que mejor se ajuste a sus necesidades, incorporar y adaptar buenas prácticas que han demostrado su valor en otras empresas y enfrentarse a la gestión del cambio como un problema específico” (Cotec, 2001, pág. 23).

En la actualidad el uso de la información constituye un factor de suma importancia para desarrollar e implementar estrategias comerciales que logren ventajas competitivas o contrarresten la competencia. Una forma de aprovechamiento es a través de la sistematización de

esta información, y una de las tareas principales de Visual Basic para Aplicaciones (VBA), es automatizar tareas cotidianas, siendo este un lenguaje de macros para programar aplicaciones Windows y varias aplicaciones Microsoft, en este caso Microsoft Excel 2010. Convirtiéndose en una aplicación práctica para desarrollar un prototipo de software, que permita transformar la información de inventarios y ventas, en análisis administrativo de los recursos económicos del negocio.

Plan de Desarrollo del Proyecto

Antecedentes.

En sus inicios, la metodología Scrum se remonta a una reunión de desarrolladores de software (Utah, Estados Unidos), donde crean el término “Ágil” como una alternativa a las etapas de desarrollo de software que se venían utilizando de manera tradicional (rigidez en cada etapa de desarrollo). Permitiendo a los equipos de desarrollo de software aplicar principios de forma rápida, respondiendo a los cambios que se presenten durante la elaboración.

La metodología Scrum, según Mike Cohn, “es una metodología ágil que es aplicable para casi cualquier proyecto, sin embargo, es comúnmente usada en el desarrollo de software. El proceso Scrum está orientado a proyectos con requerimientos rápidamente cambiantes y altamente emergentes” (Cohn, M). También, “al ser una metodología ágil tiene como base la idea de creación de ciclos breves para el desarrollo, que comúnmente se llaman iteraciones y que en Scrum se llamarán sprints.” (Trigas, pág. 33). Se caracteriza por tener:

Product Backlog: es una lista priorizada de las funciones o requisitos.

Sprint Planning Meeting: reunión para definir tareas y objetivos de estas.

Sprint Goal: es la meta del sprint.

Sprint Daily Meeting: reunión diaria en se comparte información relativa al desarrollo.

Sprint Review Meeting: reunión donde los stakeholders (interesados) del proyecto deben mostrar el avance realizado en el sprint.

Sprint Retrospective Meeting: reunión del equipo debate sobre el sprint finalizado, mejoras, cambios, inconvenientes y cómo podrían solucionarse para ser más productivo.

Desarrollo.

En esta oportunidad, el diseño del prototipo de software se desarrollará aplicando esta metodología (Scrum), que permitirá mostrar la eficacia de las etapas de gestión del producto final, mediante el mejoramiento continuo del trabajo de equipo y técnicas de desarrollo de este.

Por otro lado, la investigación descriptiva utiliza procedimientos para describir características del fenómeno, sujeto o población a estudiar. Se limita a responder, ¿Cuál es la situación y sus propiedades? y a plantear lo más relevante de una situación concreta.

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán dos tipos de metodologías:

Diseño metodológico de la investigación.

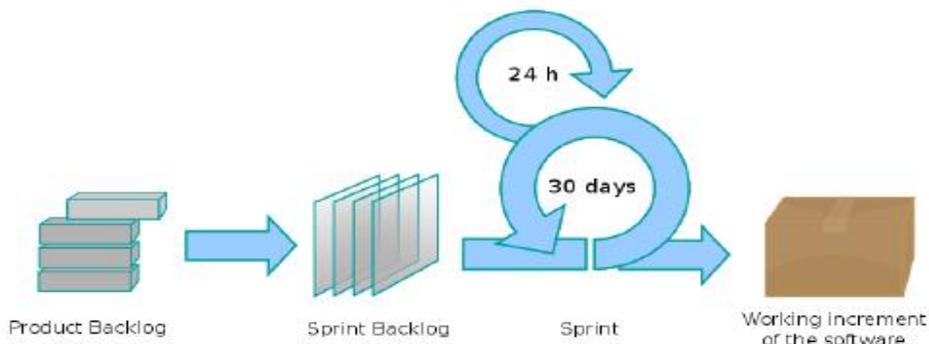
Será orientada hacia el estudio descriptivo, que permitirá recoger, organizar y analizar información medible a través de variables (formas de administrar, comercializar sus negocios, etc.), utilizadas para designar características, determinadas como resultado de las observaciones y mostrar diferentes valores en la investigación, para dar una idea clara de una determinada situación.

Diseño metodológico del desarrollo del prototipo del software.

Se utilizará la metodología Scrum Figura 1, ya que, en el desarrollo de software, el principal representante es la metodología ágil. Siendo iterativo e incremental, debido a que consta de un cronograma de actividades, que permitirá ir revisando y mejorando la fase anterior, mediante una relación directa con el beneficiario, realizando entrega de avances en el desarrollo del prototipo de software y realizar pruebas que permitan realizar cambios para adaptarlo de acuerdo con las necesidades.

Figura 1

Metodología Scrum



Nota. El gráfico representa las fases de la metodología scrum.

Figura 2

Recurso humano



Nota. El gráfico representa el recurso humano de desarrollo del proyecto.

Los roles serán tomados de manera dinámica por los desarrolladores del proyecto Figura 2, en cada una de las iteraciones que sean necesarias para la construcción del prototipo de software final, mediante la utilización de elementos que comprenden la metodología Scrum (pila de producto, sprints, tablero scrum y gráficas), para un ajuste dinámico y un producto final que cumpla con sus objetivos.

De acuerdo con la metodología se estableció la relación entre las fases del proyecto y el esquema de trabajo de los objetivos para direccionar el este. Se definió un control del recurso

humano y financiero, para garantizar el desarrollo hasta el producto final, mediante un plan temático de desarrollo del proyecto Figura 3, donde se determinó una línea de trabajo orientada hacia la culminación de este:

Diagnóstico del estado actual del negocio.

Se realiza una investigación del sector y su dinámica, por medio de artículos periodísticos que narran la transición de estos negocios a lo largo de los 20 años de reubicación y un acercamiento sutil a algunos de los posibles comerciante objeto de estudio. Esta fase es el punto de partida para determinar la viabilidad y posterior desarrollo del proyecto.

Recopilación de la información.

Se realiza un acercamiento a los stakeholders por medio de entrevistas generalizadas para establecer el grupo que será objeto de estudio. Luego se realizan entrevistas puntuales con respectivas preguntas que permitan recolectar información de cada una de las necesidades respecto a la administración de la información. Posteriormente se analiza la información y selecciona las necesidades a suplir para el desarrollo del proyecto.

Estructuración y diseño del prototipo de software en VBA.

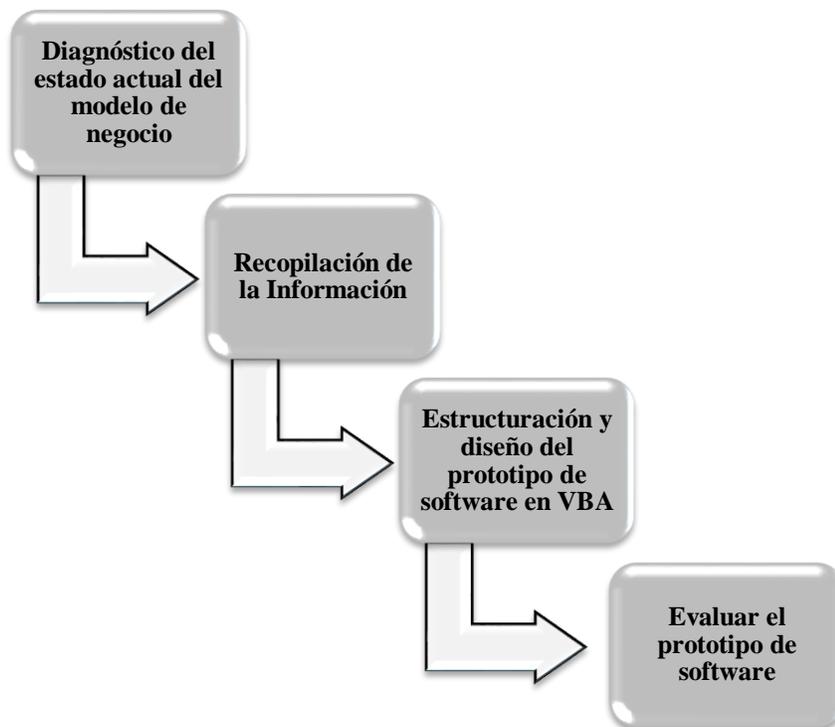
De acuerdo con el análisis de los resultados de la fase anterior, se estructura y diseña la interfaz del prototipo de software, plasmando las necesidades a suplir y cumpliendo cada una de las especificaciones.

Evaluación y validación del prototipo de software.

Se determinará la eficiencia del prototipo de software respecto a la interacción de la interfaz, almacenamiento y confiabilidad de la información.

Figura 3

Plan temático del desarrollo del proyecto



Nota. El gráfico representa las fases de desarrollo del proyecto.

A través del avance de las fases definidas en el plan de desarrollo, se debe dar cumplimiento al diseño del prototipo de software en VBA mediante la metodología Scrum, que permita un control eficiente, ordenado y real del desarrollo del proyecto, cumpliendo con los objetivos y estructuración de la interfaz.

Recopilación de la Información

Los comerciantes minoristas de Mercaneiva son un sector un susceptible a los cambios, ya que desde su reubicación desde las diferentes plazas de la ciudad de Neiva al sector de Mercaneiva, les generó conflictos internos y externos por la incertidumbre de sus economías y el futuro de sus negocios.

El acercamiento hacia este sector es sensible en temas de comercialización y mercadeo, debido al conocimiento empírico de estos temas. Llegando a ellos de manera intuitiva para poder recoger la información necesaria para identificar las necesidades y lograr una investigación completa.

Para el desarrollo de la investigación del estado actual del modelo del negocio y el respectivo diagnóstico de las necesidades a suplir, se realizó de la siguiente manera, de acuerdo con la metodología Scrum para esta fase:

Product Backlog (Información del estado actual del modelo del negocio).

Sprint backlog: Estas tareas tienen 2 semanas para su ejecución, pero inicialmente se determinan en la reunión de planificación (sprint planning meeting).

Entrevistas: Mecanismo para recopilación de información y selección de un grupo de stakeholders (grupo de 20 comerciantes minoristas).

Entrevistas generalizadas de manera indirecta, buscando conocer el estado actual del modelo del negocio.

Entrevista puntual abordando la temática de investigación, aplicada a 20 comerciantes minoristas.

Encuestas: Mecanismo para recopilación de información.

Aplicación de encuestas a 20 comerciantes minoristas.

Para el desarrollo de las entrevistas y encuestas, es importante la siguiente reunión para el seguimiento del desarrollo de estas:

Sprint daily meeting: Es la reunión diaria (duración máx. 15 minutos) para informar el desarrollo de las entrevistas y encuestas. Para inspeccionar el trabajo en campo y/o realizar ajustes al contenido de las entrevistas y encuestas para adaptarlas a los stakeholders.

Al final de cada sprint se realiza la siguiente reunión:

Sprint review meeting: Se presenta el desarrollo de las entrevistas y encuestas, determinando la importancia de estas y/o se brindan tareas que se agregan al product backlog.

Tabla 2

Cronograma de la investigación

Tarea	Responsable	Estado	Semana 1							Semana 2							
			Día	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
			Horas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Entrevista generalizada	Estadístico		x	x	x												
Entrevista formalizada	Estadístico				x	x	x										
Encuesta	Estadístico Encuestador									x	x	x	x	x	x		

Nota: La tabla especifica el cronograma para el desarrollo de la recopilación de la información del estado actual del modelo del negocio.

Nota. La tabla especifica el cronograma para el desarrollo del diagnóstico de las necesidades de los stakeholders.

Los datos obtenidos del desarrollo de esta etapa se encuentran plasmados en el Apéndice A. Permitiendo recopilar información considerable para el desarrollo de la siguiente fase, mediante una conexión con cada stakeholders que abrió esa ventana de conocimiento tradicional de su recorrido en el tiempo en este sector, y se logró analizar para el desarrollo de la siguiente fase.

Estructuración y Diseño del Prototipo de Software en VBA

El contacto con los integrantes del sector en la fase anterior permitió identificar esas necesidades a suplir y las fortalezas a mejorar en los temas administrativos y comerciales.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico y recopilación de información, el prototipo de software en VBA como cualquier software estructurado, se caracteriza por cumplir con los siguientes atributos, especificados y estructurados de la siguiente manera, de acuerdo con la metodología Scrum para esta fase:

Product Backlog (Especificaciones del prototipo de software).

Sprint backlog: Estas tareas tienen 3 semanas para su ejecución, pero inicialmente se determinan en la reunión de planificación (sprint planning meeting).

Funcionalidad: Atributos y seguridad.

Confiabilidad: Tolerancia a fallas.

Usabilidad: Manejo de la interfaz.

Eficiencia: Tiempo de respuesta.

Mantenimiento: Modificación y optimización.

Portabilidad: Instalación, ajustes y adaptación.

Cada una de las entradas está asociada a una tarea que juega un papel importante en el resultado final, que, de una manera sencilla, integra los métodos empíricos del manejo de la información a un modelo automatizado. Para el desarrollo de esta, es importante la siguiente reunión para el seguimiento:

Sprint daily meeting: Es la reunión diaria (duración máx. 15 minutos) para informar el desarrollo de las especificaciones y estructuración del prototipo de software en VBA.

Al final de cada sprint se realiza la siguiente reunión: Sprint review meeting: Se presenta el desarrollo de la interfaz, determinando las características de su especificación y estructuración.

Tabla 4

Cronograma de especificación y estructuración

Tarea	Responsable	Se	4							5							6							
		ma																						
		na	Día	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Horas	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Funcionalidad	Ingeniero de software y Gerente del proyecto		x	x	x																			
	Ingeniero de software y Gerente del proyecto					x	x	x																
Confiabilidad	Ingeniero de software y Gerente del proyecto								x	x	x													
Usabilidad	Ingeniero de software y Gerente del proyecto																							
Eficiencia	Ingeniero de software y Gerente del proyecto													x	x	x								
Mantenimiento	Ingeniero de software y Gerente del proyecto																			x	x	x		
Portabilidad	Ingeniero de software y Gerente del proyecto																					x	x	x

Nota. La tabla especifica el cronograma para el desarrollo de la estructuración del prototipo de software.

Los datos obtenidos del desarrollo de esta etapa se encuentran plasmados en el Apéndice B. Teniendo como resultado una estructuración de la interfaz que cumple con esa necesidades y capacidad de análisis administrativo de los negocios. Además, de acuerdo con los resultados de las especificaciones y estructuración del prototipo de software en VBA, se diseñó la interfaz de la siguiente manera, acorde con la metodología Scrum para esta fase:

Product Backlog (Diseño prototipo de software).

Sprint backlog: Estas tareas tienen 3 semanas para su ejecución, pero inicialmente se determinan en la reunión de planificación (sprint planning meeting).

Usuario y contraseña: Seguridad de ingreso.

Formulario de ventas y gráficas: Ingreso, registro y análisis de las ventas.

Formulario de inventario y gráficas: Ingreso, registro y análisis del inventario.

Para el desarrollo de esta, es importante la siguiente reunión para el seguimiento de cada una de las tareas que permiten la automatización del método empírico en el prototipo de software:

Sprint daily meeting: Es la reunión diaria (duración máx. 15 minutos) para informar el desarrollo del diseño del prototipo de software en VBA.

Al final de cada sprint se realiza la siguiente reunión:

Sprint review meeting: Se presenta el desarrollo del diseño, determinando las características de este, asociadas a las necesidades de los stakeholders.

Tabla 5*Cronograma del diseño del prototipo de software en VBA*

Tarea	Responsable	Semana 7							8							9								
		Día	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
		Horas	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	8	8	8
Usuario y contraseña	Ingeniero de software y Gerente del proyecto		x	x	x																			
	Ingeniero de software y Gerente del proyecto					x	x	x		x	x	x	x											
Formulario de ventas	Ingeniero de software y Gerente del proyecto																							
Formulario de inventario	Ingeniero de software y Gerente del proyecto																							

Nota. La tabla especifica el cronograma para el desarrollo del diseño del prototipo de software.

Los datos obtenidos del desarrollo de esta etapa se encuentran plasmados en el Apéndice C. Este prototipo de software permite una manipulación sencilla y adecuada a las necesidades de los comerciantes minoristas, siendo una opción de actualización de la administración de la información de los negocios de manera práctica, fortaleciendo la automatización y análisis para la toma de decisiones.

Evaluación de la Eficiencia del Prototipo de Software en VBA

Mediante la programación en macros en Excel en el editor de VBA, cada una de las entradas está asociada a una tarea que juega un papel importante en el resultado final, que, de una manera sencilla, integra los métodos empíricos del manejo de la información a un modelo automatizado.

La forma actual de la administración de la información y organización de esta se realiza en cuadernos donde se registran las ventas y las compras de mercancía. Al final del día, se revisa las hojas y se hacen cálculos con una calculadora, registrándose el resultado. Esta tarea se puede demorar hasta más de una hora y se tienen que recalcular en varias ocasiones para verificar que los resultados sean correctos, aumentando el tiempo de análisis de la información. Para el respectivo análisis de la información se debe finalizar las ventas del día.

Mientras que en las pruebas de funcionalidad del prototipo de software se determinó lo siguiente (Apéndice C):

La interfaz consiste en el ingreso de un usuario y contraseña por factores de seguridad, que permitirá avanzar a dos opciones principales, la primera permite registrar las ventas por medio de un formulario a una base de datos y crear gráficos para el respectivo análisis de la información de ventas.

La segunda cuenta con dos opciones, la primera permite agregar productos al inventario por medio de formulario a una base de datos del inventario, mientras la segunda permite cruzar la información de la base de datos de las ventas hacia una base de datos donde se tiene la información del inventario, y crear gráficos para realizar los respectivos análisis de la información del inventario.

El prototipo de software genera reportes de manera instantánea con un alto grado de confiabilidad y facilidad en la interpretación de los datos obtenidos, mediante la generación de gráficas que permiten ver la información con datos reales en cualquier momento del día y no esperar al final de este para analizar información, lo cual es una característica que lo destaca.

Logrando establecer la versatilidad y funcionamiento adecuado del prototipo de software, con una interfaz de manipulación sencilla y amable para los usuarios, que, sin contar con experiencia en el uso de la tecnología, permite navegar por ella sin ninguna dificultad.

Fortaleciendo el sector en el ámbito administrativo, además de abrir las puertas a un mundo globalizado mediante el uso de la tecnología como un complemento importante para el desarrollo comercial de los minoristas de Mercaneiva.

Resultados y discusión

Cada una de las fases de desarrollo del proyecto permitió obtener los siguientes resultados, que dieron origen al producto final (prototipo de software en VBA):

Diagnóstico y recopilación de información.

Por medio de una investigación que permitió caracterizar a partir de diversas métricas, la manera actual de administrar la información de los negocios y a su vez, integrar los resultados para obtener un indicador global para el diseño del prototipo de software en VBA.

Inicialmente se realizó un acercamiento a la población de estudio (20 minoristas de Mercaneiva), mediante entrevistas muy generalizadas para generar un ambiente adecuado y evitar el rechazo directo, debido al ambiente laboral que se presenta en el sitio. Posteriormente se organizaron encuestas que abordaron directamente la temática a evaluar. Estos resultados se encuentran en el Apéndice A.

Especificación y estructuración del prototipo de software.

La interfaz fue estructurada bajo los estándares de funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, fácil mantenimiento y portabilidad, que le permite estar a la altura de un software. Además, de ser de fácil manipulación para los stakeholders que no están muy actualizados con los medios tecnológicos.

Diseño del prototipo de software en VBA.

Cada una de las entradas programadas está asociada a una tarea que juega un papel importante en el resultado final, integrando los métodos empíricos del manejo de la información a un modelo automatizado para usar de manera rápida y eficaz.

Cada uno de estos resultados permitió un desarrollo adecuado del proyecto, con un producto final que satisface las necesidades de los stakeholders y les permite una actualización de la administración de la información. Logrando un acercamiento a cambios positivos y un crecimiento personal y laboral.

Conclusiones

De acuerdo con el objetivo primer enfocado a realizar el diagnóstico del estado actual del modelo del negocio, se observa la necesidad de establecer un prototipo de software como herramienta que facilite la manera de administrar la información, ya que los métodos empíricos utilizados no les permite automatizar una tarea cotidiana y realizar análisis de la información en tiempo real.

La metodología scrum es una herramienta muy acertada para el desarrollo de software, que permitió un desarrollo efectivo del proyecto durante cada una de sus fases, con un resultado que cumple con las expectativas de los stakeholders, dando como respuesta al segundo objetivo de determinar un plan de desarrollo del proyecto mediante la metodología Scrum.

Respecto al tercer objetivo de recopilar la información y determinar las necesidades a suplir, se realizaron entrevistas con información relevante cuyos resultados de la investigación de la muestra de 20 comerciantes minoristas, muestran el 50% de calificación regular en la calidad del manejo de la información, el 55% con inconvenientes en el control de entradas y salidas de mercancía, y un 90% de aceptación al cambio. Además, la recopilación de la información no presentó inconvenientes, ya que el sector es muy amable y generoso en el aporte de esta.

De acuerdo con los resultados de la investigación y diagnóstico, el prototipo de software en VBA se caracteriza por cumplir con los siguientes atributos, que permite la automatización de la información de manera ágil y segura: Funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento y portabilidad. Esta estructuración fue desarrollada para su fácil operación y comprensión en la interpretación de los datos obtenidos, por medio de la generación

de gráficos que permiten analizar las variables (ventas e inventarios), dando respuesta al objetivo 4 de estructurar el diseño del prototipo de software de acuerdo con el diagnóstico y necesidades.

Por medio de la programación en lenguaje de macros de Microsoft Visual Basic para Aplicaciones (VBA) se programó el código fuente para el desarrollo y funcionalidad del prototipo de software, especificando las variables y actividades cotidianas del sector.

Mediante pruebas, la funcionalidad del prototipo de software presentó buenos resultados en su manipulación y análisis de datos, cumpliendo con las necesidades y especificaciones que los comerciantes minoristas requieren para el almacenamiento y análisis de la información comercial. Además, se logra automatizar el método empírico, reduciendo tiempos para el análisis de datos y la toma de decisiones, como respuesta al objetivo 5 de evaluar y validar el prototipo de software.

El diseño del prototipo de software en VBA desarrollado es la primera versión de este y servirá como base para ser actualizado de acuerdo con otras necesidades que se vayan presentando con el tiempo.

Bibliografía

- Berlanga Llavori, R. (2005). *Sistemas y Modelos de Simulación. En Apuntes de Simulación Informática* (págs. 3-22). Castellón de la Plana: Universitat Jaume I.
<http://www3.uji.es/~berlanga/Docencia/Simulacion/Apuntes/tema1.pdf>
- Chavarriaga L., J. L. & Arboleda J, H. F. *Modelo de Investigación en Ingeniería del Software: Una propuesta de investigación tecnológica*. Universidad San Buenaventura, Cali, Colombia. <https://web.imt-atlantique.fr/x-info/harbol07/MIFISIS2004.pdf>
- Cohn, M. “*What is Scrum?*”. <http://www.mountaingoatsoftware.com/agile/scrum/>
- Diaz Vera, J. C. (2012). *Investigación en Ingeniería de Software en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas*. Revista Avanzada Científica, 15 (3). Dialnet-
[InvestigacionEnIngenieriaDeSoftwareEnLaCarreraDeIn-4059747.pdf](https://www.dialnet.org/urn/urn:dialnet.org:11161/urn:lsid:edoc.ub.es:11161/11161-4059747.pdf)
- Ebriik.com. (s.f.). Manual Microsoft Office Excel 2010.
<http://www.uv.mx/personal/llopez/files/2013/03/Manual-Microsoft-Office-Excel-2010.pdf>
- Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (2001). *Gestión de la innovación y la tecnología en la empresa*. Madrid.
- Guía PMBOK (2021). *El Estándar para la Dirección de Proyectos y Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. (Séptima ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México D.F.: McGraw-Hill.

Trigas Gallego, M. *Gestión de proyectos informáticos. Metodología Scrum.*

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

Ocampo, C. (3 de nov. de 2009). *Software y Coste.* <https://es.slideshare.net/KLOOP85/software-y-coste>

Ortiz, F. (2006). *Gestión de innovación tecnológica en PYMES manufactureras.* Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Universidad de Carabobo: Escuela de Ingeniería Industrial.

Universitat Politècnica de València. (2014). *Manual básico para empezar a trabajar con macros de Visual Basic para Excel.* València: Reengineering Operations GroupWork Logistics Excellence.

<http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/macrosVisualBasicParaExcel.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Recopilación de la información

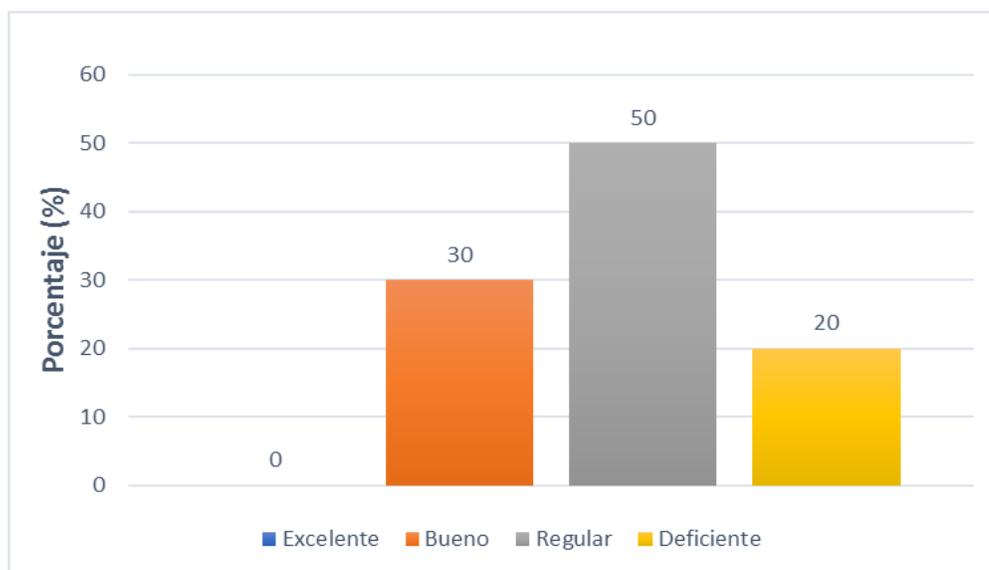
Inicialmente para el desarrollo de la investigación, se realizó un acercamiento a la población de estudio (20 minoristas de Mercaneiva), mediante entrevistas muy generalizadas para generar un ambiente adecuado y evitar el rechazo directo, debido al ambiente laboral que se presenta en el sitio.

La información fue analizada y tabulada de la siguiente manera, para determinar el estado actual de conformidad con el manejo de los negocios y las necesidades a suplir.

Los datos obtenidos de la Figura 4, muestra el grado de inconformidad de los comerciantes sobre el control adecuado de la información diaria de sus ventas e inventarios, además de mostrar que los métodos utilizados les está generando pérdidas económicas.

Figura 4

Calidad del sistema de control de ventas e inventario utilizado actualmente

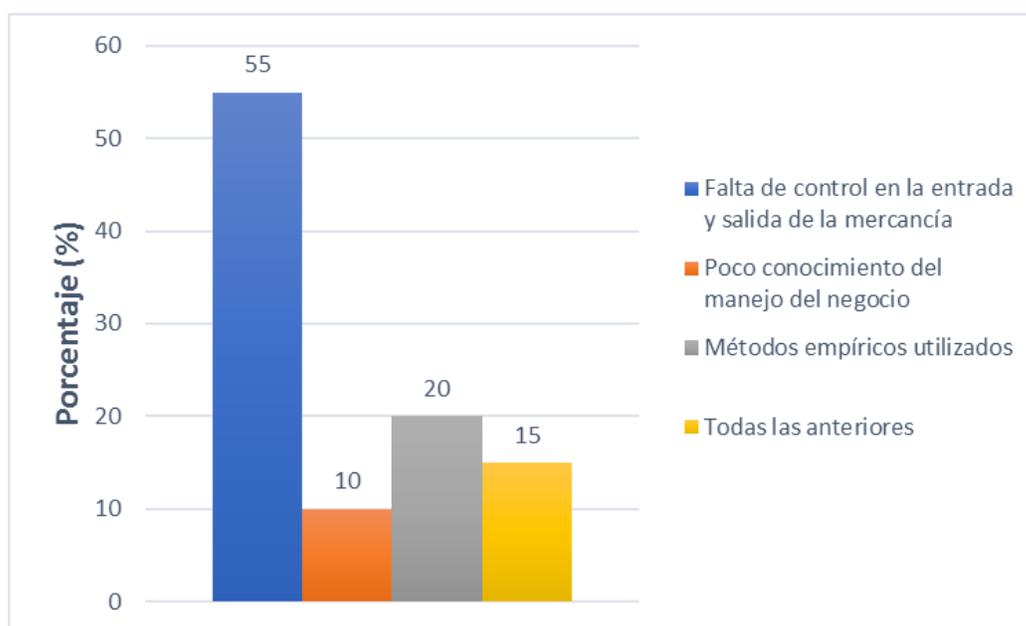


Nota. La figura muestra la percepción de la calidad del sistema actualmente utilizado para administrar la información.

Esto debido a efectos que son plasmados en la Figura 5, donde se determinó los inconvenientes y ratificó la inconformidad en la cultura de administrar los negocios, que son el resultado de la falta de conocimientos actualizados y de una estructura basada en un manejo de la información mediante el uso de nuevas tecnologías para almacenar y tomar buenas decisiones en la dirección adecuada.

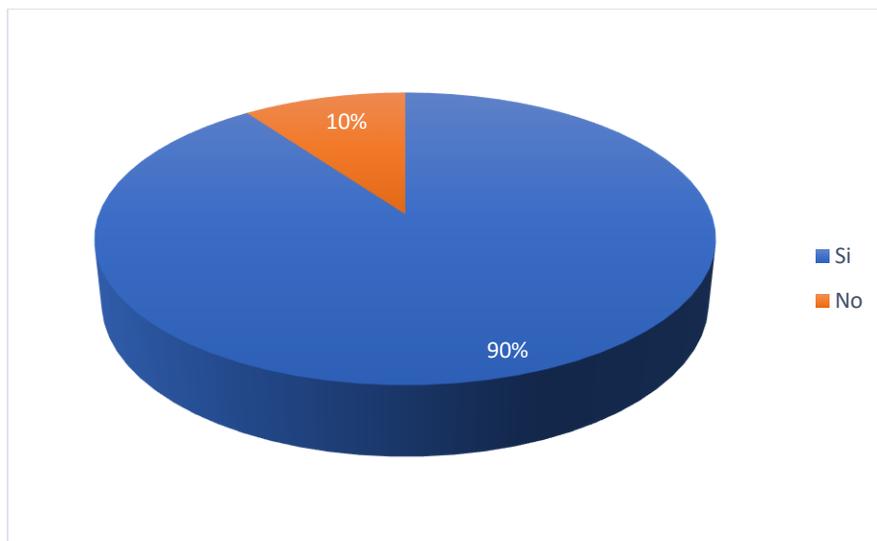
Figura 5

Inconvenientes en el control de ventas e inventarios



Nota. La figura muestra los inconvenientes que presentan en el control de la ventas e inventarios.

Por lo tanto, en la Figura 6 se observa la tendencia que tienen al cambio de la forma de manejar la información y el deseo de transformación de sus negocios hacia el mejoramiento continuo, basado en el diseño y desarrollo del prototipo de software en VBA.

Figura**6***Disposición al cambio en el manejo de la información*

Nota. La figura muestra la disponibilidad de los minoristas a la transformación tecnológica de la manera de administrar la información.

Apéndice B

Estructuración del prototipo de software

De acuerdo con los resultados de la investigación y diagnóstico, el prototipo de software en VBA como cualquier software estructurado, se caracteriza por cumplir con los siguientes atributos (Figura 7), que permite la automatización de la información de manera ágil y segura:

Funcionalidad: Satisface los atributos de conformidad y seguridad.

Confiabilidad: Baja tolerancia a presentar fallas.

Usabilidad: Fácil manejo de la interfaz.

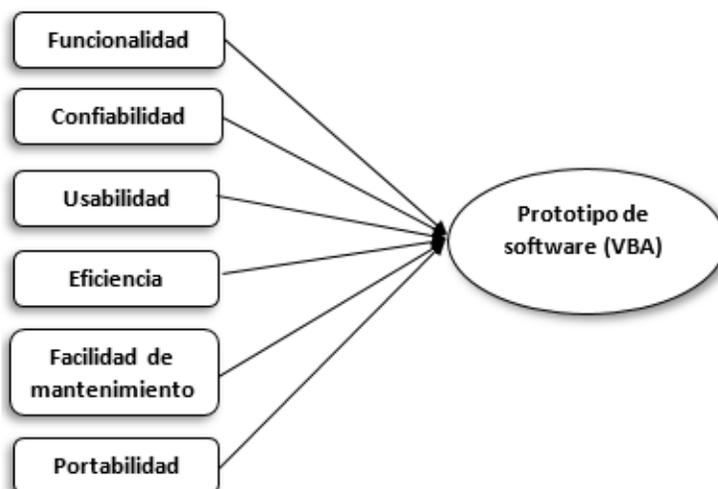
Eficiencia: Cortos tiempo tiempos de respuestas en su operación.

Facilidad de mantenimiento: Fácil de modificar y optimizar.

Portabilidad: Fácil de instalar, ajustar y adaptar al cambio.

Figura 7

Características del prototipo de software en VBA



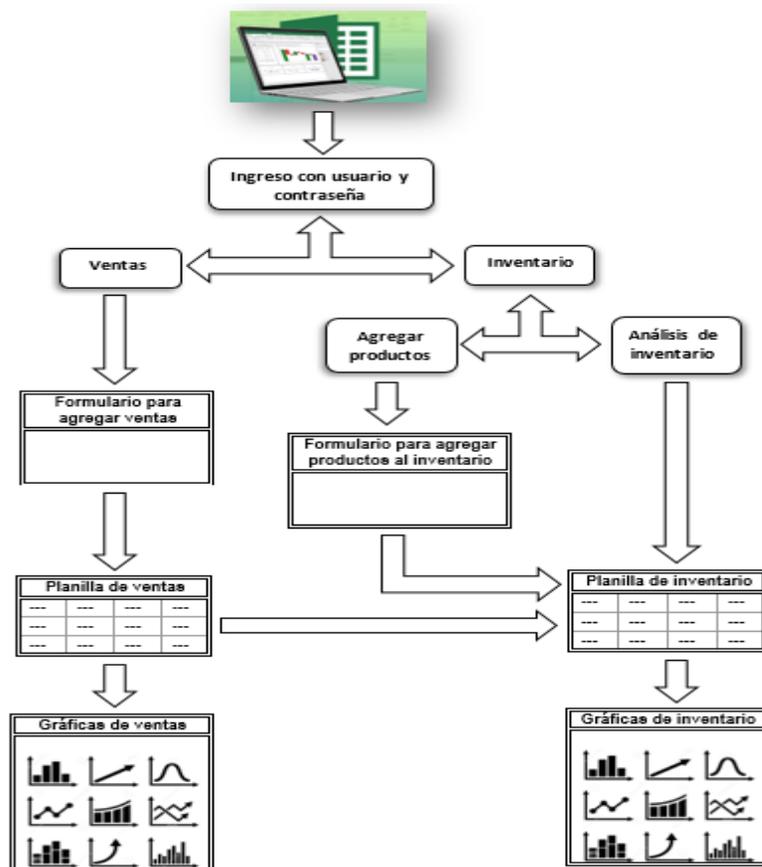
Nota. La figura muestra las características del prototipo de software en VBA.

Y mediante la programación en macros en Excel en el editor de VBA (Universitat Politècnica de València, 2014), cada una de las entradas está asociada a una tarea que juega un papel importante en el resultado final, que, de una manera sencilla, integra los métodos empíricos del manejo de la información a un modelo automatizado.

Su interfaz consiste (Figura 8) en el ingreso de un usuario y contraseña por factores de seguridad, que permitirá avanzar a dos opciones principales, la primera permite registrar las ventas por medio de un formulario a una base de datos y crear gráficos para el respectivo análisis de la información de ventas.

Figura 8

Estructura de la interfaz del prototipo de software en VBA



Nota. La figura muestra la estructura de la interfaz del prototipo de software en VBA.

La segunda cuenta con dos opciones (Figura 8), la primera permite agregar productos al inventario por medio de formulario a una base de datos del inventario, mientras la segunda permite cruzar la información de la base de datos de las ventas hacia una base de datos donde se tiene la información del inventario, y crear gráficos para realizar los respectivos análisis de la información del inventario.

Esto permite fortalecer el sector en el ámbito administrativo y financiero, además de abrir las puertas a un mundo globalizado mediante el uso de la tecnología como un complemento importante para el desarrollo comercial de los minoristas de Mercaneiva.

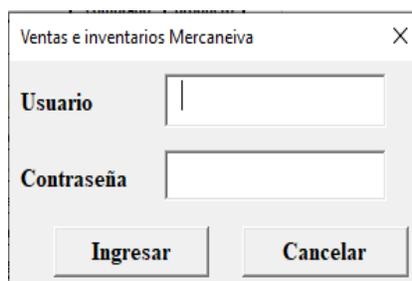
Apéndice C

Diseño del prototipo de software

Inicialmente el diseño consta del ingreso del usuario y respectiva contraseña que será asignada por temas de seguridad, ya que tendrá acceso a la información contable del negocio:

Figura 9

Ingreso a la interfaz del prototipo de software



The image shows a small window titled "Ventas e inventarios Mercaneiva" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there are two input fields. The first is labeled "Usuario" and the second is labeled "Contraseña". Below these fields are two buttons: "Ingresar" and "Cancelar".

Nota: La figura muestra la información de ingreso al prototipo de software.

Posteriormente se despliegan dos opciones principales:

Ventas: Al ingresar se despliega el siguiente formulario que permitirá registrar las ventas con su respectiva información: Fecha, producto, cantidad, unidad de medida y precio.

Figura 10

Formulario de registro de ventas

Registro de ventas

Fecha: 06/10/2022

Hora: 15:08:32

Producto: Papa

Cantidad: 3

Unidad de medida: Libras

Precio: \$ 1500

Registrar Nuevo Salir

Nota. La figura muestra la información de ingreso de las ventas por producto.

Luego de registrar la venta, esta información va directamente a una base de datos donde se almacenará y tendrá la opción de ser graficada para el respectivo análisis y toma de decisiones.

Figura 11

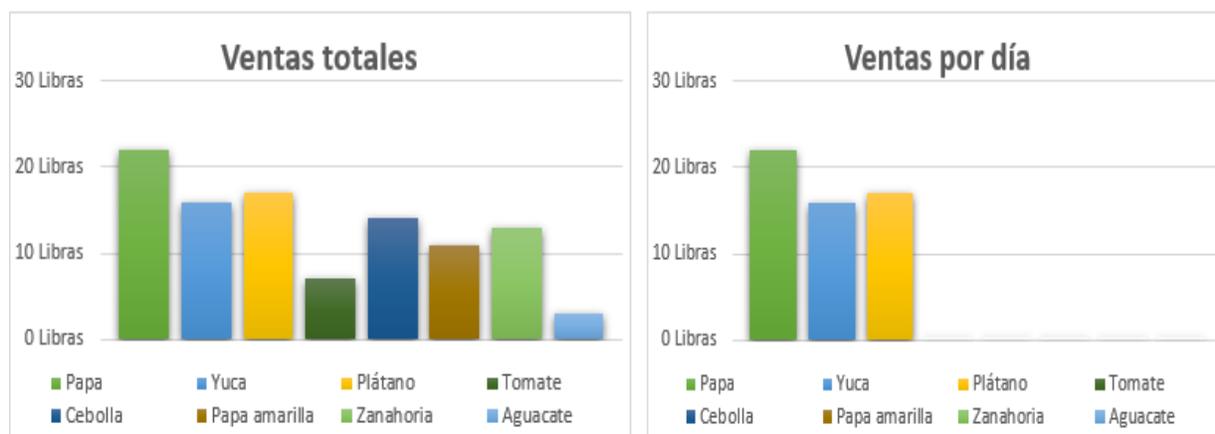
Almacenamiento del registro de ventas

Fecha	Hora	Producto	Cantidad	Unidad de medida	Precio
01-ago-22	1:20:27 a. m.	Papa	5	Libras	\$ 3.000
01-ago-22	1:20:27 a. m.	Yuca	3	Libras	\$ 2.250
01-ago-22	1:20:27 a. m.	Plátano	4	Libras	\$ 4.000
01-ago-22	1:20:27 a. m.	Tomate	3	Libras	\$ 2.400
01-ago-22	1:20:27 a. m.	Zanahoria	2	Libras	\$ 1.500
01-ago-22	1:20:27 a. m.	Aguacate	2	Libras	\$ 5.000
01-ago-22	1:51:44 a. m.	Papa	4	Libras	\$ 2.400
01-ago-22	1:51:44 a. m.	Yuca	2	Libras	\$ 1.500

Nota. La figura muestra el almacenamiento de las ventas.

Figura 12

Análisis de las ventas



Nota. La ilustración muestra las gráficas de las ventas para su respectivo análisis.

Además de ser almacenada en la base de datos de la opción de inventarios.

Figura 13

Almacenamiento de las ventas en la base de datos del inventario

Producto	Producto comprado	Costos de producto comprado	Producto vendido	Costo de producto vendido	Productos en inventario	Ganancias por producto
Papa	120 Libras	\$ 34.200	91 Libras	\$ 56.450	29 Libras	\$ 22.250
Yuca	75 Libras	\$ 27.800	57 Libras	\$ 42.750	18 Libras	\$ 14.950
Plátano	90 Libras	\$ 51.700	73 Libras	\$ 73.000	17 Libras	\$ 21.300
Tomate	60 Libras	\$ 25.200	31 Libras	\$ 24.650	29 Libras	-\$ 550
Cebolla	60 Libras	\$ 19.200	45 Libras	\$ 30.250	15 Libras	\$ 11.050
Papa amarilla	50 Libras	\$ 13.900	33 Libras	\$ 25.200	17 Libras	\$ 11.300
Zanahoria	70 Libras	\$ 26.900	47 Libras	\$ 35.250	23 Libras	\$ 8.350
Aguacate	25 Libras	\$ 29.500	18 Libras	\$ 45.800	7 Libras	\$ 16.300

Nota. La figura muestra el almacenamiento de la información del inventario.

Inventarios: Al ingresar se despliega el siguiente formulario que permitirá registrar las compras con su respectiva información: Fecha, producto, cantidad, unidad de medida y precio.

Figura 14

Formulario de registro de adquisición de productos

Compra de productos

Fecha: 06/10/2022

Hora: 15:21:59

Producto: Cebolla

Cantidad: 30

Unidad de medida: Libras

Precio: \$ 40000

Registrar Nuevo Salir

Nota. La figura muestra la información de ingreso de la compra de mercancía.

Luego de registrar la compra del producto, esta información va directamente a dos bases de datos donde se almacenará y tendrá la opción de ser graficada para el respectivo análisis y toma de decisiones. La primera es almacenada en la opción compra de productos y la segunda en la opción inventario.

Figura 15

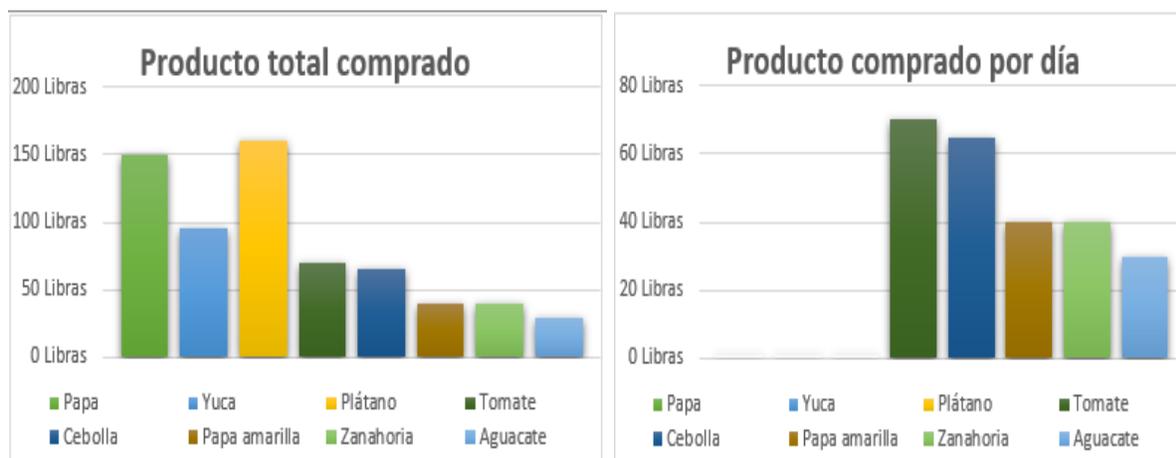
Almacenamiento de las adquisiciones a la base de datos compra de productos

Fecha	Hora	Producto	Cantidad	Unidad de medida	Precio
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Papa	60	Libras	\$ 16.800
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Yuca	40	Libras	\$ 15.200
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Plátano	50	Libras	\$ 28.500
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Tomate	30	Libras	\$ 12.900
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Cebolla	30	Libras	\$ 9.300
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Papa amarilla	30	Libras	\$ 8.100
01-ago-22	10:25:48 p. m.	Zanahoria	40	Libras	\$ 15.200

Nota. La figura muestra el almacenamiento de la información de compra de productos.

Figura 16

Análisis de compra de productos



Nota. La figura muestra las gráficas de compra de productos para su respectivo análisis.

Figura 17

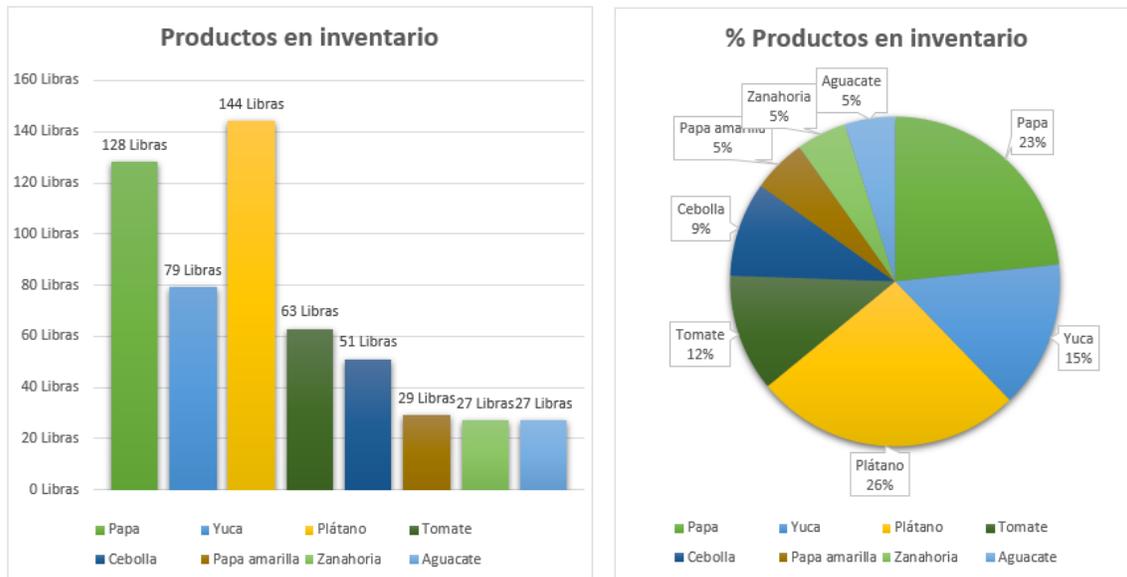
Almacenamiento de las adquisiciones a la base de datos del inventario

Producto	Producto comprado	Costos de producto comprado	Producto vendido	Costo de producto vendido	Productos en inventario	Ganancias por producto
Papa	120 Libras	\$ 34.200	91 Libras	\$ 56.450	29 Libras	\$ 22.250
Yuca	75 Libras	\$ 27.800	57 Libras	\$ 42.750	18 Libras	\$ 14.950
Plátano	90 Libras	\$ 51.700	73 Libras	\$ 73.000	17 Libras	\$ 21.300
Tomate	60 Libras	\$ 25.200	31 Libras	\$ 24.650	29 Libras	-\$ 550
Cebolla	60 Libras	\$ 19.200	45 Libras	\$ 30.250	15 Libras	\$ 11.050
Papa amarilla	50 Libras	\$ 13.900	33 Libras	\$ 25.200	17 Libras	\$ 11.300
Zanahoria	70 Libras	\$ 26.900	47 Libras	\$ 35.250	23 Libras	\$ 8.350
Aguacate	25 Libras	\$ 29.500	18 Libras	\$ 45.800	7 Libras	\$ 16.300

Nota. La figura muestra el almacenamiento de la información del inventario.

Figura 18

Análisis del inventario



Nota. La figura muestra las gráficas del inventario para su respectivo análisis.