



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Diseño y validación de un sistema de información integrado en una pyme del sector de la confección: caso de estudio FREEDOM

Juan Felipe Buriticá Arias

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Industrial
Manizales, Colombia
Año 2018



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Design and validation of an integrated information system in an SME in the clothing sector: FREEDOM case study

JUAN FELIPE BURITICÁ ARIAS

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Industrial
Manizales, Colombia
Año 2018

Diseño y validación de un sistema de información integrado en una pyme del sector de la confección: caso de estudio FREEDOM

Juan Felipe Buriticá Arias

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en Ingeniería industrial

Director (a):
PhD Jaime Antero Arango

Línea de Investigación:
Dirección de producción y operaciones

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Industrial
Manizales, Colombia
Año 2018

La historia tiene la realidad atroz de una pesadilla; la grandeza del hombre consiste en hacer obras hermosas y durables con la sustancia real de esa pesadilla; transfigurar la pesadilla en visión, liberarnos, así sea por un instante, de la realidad disforme por medio de la creación

Octavio Paz

Agradecimientos

A mis padres Guillermo Buriticá V. y Nidia Arias V., a mi hermano Sebastián Buriticá A. A la empresa FREEDOM por permitir este ejercicio al interior de la compañía; al Ingeniero Jesús López Rendón, director de Lopezoft por aportar todo su conocimiento en desarrollo de software y aplicaciones informáticas; a mi tutor durante el largo proceso de desarrollo de este documento, el profesor Jaime Antero Arango. Finalmente, a la Universidad Nacional de Manizales por brindarme todas las herramientas académicas para lograr producir este trabajo.

Resumen

Este es un proyecto industrial aplicado que se ha llevado a cabo al interior de una empresa de manufactura del sector textil, bajo la intervención de una empresa de software que desarrolla soluciones informáticas hechas a la medida en Colombia. El proyecto consiste en ofrecer a FREEDOM, pyme del sector de la confección de prendas de vestir con sede en Pereira, un sistema de información empresarial del tipo Sistema de Información Integrado (SII) o Enterprise Resource Planning (ERP) por su nombre en inglés, con el objetivo de mejorar la gestión de la información y la toma de decisiones a nivel gerencial, administrativo y operativo. Se realizaron actividades de análisis, diseño, personalización y validación de los módulos de contabilidad y de producción/operaciones (compras, ventas, producción, almacenamiento y distribución) del SII que ofrece Lopezoft para el mercado de las pymes.

FREEDOM tiene como uno de sus objetivos estratégicos la implementación de un SII, que le permita organizar y estandarizar los procesos de gestión de la información. Durante el diseño y la validación de ambos módulos, la metodología que se utilizó consistió en describir, analizar, diseñar, comparar y probar cada uno de los módulos por separado con un usuario por módulo y un usuario administrador común a ambos módulos. Los resultados encontrados durante el proceso llevaron a la conclusión de que el SII se está construyendo correctamente, sin embargo, es necesario continuar con el proceso de pruebas sobre el módulo de producción/operaciones en los campos de generación de órdenes de producción y registro de pedidos mientras que el módulo de contabilidad se consolida de manera eficaz

Palabras clave: Sistema de información integrado, sistema de información empresarial, ERP, MRP, pyme, dirección de producción y operaciones

Abstract

This is an applied industrial project that has been carried out within a textile manufacturing company, under the intervention of a software company that develops customized computer solutions in Colombia. The project consists of offering FREEDOM, an SME in the apparel sector based in Pereira, a business information system of the type Integrated Information System (SII) or Enterprise Resource Planning (ERP), with the objective of improving information management and decision making at managerial, administrative and operational level. Company that includes as one of its strategic objectives the implementation of an IIS, which allows it to organize and standardize information management processes. Analysis, design, customization and validation activities were developed for the accounting and product modules (purchasing, sales, production, storage and distribution) of the SII offered by Lopezoft for the SME market. FREEDOM has as one of its strategic objectives the implementation of an SII, which allows it to organize and standardize information management processes. During the design and validation of both modules, the methodology used consisted of: describing, analyzing, designing and testing each of the modules separately with one user per module and one administrator user common to both. The results found during the process were favorable: it is concluded that the SII is being built correctly, however, it is necessary to continue with the testing process on the product module in the fields of generation of production orders and order registration while the accounting module is consolidated in an efficient way

Keywords: Business Information System, ERP, MRP, SME, Production and Operations Management

Contenido

	Pág.
Tabla de contenido	
Tabla de contenido	IX
1. Definición del problema.....	3
1.1 Situación problema	4
1.2 Objetivos.....	8
1.3 Justificación	9
2. Marco conceptual	11
2.1 Marco Teórico	11
2.1.1 Dirección de producción y operaciones	11
2.1.2 Sistema.....	12
2.1.3 Sistemas de producción	13
2.1.4 Información	14
2.1.5 Sistemas de información	15
2.1.6 Sistemas de información empresarial SIE	16
2.1.7 Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs	18
2.1.8 Definición de la infraestructura de TI	18
2.1.9 Sistemas de computación	19
2.1.10 Tipos de computadoras.....	20
2.1.11 Enterprise Resource Planning ERP	20
2.1.12 Funciones de los ERPs	23
2.1.13 Enfoques al desarrollo de sistemas de información basados en computadora	25
2.2 Marco contextual.....	27
2.2.1 Industria de confección	27
2.2.2 Definición de Pyme.....	28
2.2.3 Empresas familiares	29
2.2.4 Norma internacional de información financiera NIIF para pymes	30
3. Metodología.....	31
3.1 Entender el problema (descripción y análisis de la situación actual)	31
3.2 Planear la solución (modelado y diseño del software)	32
3.3 Ejecutar el plan (diseño y personalización de los módulos)	32
3.4 Examinar la exactitud del resultado (prueba y validación de los módulos)	32
4. Descripción de la situación actual	34
4.1 Situación actual de la empresa FREEDOM	34
4.1.1 Diseño de productos.....	37

4.1.2	Proceso de ventas.....	38
4.1.3	Proceso gestión de pedidos.....	39
4.2	Descripción de sistema de producción.....	42
4.3	Descripción del proceso de compras de la empresa.....	46
4.4	Consideraciones.....	47
5.	Diseño de los módulos de producción/operaciones y contabilidad.....	49
5.1	Sistema de información integrado Lopezoft.....	49
5.2	Bases de datos y lenguaje de programación.....	50
5.3	Requerimientos de diseño módulo de producción/operaciones.....	51
5.3.1	Requisitos y atributos de los productos (talla y color).....	52
5.3.2	Salidas esperadas.....	53
5.3.3	Información relevante.....	54
5.3.4	Sobre las ventas.....	54
5.3.5	Sobre las ventas directas.....	55
5.3.6	Sobre los pedidos.....	56
5.3.7	Sobre la cartera.....	57
5.3.8	Sobre las devoluciones.....	58
5.3.9	Sobre las compras y gestión de proveedores.....	58
5.4	Módulo de contabilidad.....	59
5.5	Descripción interfaz operativa del nuevo sistema de información integrado (SII)	60
5.5.1	Inicio y Menú principal.....	60
5.5.2	Modulo de producción/operaciones (control de productos).....	61
5.5.3	Instrucciones.....	63
5.5.4	Panel de personalización del módulo de producción/operaciones.....	64
5.5.5	Panel para crear o agregar un producto.....	64
5.5.6	Panel de compras.....	65
5.5.7	Consultas y salidas del panel de compras.....	67
5.5.8	Panel de ventas.....	69
5.5.9	Panel control de pedidos.....	71
5.5.10	Módulo de control de NIDS.....	73
5.5.11	Módulo de contabilidad general.....	73
6.	Validación de los módulos.....	79
6.1	Prueba piloto proceso diario recepción compras e ingreso de facturas al nuevo sistema de información.....	79
6.2	Validaciones en el uso de la interfaz.....	81
7.	Mejoras para el uso de los módulos.....	84
7.1	Ajustes a la interfaz.....	84
7.2	Líderes de proceso y usuarios.....	85
7.3	Capacitación usuarios y líderes del proceso.....	85
7.4	Flujos de trabajo y autorizaciones.....	85
8.	Conclusiones y recomendaciones.....	87
8.1	Discusión.....	87
8.2	Conclusiones.....	90
8.3	Recomendaciones.....	92

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1 Relación entre datos e información	5
Figura 2-1 Sistemas de producción.....	14
Figura 2-2 Categorías de los sistemas de información.....	16
Figura 2-3 Componentes del computador.....	19
Figura 2-4 Historia de los ERP	22
Figura 2-5 Funciones de los sistemas de información.....	24
Figura 2-6 Subsectores con mayor creación de empresas empleadoras en Colombia. Año 2017.	28
Figura 2-7 Caracterización micro, pequeña y mediana empresa.....	29
Figura 3-1 Metodología para el diseño y validación del SII para FREEDOM	33
Figura 4-1. Cadena de valor FREEDOM.....	36
Figura 4-2 Organigrama FREEDOM	37
Figura 4-3 Ficha técnica de diseño y producción FREEDOM	38
Figura 4-4 Formato de toma de pedidos FREEDOM.....	39
Figura 4-5 Formato de registro de ventas por referencia de producto	40
Figura 4-6 Registro de ventas por referencia y numero de pedido en hoja de calculo.....	41
Figura 4-7 Diagrama de flujo proceso de ingreso de un nuevo pedido.....	42
Figura 4-8 Diagrama de flujo proceso de producción FREEDOM.....	44
Figura 4-9 Diagrama de flujo compras FREEDOM.....	46
Figura 5-1 Proceso de producción para nuevo SII	52
Figura 5-2 Proceso de ventas para nuevo SII.....	55
Figura 5-3 Proceso de compras nuevo SII.....	59
Figura 5-4 Panel de ingreso al Sistema de Información Integrado (SII)	61
Figura 5-5 Panel de control del módulo de producción/operaciones	62
Figura 5-6 Instrucciones de uso del módulo de producción/operaciones	63
Figura 5-7 Panel de control de personalización del módulo de producción/operaciones.	64
Figura 5-8 Panel de control para agregar productos	65
Figura 5-9 Panel de control de compras	66
Figura 5-10 Panel de ingreso de una compra.....	66
Figura 5-11 Panel consulta de compras.....	68
Figura 5-12 Salida de los resultados de la consulta en compras	69
Figura 5-13 Panel de control de ventas	70
Figura 5-14 Panel ingreso de una venta	70

Figura 5-15 Panel de control consolidación ventas	71
Figura 5-16 Panel de control de pedidos	72
Figura 5-17 Ventana para el ingreso de pedidos	72
Figura 5-18 Tabla de NIDS.....	73
Figura 5-19 Pantalla principal módulo de contabilidad	74
Figura 5-20 Ventana gestión transacciones contables clientes o proveedores	74
Figura 5-21 Botones inferiores pantalla principal módulo de contabilidad	75
Figura 5-22 Ventana buscar del módulo de contabilidad	76
Figura 5-23 Ventana filtrar módulo de contabilidad	76
Figura 5-24 Ventana procesos módulo de contabilidad	77
Figura 5-25 Ventana botón consultas módulo de contabilidad.....	77
Figura 5-26 Tabla consulta cuentas y terceros, módulo de contabilidad	78
Figura 6-1 Pantallazo validación de fecha, módulo de compras	82
Figura 6-2 Pantallazo validación tipo de producto o servicio: modulo compras	82
Figura 6-3 Pantallazo validación impuestos de compras	83
Figura 7-1 Pantallazo forma inventario producto terminado atributos color y talla	84

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 6-1 Registros compras y gastos Año 2016	80
Tabla 6-2 Registros compras y gastos Año 2017	81

Lista de Términos y Abreviaturas

Abreviaturas y términos

Abreviatura	Término
<i>ERP</i>	<i>Enterprise Resource Planning.</i>
<i>MRP</i>	<i>Material Resource Planning.</i>
<i>SII</i>	<i>Sistema de Información Integrado.</i>
<i>SIE</i>	<i>Sistema de Información Empresarial.</i>
<i>TI</i>	<i>Tecnologías de la Información</i>
<i>TIC</i>	<i>Tecnologías de la Información y Comunicación.</i>
<i>Pyme</i>	<i>Pequeña y Mediana Empresa.</i>
<i>Picking</i>	<i>Recogida de mercancía en bodega para completar un pedido.</i>
<i>Packing</i>	<i>Embalaje o empaque.</i>
<i>Software</i>	<i>Aplicación que permite a una computadora realizar determinadas tareas.</i>
<i>Hardware</i>	<i>Conjunto de elementos físicos que constituyen un sistema informático.</i>
<i>Stock</i>	<i>Inventario disponible.</i>
<i>MP</i>	<i>Materia Prima.</i>

Abreviatura	Término
<i>PP</i>	<i>Producto en Proceso.</i>
<i>PT</i>	<i>Producto Terminado.</i>
<i>NIIF</i>	<i>Normas Internacionales de Información Financiera.</i>

Introducción

Este proyecto tiene como objetivo diseñar y validar un nuevo sistema de información gerencial, del tipo Sistema de Información Integrado (SII), que le permita a FREEDOM, pyme con las características de una empresa familiar perteneciente al sector de la confección, agilizar la toma de decisiones y mejorar los procesos críticos del negocio. Se ha trabajado en conjunto con Lopezoft, empresa desarrolladora de software establecida en Pereira y, el equipo directivo de FREEDOM para conocer la compañía, entender sus procesos de negocio e identificar las necesidades actuales que desean resolverse con la adquisición del nuevo SII.

Al iniciar este trabajo, se pactó una alianza entre la empresa desarrolladora de software llamada Lopezoft y FREEDOM que debe durar varios años, esta alianza consistió en trabajar de manera conjunta para que entre las dos compañías se pudiera desarrollar un SII acorde con las necesidades de información de las pymes del sector de la confección, y para ello se toma como caso de estudio la empresa FREEDOM. Este proyecto representa una inversión de largo plazo para ambas empresas, la estrategia de esta iniciativa busca ofrecer la entrega por módulos del SII, además de entregas periódicas de nuevas funcionalidades y mejoras técnicas, con el propósito de garantizar la óptima implementación del SII.

Asimismo, este proyecto ofrece una solución de desarrollo tecnológico para la eficaz gestión de la información de los procesos de la marca FREEDOM. En primer lugar, gracias a los recursos académicos y teóricos de la Universidad Nacional y, en segundo lugar, gracias al uso de los recursos técnicos y prácticos que ofrecieron ambas empresas; junto al acompañamiento del Ing. Jesús López Rendón, director de Lopezoft.

Se identificaron los elementos principales de la cadena de valor de FREEDOM: necesidades del cliente, gestión financiera, gestión administrativa, ventas, compras,

producción, almacenamiento, despachos y servicio al cliente. Estos son los componentes más importantes dentro del nuevo SII.

Mediante este caso de estudio, se dirigió la primera etapa de implementación de una solución tecnológica desarrollada por Lopezoft para la gestión de la información de la marca FREEDOM, esta consistió en el diseño y validación de los módulos de contabilidad y producción/operaciones (compras, ventas, producción, inventarios, distribución) del nuevo SII. Del mismo modo, se investigó que efecto tiene el uso del nuevo sistema de información empresarial en el desempeño de las áreas que integran la empresa, con el propósito de transmitir a la gerencia la idea de la importancia del proyecto.

En consecuencia, para realizar este proyecto se completaron las siguientes etapas: en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica y fundamentación teórica concerniente a los sistemas de información gerenciales. En segundo lugar, se desarrolló la descripción de la situación actual del sistema de información de la empresa FREEDOM. En tercer lugar, se construyó toda una propuesta de requerimientos y diseño de los módulos de contabilidad y de producción/operaciones del nuevo SII. Posteriormente, se efectuaron las validaciones de escritorio correspondientes a cada módulo y se presentaron algunas propuestas de mejora.

Finalmente, se concluyó que el SII se está construyendo correctamente y que el desarrollo por módulos planteado en este proyecto es una metodología viable para la ejecución de proyectos con características similares.

1. Definición del problema

FREEDOM es una pequeña empresa familiar del sector de la confección que desea iniciar la transformación digital de la compañía mediante el cambio de un sistema de información análogo y descentralizado con el que opera actualmente, a un nuevo sistema de información gerencial del tipo ERP o SII. En este capítulo se presenta la situación problema del proyecto que se sustenta en una investigación teórica del contexto de las empresas, los sistemas de producción y los sistemas de información gerenciales. El problema se define como la necesidad de la empresa FREEDOM de mejorar su sistema de información gerencial mediante una herramienta de software.

Por esta razón, se propuso entregar a la empresa FREEDOM, un prototipo de SII, que en este caso fue ajustado a las necesidades particulares del negocio de la confección y se respaldado en las nuevas tecnologías informáticas y digitales. Se creó la oportunidad de desarrollar el nuevo SII mediante una alianza con la compañía fabricante de software empresarial de la ciudad de Pereira llamada Lopezoft. El SII fue suministrado por la compañía Lopezoft y se ofreció como herramienta de la ingeniería industrial para una gestión más eficaz de la información en las áreas críticas de la empresa: contabilidad, producción, ventas, compras, inventarios y distribución. En efecto, se asume que la implementación de este tipo de tecnologías en pymes es viable, como una solución a la gestión de la información y por ende una herramienta para mejora y agilizar la toma de decisiones a nivel operativo, administrativo y financiero.

1.1 Situación problema

En la actividad económica actual se destacan las empresas como el órgano característico de cualquier tipo de sociedad industrial. Las industrias de manufactura en particular detectan las necesidades de consumo del mercado y las satisfacen, transforman recursos en bienes para ofrecer a la venta y generar valor en este proceso. La ingeniería industrial y la dirección de operaciones se han encargado de desarrollar herramientas que permitan a las empresas alcanzar sus metas, al ofrecer especial cuidado en el área de planeación, y control de producción mediante la eficiente gestión de los recursos. ([Miltenburg, 2005](#); [Domínguez Machuca, 1995](#); [Krajewski & Ritzman, 2000](#)).

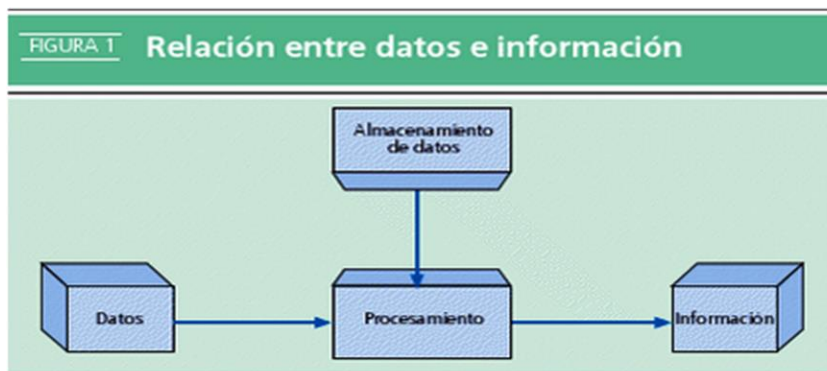
En un sentido más amplio, un sistema de producción es cualquier actividad que produzca algo. Es aquello que toma una entrada o insumo y lo transforma en una salida o producto con un valor agregado. ([Núñez et al., 2014](#)). Para la industria en general, los procesos de abastecimiento, producción y distribución se caracterizan por ser los eslabones más críticos de los sistemas de fabricación competitivos en la actualidad ([Sipper. & Bulfin, 1998](#)). Es por esta razón, que los SII como, los MRP (Material Resource Planning) con un enfoque especial hacia procesos de fabricación y los ERP que gestionan de forma más amplia la información de diferentes funciones y áreas de la empresa se presentan como soluciones para abordar y controlar los procesos críticos de las empresas ([Ruiz, 2009](#)).

La información como recurso estratégico ha ganado importancia conforme la gente que toma decisiones la usa para generar un valor material o económico. En los niveles de la empresa que toman decisiones, el software es adoptado como la herramienta que se encarga de almacenar y distribuir de manera eficaz la información en todas las áreas de la empresa ([Kuhlmann, 2002](#); [Pressman, 2010](#)).

Se entiende el concepto de sistema como una colección de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común ([Riggs, 1976](#); [Senn, 1992](#); [Senge et. al., 1998](#)), aquellos componentes incluyen la percepción unificadora de un observador. Dicho observador requiere de un insumo principal denominado información para controlar el sistema.

En este orden de ideas, un sistema de información debe identificar los datos relevantes, recogerlos, almacenarlos y transformarlos en información atendiendo a sus distintos usuarios y ponerla a disposición de aquellas personas que deban usarla en sus procesos de decisión tal como indica la [Figura 1-1](#).

Figura 1-1 Relación entre datos e información



Fuente: [García \(2004\)](#)

Muchas empresas mejoran su productividad y rentabilidad cuando se adopta la tecnología y el uso del software como herramientas para la gestión integrada de la información. Por esta razón, múltiples directores de sistemas productivos con el paso del tiempo han determinado su uso. Se observa que la disponibilidad de información concierne a todos los niveles de producción y ayuda a tomar decisiones más acertadas respecto a la planeación y control de las operaciones de la empresa. ([Domínguez Machuca, 1995](#); [Hariunkoski, 2009](#)). Dicho de otro modo, los SII ayudan a las empresas a gestionar de manera eficiente la información, para realizar de forma más eficiente las actividades y tareas concernientes a toda la operación de la empresa.

Igualmente, los SII son conocidos por ser herramientas para el procesamiento de datos relacionados con la actividad de una organización, están conformados por subsistemas que incluyen hardware, software y bases de datos. Estos sistemas apoyan los procesos de toma de decisiones operativas y estratégicas de la empresa. ([Cobarsi-Morales, 2011](#); [García, 2004](#); [Senn, 1992](#); [Amaya, 2010](#); [Laudon, 2012](#))

La Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas [AECA \(2007\)](#) concluye en uno de sus informes que: “Los sistemas ERP son aplicaciones compuestas

por varios módulos que integran la información procedente de las distintas áreas de la empresa y que sirven de base para gestionar sus actividades en función de sus procesos de negocio” (p 17.). [González \(2009\)](#), de modo concreto, define las funciones principales de un SII o ERP como las siguientes: organizar y estandarizar procesos o datos internos de la empresa, administrar de manera integrada la información de la empresa, comunicar diferentes áreas de las empresas mediante procesos y datos electrónicos, procesar la información convirtiéndola en conocimientos para su aplicación en la toma de decisiones y automatizar una gran parte de los procesos básicos de las empresas. Mientras que [Yohannes et al. \(2018\)](#) menciona que: “algunas ventajas de las empresas que han implementado ERP pueden mejorar el acceso para proporcionar información precisa y oportuna, aumentar el flujo de trabajo, aumentar la eficiencia; reducir el uso de papel para imprimir, monitorear y automatizar la información por correo electrónico, brindar facilidad de uso”. (P.1).

En un principio, los sistemas ERP fueron diseñados para grandes compañías, pero en nuestros tiempos se diseñan y se ofrecen aplicativos en el mercado que pueden ser adquiridos por pymes. ([AECA, 2007](#)) A partir del año 2000, se evidencia un crecimiento sostenido en la oferta y demanda de sistemas ERP para pymes. ([Maldonado, 2008](#))

Aquellas empresas que han iniciado un proceso de implementación de algún SII, SIE o ERP saben que se encuentran muchos obstáculos, entre ellos uno de los más relevantes es el costo económico, como es revelado por [Maldonado \(2008\)](#) en su artículo sobre la implementación de sistemas integrados de ERP y el portal de referencia sobre software empresarial, [Dataprix \(2014\)](#) al afirmar que los costos globales de implementación de un ERP sitúan a las pymes fuera del alcance de estas tecnologías, sin embargo, afirman que en los últimos años han aparecido opciones más económicas para este tipo de empresas.

Sin embargo, algunos estudios sobre el impacto en la implementación de un ERP obtienen las siguientes conclusiones: en un primer lugar, que si es elegida la metodología adecuada de ejecución del proyecto se puede reducir el riesgo de implementación y aumentar la probabilidad de éxito del proyecto ([Ruiz, 2009](#)). En segundo lugar, que el apoyo tecnológico es una necesidad en la actualidad para administrar eficientemente la información de una empresa ([Mejía, 2009](#)). En tercer lugar, que tanto la organización como las personas deben

estar sujetas y receptivas al cambio ([Benvenuto Vera, 2006](#)). En cuarto lugar, que el ERP debe ser una plataforma útil, que de soporte a las actividades críticas de la empresa ([Mu. Et al. 2015](#)). Finalmente, según [Gálvez Albarracín et al. \(2008\)](#) “Ni el tamaño ni la edad de la empresa son factores que inciden en la influencia de las TIC sobre el rendimiento de la organización, por lo cual, las mipyme tienen las mismas oportunidades de beneficiarse de estas herramientas” (p 355).

Dicho de otro modo, sí se tiene en cuenta la importancia de la disponibilidad de la información, toda empresa de manufactura o servicios posee un método para administrar y transferir la información entre sus áreas de trabajo a nivel operativo, administrativo y gerencial. La velocidad a la que surgen las necesidades en los nuevos ambientes de mercado y la evidente prioridad de mantenerse competitivas exige a las empresas, mejores sistemas de información que permitan tomar decisiones acertadas y efectivas en los sistemas de producción para alcanzar los resultados esperados. En la actualidad las empresas acuden comúnmente al uso de herramientas tecnológicas de información como son los sistemas ERP.

La característica principal del sistema de producción de la empresa de confección FREEDOM, es que usa un sistema mixto de producción en línea acompañado por operarios, con un flujo por lotes que presenta variadas diferencias en el tamaño de lote y tipo de producto ([Miltenburg, 2005](#)). Dentro del proceso productivo cada lote recibe una identificación, como número o código. Además, cada lote exige un plan de producción específica, ya que las características de los productos y las materias primas varían según el modelo ([Uovirtual, 2012](#)).

La empresa FREEDOM utiliza sus medios de producción con el objetivo de generar valor a la empresa, sin embargo, se ha mantenido al margen de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs): “Los equipos informáticos, software y equipos de telecomunicaciones constituyen las tecnologías de información” ([Hernández, 2003, p. 149](#)) para operar sus procesos de gestión de información. Asimismo, la empresa está pensando en crecer paulatinamente y de forma ordenada. La complejidad de su mercado requiere de un nuevo sistema de información empresarial con soporte en una infraestructura TI ([Laudon, 2012](#)) que se ajuste a sus necesidades particulares. Esta es una visión

estratégica de la gerencia para mantenerse como una empresa rentable y sólida ante las exigencias del mercado.

En suma, después de algunos acercamientos con empresas nacionales y multinacionales proveedoras de sistemas ERP ([Anexo A](#)) y de no obtener respuestas favorables luego de un análisis costo-beneficio, la gerencia tomó la decisión de apostar al desarrollo de software local y se logró establecer una alianza con un proyecto de emprendimiento local llamado Lopezoft. Este proyecto ofrece una solución informática y de ingeniería para la gestión de la información de manera integrada en la empresa FREEDOM.

Para el desarrollo de este proyecto, se emplearon los recursos académicos y teóricos que brinda la Universidad. Así mismo, se usaron los recursos técnicos y prácticos que ofrece la empresa; se trabajó en conjunto con un experto en el desarrollo de software, el Ing. Jesús López Rendón, director de Lopezoft, una compañía de desarrollo de software establecida en Pereira. Se diseñaron, personalizaron y probaron en un sistema de cómputo ([Amaya, 2010](#)) los prototipos de dos módulos de un SII: El primer módulo, llamado contabilidad, agrupa todas las tareas contables de la compañía y presenta reportes bajo las normas NIIF. El segundo módulo, llamado producción/operaciones, integra las funciones que normalmente corresponden a un MRP, incluye: control de inventarios, plan de producción, compras, control de producción, ventas y distribución. El SII es un software que se convertirá, en fases posteriores, en un ERP personalizado para FREEDOM que debe incluir procesos relacionados con: gestión de proyectos, finanzas y costos, recursos humanos y gestión de clientes. El objetivo a largo plazo es obtener el ERP a un bajo costo económico e implementarlo con altas posibilidades de éxito.

1.2 Objetivos

Diseñar y validar un Sistema de Información Integrado (SII) que permita mejorar la gestión de la información y la toma de decisiones a nivel operativo, administrativo y financiero en la empresa FREEDOM.

- Describir la situación actual del manejo de información en FREEDOM.

- Diseñar los módulos de contabilidad y dirección/operaciones para el Sistema de Información Integrado (SII) para la empresa FREEDOM.
- Realizar la validación operativa de ambos módulos.
- Proponer mejoras para el uso de ambos módulos.

Hipótesis: Por medio de un producto de software es posible mejorar la gestión de información en una pyme del sector de la confección.

1.3 Justificación

Los ERP o SII son una herramienta fundamental para que las empresas puedan competir favorablemente bajo las condiciones planteadas por el mercado en la actualidad. Del mismo modo, existen un gran número de soluciones y herramientas que permiten a las compañías no solo, acceder a clientes, inversionistas y proveedores a nivel local, sino, también a nivel internacional. La [OCDE, \(2018\)](#) durante la conferencia ministerial de pymes del 2018 refuerza esta idea al fomentar la participación de las pymes en la economía nacional y mundial, a través de procedimientos de facilitación del comercio, que les permitan: en primer lugar, aprovechar las oportunidades ofrecidas por las cadenas de valor regionales, nacionales y mundiales y por el público. En segundo lugar, que las pymes aprovechen al máximo la transición digital fomentando la adopción y difusión de tecnologías innovadoras y digitales. En tercer lugar, facilitar que las pymes puedan innovar, crecer proporcionalmente, profundizar su conjunto de habilidades y aumentar su productividad.

Es por esta razón que, para las pymes colombianas es una gran ventaja contar con sistemas de información modernos que les permitan planear sus operaciones en función de los retos competitivos y oportunidades de la era de las redes sociales, las criptomonedas, la inteligencia artificial, las aplicaciones para dispositivos móviles, el internet de las cosas, entre otros. De igual manera, otra de las ventajas importantes de adoptar las nuevas tecnologías es mencionada por el portal ([Adacomputer, 2018](#)) cuando se afirma que: “La principal ventaja de un ERP es que ahorra dinero al darle a las empresas un camino de crecimiento sostenible.”(Prr.6).

Por otra parte, respecto a la relevancia de que las pymes puedan acceder a herramientas informáticas [Loudon \(2012\)](#), dice lo siguiente: “En el área tecnológica hay tres cambios interrelacionados: la plataforma digital móvil emergente, el crecimiento del software en línea como un servicio y el crecimiento de la computación en nube, en donde se ejecuta cada vez más software de negocios.” (P.38). Esta última es una de las razones por la cual se eligió a Lopezoft como proveedora del SII, debido a que este se encuentra soportado en “la nube”, lo que hace más fácil la actualización del software y la administración de los datos.

Asimismo, es importante trabajar en herramientas informáticas como los sistemas de información gerenciales para las pymes, ya que esta categoría de empresas representa más de la mitad del empleo formal a nivel mundial ([OCDE, 2018](#)), tienen la necesidad de ser más competitivas en los mercados actuales y se considera que los sistemas de información integrados son una solución que genera una ventaja competitiva a la hora de afrontar las responsabilidades comerciales y operativas.

Después de todo, se considera importante que las pymes conozcan de sistemas de información gerenciales tipo ERP, debido a que la estructura de las organizaciones y de los mercados actuales necesitan hacer uso de las tecnologías de la información que se encuentran disponibles, esto con el propósito, de ayudar a las empresas a trabajar de una forma en que puedan aprovechar mejor sus recursos al respaldarse en conceptos como el de la innovación, la sostenibilidad y la generación de valor de la empresa.

El siguiente trabajo es de gran utilidad para las dos empresas que participan en el proyecto, debido a que constituye un primer paso para ambas. En el caso de FREEDOM iniciar su proceso de implementación de un nuevo SII. Mientras que en el caso de Lopezoft consiste en el desarrollo del primer prototipo de un SII que es una solución informática viable y simple para las pymes del país. Se espera que este proyecto sea una guía para la forma en que debe ser abordado el proyecto de diseño, validación e implementación de un SII para una pequeña empresa de manufactura.

2. Marco conceptual

En esta sección se hace referencia a la investigación bibliográfica y fundamentación teórica que se utilizó como base para este proyecto. En primer lugar, se toma como referencia los conceptos de dirección de producción y operaciones, sistemas productivos, sistemas de información integrados, sistemas ERPs y sus formas de desarrollo e implementación. En segundo lugar, se emplean definiciones del contexto en el que fue realizado este proyecto. Específicamente el sector de las pymes de confección de prendas de vestir.

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Dirección de producción y operaciones

La administración de operaciones se ocupa de la producción de bienes y servicios que la gente compra y usa todos los días. Es la función que permite a las organizaciones alcanzar sus metas mediante la eficiente adquisición y utilización de recursos. ([Krajewski & Ritzman, 2000](#)).

La ingeniería industrial se ha encargado de desarrollar herramientas que permitan a las empresas mantener o mejorar su rentabilidad; ofreciendo especial cuidado a la planeación, programación y control de los procesos que involucran el sistema productivo. ([Miltenburg, 2005](#)).

Un estudio realizado por algunos académicos en el año 2009 sobre la programación y control de las operaciones señala que:

El clima de negocios ágil de hoy plantea importantes desafíos para los fabricantes en los procesos industriales. La competencia se está volviendo cada vez más agresiva, la globalización de los mercados ha traído nuevos competidores, que pueden tener diferentes estructuras de costos y por lo tanto ser capaces de afectar la atmósfera del mercado. Estos cambios en el mercado requieren modificaciones drásticas en las estrategias de producción. Dos de las claves más importantes para afrontar este reto son; la disponibilidad de información y la flexibilidad. La disponibilidad de información y la flexibilidad concierne a todos los niveles de producción: marketing, compras, planificación, programación y control de procesos. ([Harjunoski et al., 2009, p. 1909](#))

Una definición actual se encuentra en el siguiente enunciado:

Bajo una consideración técnica tradicional, la función de producción o de operaciones se establece como el proceso físico de transformación de factores productivos en determinados productos o servicios. Sin embargo, considerando un enfoque económico más actual, la función productiva se entiende como el proceso económico que añade valor en la transformación de los factores en bienes o servicios para que sean capaces de satisfacer las necesidades de los clientes. ([Núñez et al., 2014, P.19](#))

2.1.2 Sistema

Al realizar la correspondiente revisión bibliográfica fueron encontradas tres definiciones de lo que significa un sistema y que se ajustan al propósito del proyecto:

Un sistema es una totalidad percibida cuyos elementos se aglomeran porque se afectan recíprocamente a lo largo del tiempo y operan un propósito común. La palabra deriva del verbo griego sunistánai, que originalmente significaba causar una unión. Como sugiere este origen, la estructura de un sistema incluye la percepción unificadora del observador. ([Senge, 1998, p.94](#))

Cualquier sistema es una colección de componentes interactuantes. Cada componente podría ser un sistema en sí mismo en un orden descendente de sencillez. Los sistemas se distinguen por sus objetivos; el objetivo podría ser producir un componente que se va a ensamblar con otros componentes para alcanzar el objetivo que es un sistema mayor. Se requieren técnicas más elaboradas para tratar con sistemas más complejos. Es una carrera de relevos entre el desarrollo de sistemas cada vez más complejos y el desarrollo de menos eficientes de dirección para controlarlos. ([Riggs, 1976, p.19](#))

En un sentido más amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. Nuestra sociedad está rodeada de sistemas... ...Para alcanzar sus objetivos, los sistemas interaccionan con su medio ambiente, el cual está formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas; estos sistemas se denominan abiertos y son aquellos que reciben entradas y producen salidas ... el elemento de control está relacionado con la naturaleza de los sistemas. Los sistemas trabajan mejor si se encuentran bajo control. ([Senn, 1992, p. 22](#)).

2.1.3 Sistemas de producción

En la actividad económica se destacan las empresas, o unidades de producción creadoras de utilidad siendo estas el órgano característico de cualquier tipo de sociedad industrial. Las empresas ponen en movimiento los flujos de energía, materiales y dinero que circulan en el sistema económico ([Domínguez Machuca, 1995](#)).

Del mismo modo, un sistema de producción es cualquier actividad que produzca algo. Sin embargo, se definirá de manera más formal como un conjunto de procesos y procedimientos que toman unas variables de entrada, conocidas como insumos y los transforman en variables de salida obteniendo un producto o servicio con un valor inherente. ([Bello, 2013](#)) ([Sipper & Bulfin, 2004](#)).

Una forma muy aceptada para categorizar los sistemas de información es propuesta por [Miltenburg \(2005\)](#) y puede ser observada en la [Figura 2-1](#).

Figura 2-1 Sistemas de producción

Sistema de Producción	Producto/Volumen	Layout/Flujo
Job Shop	Muchísimos productos/ Uno o muy pocos de cada uno	Layout funcional/ Flujo extremadamente variado
Flujo en Batches/Lotes	Muchos productos/ Bajos volúmenes	Layout celular/ Flujo variado con patrones
Flujo en línea acompasado por operarios (LAO)	De varios a muchos productos/ Volúmenes medios	Layout en línea/ Flujo principalmente regular, acompasado por operarios
Flujo en línea acompasado por equipos (LAE)	Varios productos/ Altos volúmenes	Layout en línea/ Flujo regular, acompasado por equipos
Flujo continuo (FC)	Uno o pocos productos/ Muy altos volúmenes	Layout en línea/ Flujo rígido, continuo
Just-in-time (JIT)	Muchos productos/ Bajos a medios volúmenes	Layout en línea/ Flujo principalmente regular, acompasado por operarios
Sistemas de manufactura flexible (FMS)	Muchísimos productos/ Bajos volúmenes	Layout celular o en línea/ Flujo principalmente regular, acompasado por equipos

Fuente: ([Miltenburg, 2005](#))

2.1.4 Información

Se tomó la definición de información para soporte del proyecto debido a que es un concepto fundamental de los sistemas de información integrados:

La información es coleccionable, almacenable o reproducible. Se utiliza para tomar decisiones, conduce también a conclusiones acertadas o equivocadas, puesto que puede ser interpretada de diversas formas por distintos individuos, dependiendo de muchos factores subjetivos y del contexto en que se encuentre la persona que la recibe e interpreta ... la información ha ido ganando importancia conforme la gente

que toma decisiones está convencida de que ésta se puede asociar a un valor real, frecuentemente ligado a un valor material o económico. ([Senn, 1992, p. 22](#)).

La información de la empresa y los flujos de datos e información son la principal materia prima para el desarrollo de este proyecto.

2.1.5 Sistemas de información

Después de una revisión bibliográfica se eligieron las siguientes definiciones para dar soporte a la idea central del proyecto:

un sistema de información es un conjunto ordenado de elementos muy distintos entre sí, entre los que podemos destacar además de los recursos físicos, los principios en los que se basa, las personas, los datos y los procesos que se desarrollan en él. Un sistema de información debe identificar los datos relevantes, recogerlos, almacenarlos, transformarlos en información atendiendo a sus distintos usuarios y ponerla a disposición de aquellas personas que deban usarla en sus procesos de decisión. ([AECA, 2007, p. 11](#))

conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia. ([Andreu & Ricart & Valor, 1991, p. 13](#))

Podemos plantear la definición técnica de un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar

problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos. ([Laudon, 2012, p.47](#)).

También se tiene en cuenta la siguiente definición: “sistema de información es aquel conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización”. ([Laudon, 1996](#))

Categorización de los sistemas de información ([Figura 2-2](#)).

Figura 2-2 Categorías de los sistemas de información

CATEGORÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Sistema para el procesamiento de transacciones	Sustituye los procedimientos manuales por otros basados en computadora. Trata con procesos de rutina bien estructurados. Incluye aplicaciones para el mantenimiento de registros.
Sistema de información administrativa	Proporciona la información que será empleada en los procesos de decisión administrativos. Trata con el soporte de situaciones de decisión bien estructuradas. Es posible anticipar los requerimientos de información más comunes.
Sistema para el soporte de decisiones	Proporciona información a los directivos que deben tomar decisiones sobre situaciones particulares. Apoyan la toma de decisiones en circunstancias que no están bien estructuradas.

Fuente: ([Senn, 1992](#))

Las anteriores categorías son las faces o etapas por las que deberá pasar el SII para estar totalmente desarrollado.

2.1.6 Sistemas de información empresarial SIE

Los SIE se definen como:

Conjunto coordinado de contenidos y servicios, basados en tecnologías digitales y en red, que una organización pone a disposición de sus stakeholders (personas

con intereses en la misma) internos y externos, para facilitarles la producción y el consumo de conjuntos estructurados y selectos de datos, orientados a convertirse en información de valor para la actividad de la organización. ([Cobarsi Morales, 2011, p.11](#))

Llamados con otro nombre los SIE también se definen como:

Sistemas de información para la gestión (SIG); son precisamente los instrumentos encargados de procesar los datos con los que cuenta la organización y de convertirlos en informaciones útiles para sus usuarios, así como de comunicarlos en forma y tiempo oportunos para que estén disponibles en el momento en que son necesarios. ([García, 2004, p.4](#))

Los SIE también son conocidos como sistemas de información organizacionales y se encontró que la finalidad de estos sistemas es:

procesar entradas, mantener y almacenar archivos de datos relacionados con la organización, producir información reportes y otras salidas. Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos. El conjunto particular de subsistemas utilizados (equipo específico, programas, archivos y procedimientos) es lo que se denomina una aplicación de sistemas de información. De esta forma, los sistemas de información pueden tener aplicaciones en ventas, contabilidad o compras. ([Senn, 1992, p.24](#))

También se halló una relación entre las organizaciones y los sistemas de la información, concebida en el siguiente enunciado:

Los sistemas de información y las organizaciones influyen entre sí. Los gerentes crean sistemas de información para dar servicio a los intereses de la empresa de negocios. Al mismo tiempo, la organización debe estar consciente y abierta a las influencias de los sistemas de información, para beneficiarse de las nuevas tecnologías. La interacción entre la tecnología de la información y las organizaciones es compleja y se ve influenciada por muchos factores mediadores, incluyendo la estructura de la organización, los procesos de negocios, la política, la cultura, el entorno a su alrededor y las decisiones gerenciales. Usted necesitará comprender cómo es que los sistemas de información pueden cambiar la vida

social y laboral en su empresa. No podrá diseñar nuevos sistemas con éxito ni comprender los existentes sin entender su propia organización de negocios.

([Laudon, 2012, P.81](#))

2.1.7 Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs

Cada año que pasa las empresas se encuentran más familiarizadas con el concepto de tecnologías de la información y la importancia de adoptarlas en los procesos de las empresas para mantenerse competitivas. Una definición que se ajusta a esta idea es la siguiente:

Suelen confundirse los sistemas de información con las tecnologías de información. Los equipos informáticos, software y equipos de telecomunicaciones constituyen las tecnologías de información. El sistema de información SI es un concepto más amplio, pues establece cuáles son las necesidades de información de la empresa, cómo las va a solucionar y qué medios (tecnologías de información) va a emplear. ([Hernández, 2003, p. 149](#)).

La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios — como consultoría, educación y capacitación— que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios completas en ésta. La infraestructura de TI de una empresa provee la base para dar servicio a los clientes, trabajar con los distribuidores y gestionar los procesos de negocios internos. ([Laudon, 2012, P.165](#))

2.1.8 Definición de la infraestructura de TI

Según [Laudon \(2012\)](#): “La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software requeridas para operar toda la empresa. Sin embargo, esta infraestructura también es un conjunto de servicios. Estos servicios abarcan:” (P.165)

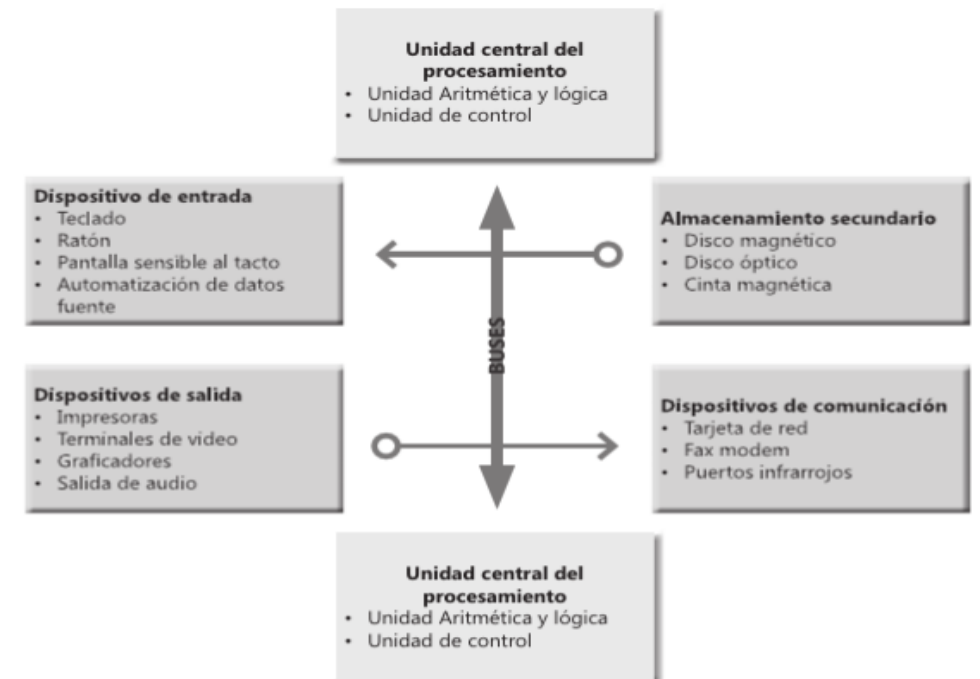
- plataformas computacionales
- servicios de telecomunicaciones

- servicios de gestión y almacenamiento de datos
- servicios de software
- servicios de instalaciones físicas para TI
- servicios de gestión de TI
- servicios de estandarización de TI
- servicios de educación de TI
- servicios de investigación y desarrollo de TI

2.1.9 Sistemas de computación

Se hace referencia a la siguiente definición de sistema de cómputo: “Un sistema de computación actual consiste en una unidad de procesamiento central, almacenamiento primario, almacenamiento secundario, dispositivos de entrada, dispositivos de salida y dispositivos de comunicación” ([Amaya, 2010, P.3](#)) como se observa en la [figura 2-3](#) .

Figura 2-3 Componentes del computador



Fuente: ([Amaya, 2010, P.3](#))

2.1.10 Tipos de computadoras

Se hace referencia a los tipos de computadoras más comunes debido a que durante el desarrollo del proyecto los computadores de escritorio fueron las herramientas de trabajo principales. El siguiente párrafo describe las diferentes categorías de computadoras que se encuentran actualmente:

Una macrocomputadora es la computadora más grande, una máquina muy potente con gran cantidad de memoria y capaz de procesar datos a alta velocidad. Estas computadoras se usan en aplicaciones de negocios, científicas o militares de gran magnitud, en las que es preciso manejar enormes cantidades de datos o muchos procesos complicados. Una minicomputadora es una computadora mediana, del tamaño de un escritorio de oficina, que suele utilizarse en universidades, fábricas o laboratorios de investigación. Una computadora personal (PC, del inglés Personal Computer) también conocida como microcomputadora, se puede colocar sobre un escritorio o llevarse de una habitación a otra. Las PC portátiles más pequeñas a menudo se usan como máquinas de escritorio portátiles cuando se viaja. Las PC se usan como máquinas personales y también como máquinas para los negocios. ([Amaya, 2010, P.11](#))

2.1.11 Enterprise Resource Planning ERP

Los ERPs, son un requerimiento básico para toda empresa, hoy en día. El mercado se hace más grande y las empresas se ven forzadas a incrementar su portafolio de servicios y productos o especializarse en uno de ellos. Las empresas, necesitan el apoyo tecnológico para poder administrar eficientemente sus bases de datos; en otras palabras, contar con sistemas de información capaces de identificar exactamente la situación actual y futura de sus negocios. Esto se logra por medio de ERPs ([Mejía, 2009](#)).

No obstante, las tecnologías de ERP “incluyen una variedad de software, hardware y componentes de infraestructura; todo debe integrarse en un sistema eficiente y de alta fiabilidad, si se trata de brindar una plataforma útil para apoyar las actividades críticas de la empresa” ([Mu et al., 2015, p.359](#)).

El ERP como concepto básico para el desarrollo de este proyecto se define de la siguiente manera:

ERP por sus siglas en inglés, integra todos los procesos relevantes de una empresa con los módulos y metodologías del sistema de gestión empresarial. Todas las transacciones quedan registradas desde su origen en una sola base de datos, en la cual se puede consultar en línea toda la información relevante para administrar el negocio. Entre los principales beneficios que se pueden alcanzar con la implementación de un sistema ERP existen: Control de la operación, eficiencia administrativa, productividad, servicio a clientes, ahorros en costos operativos, visibilidad de las operaciones, soporte a toma de decisiones, preparación para e-business, diferenciación, entre otros. ([Ruiz, 2009, prr.2](#))

Asimismo, una definición moderna de ERP es la siguiente:

Las empresas usan sistemas empresariales, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software. La información que antes se fragmentaba en muchos sistemas distintos ahora se guarda en un solo almacén de datos exhaustivo, en donde se puede utilizar por muchas partes distintas de la empresa. ([Laudon, 2012, P.83](#)).

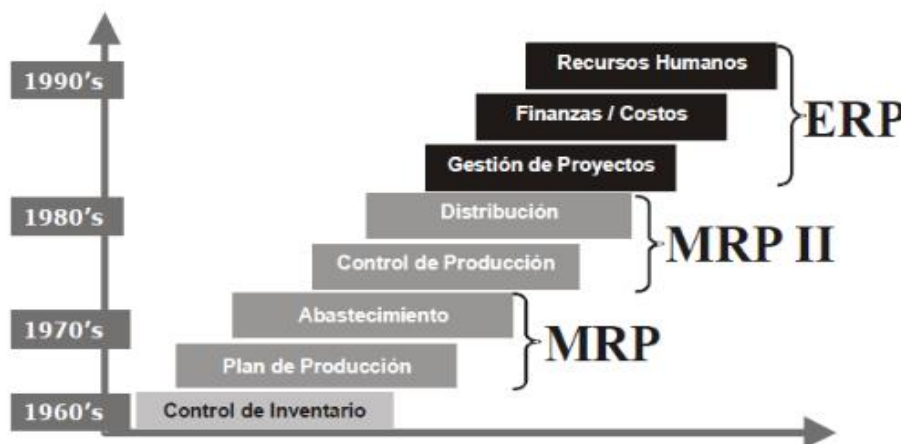
La importancia de acercar las herramientas como los ERPs a las pymes se puede fundamentar en la siguiente conclusión:

Los sistemas ERP comenzaron a ser implantados por las grandes compañías, especialmente las transnacionales, con el objetivo de integrar toda la información de los distintos departamentos y filiales de la empresa en una única base de datos común. Posteriormente, tanto por el efecto emulación como por la necesidad de ampliar el mercado de los proveedores e implementadores, los sistemas ERP comenzaron a difundirse también por las empresas de menor dimensión, las PYMES; que se han beneficiado de unas aplicaciones que se pueden adquirir a unos precios sustancialmente menores. ([AECA, 2007](#))

Un estudio en administración y dirección de empresas realizado en convenio entre universidades de España y Perú revela que: “Aun cuando los sistemas ERP fueron inicialmente destinados a abordar las necesidades de las grandes organizaciones, a partir del año 2000 se ha notado un sostenido crecimiento de su empleo en el sector de las pequeñas y medianas empresas” ([Maldonado, 2008, p.77](#)).

La [figura 2-4](#) enseña la evolución de los SII a lo largo del tiempo, allí se puede observar como el sistema ERP es un sistema de información integral que soporta los procesos y la administración de recursos de una organización. Además, el sistema consta de varias aplicaciones cuya integración soporta la administración de la cadena de suministro y las operaciones del día a día de la empresa ([Shehab et al., 2004](#)).

Figura 2-4 Historia de los ERP



Fuente: ([Shehab et al., 2004](#))

Un documento sobre la implementación de soluciones tipo ERP en pymes revela lo siguiente:

El sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) se conoce como una de las soluciones empresariales más populares, Permitiendo beneficios en tiempo real y comunicación ilimitada. Algunas ventajas de las empresas que han implementado ERP son: mejorar el acceso para proporcionar información precisa y oportuna, aumentar el flujo de trabajo, aumentar la eficiencia; reducir el uso de

papel para imprimir, monitorear y automatizar la información por correo electrónico, brindar facilidad de uso. El fenómeno de la implementación exitosa de ERP está influenciado por la finalización de factores críticos de éxito. Las empresas que implementan ERP intentan reducir la redundancia y la inconsistencia de datos a través de la adquisición y el mantenimiento de bases de datos de información empresarial. ([Yohannes et al., 2018, P.1](#))

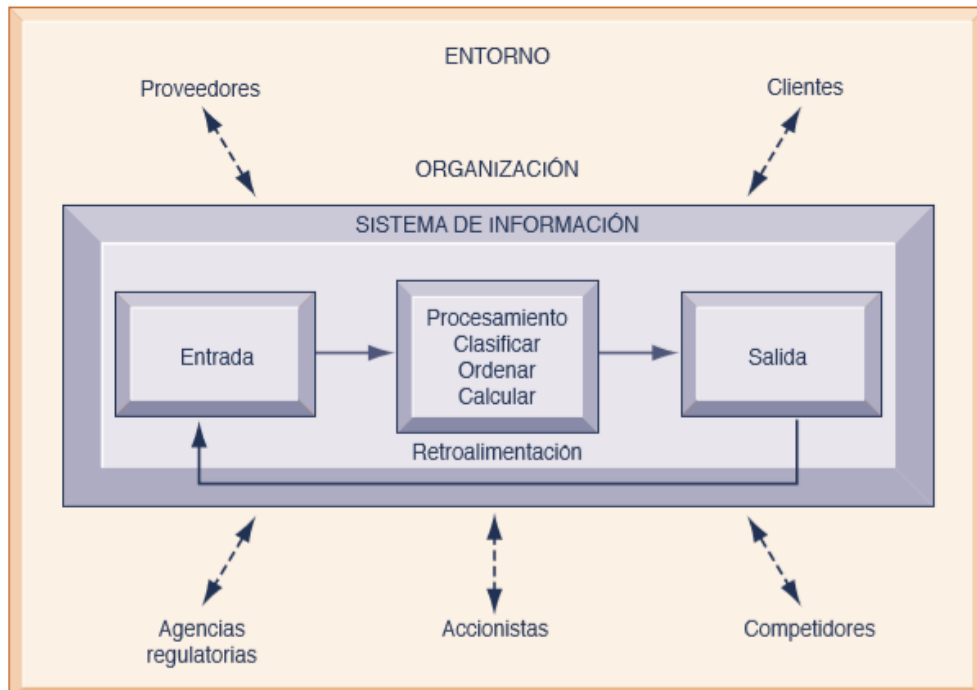
2.1.12 Funciones de los ERPs

Las funciones de los ERPs son descritas en el siguiente análisis:

Entre las funciones principales de los ERPs se encuentran: organizar y estandarizar procesos o datos internos de la empresa, administrar de manera integrada y eficiente la información de la empresa, comunicar diferentes áreas de las empresas mediante procesos y datos electrónicos, procesar la información convirtiéndola en conocimientos para su aplicación en la toma de decisiones y automatizar una gran parte de los procesos básicos de las empresas. ([González, 2009, prr.8](#)).

Otra forma de describir las funciones de los sistemas de información se muestra en la [Figura 2-5](#) : “Un sistema de información contiene datos sobre una organización y el entorno que la rodea. Tres actividades (entrada, procesamiento y salida) producen la información que necesitan las empresas”. ([Laudon, 2012, p.48](#)).

Figura 2-5 Funciones de los sistemas de información



Fuente: [\(Laudon, 2012\)](#)

También se considera la siguiente idea que describe la imagen anterior:

Hay tres actividades en un sistema de información que producen los datos necesarios para que las organizaciones tomen decisiones, controlen las operaciones, analicen problemas y creen nuevos productos o servicios. Estas actividades son: entrada, procesamiento y salida. La entrada captura o recolecta los datos en crudo desde el interior de la organización o a través de su entorno externo. El procesamiento convierte esta entrada en bruto en un formato significativo. La salida transfiere la información procesada a las personas que harán uso de ella, o a las actividades para las que se utilizará. Los sistemas de información también requieren retroalimentación: la salida que se devuelve a los miembros apropiados de la organización para ayudarles a evaluar o corregir la etapa de entrada. [\(Laudon, 2012, p.48\)](#).

2.1.13 Enfoques al desarrollo de sistemas de información basados en computadora

Se va a tener en cuenta lo siguiente:

La asimilación de cualquier tecnología de la información requiere la adaptación mutua de las nuevas tecnologías y las prácticas de la organización, la complejidad de las tecnologías ERP y la amplitud de su posible impacto en las organizaciones significa que la asimilación de un ERP es siempre un proceso incremental que continúa mucho después de la primera instalación de la tecnología. ([Mu et al., 2015, p.359](#))

Se encontró que:

A la hora de planificar, desarrollar e implantar los sistemas de información ha de realizarse por parte de la empresa un alineamiento de la estrategia global de la compañía y los sistemas de información, identificando las principales necesidades y evaluando los distintos métodos de satisfacción, teniendo presente en todo momento cuáles son las tecnologías de información disponibles en el mercado y como estas pueden utilizarse. Además, han de definirse claramente cuáles son los objetivos de los sistemas de información. ([Hernández, 2003, p.149](#))

Los siguientes son algunos enfoques de desarrollo de sistemas de información empresarial SIE.

- **Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas**

“Es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información”. ([Senn, 1992, p.33](#)).

Dichas actividades son las siguientes:

- Investigación preliminar
- Determinación de los requerimientos del sistema
- Diseño del sistema
- Desarrollo de software
- Prueba de los sistemas

- implementación y evaluación
- **Método de desarrollo por análisis estructurado**

“Tiene como finalidad dividir el sistema en componentes y construir un modelo del sistema. Se especifica lo que se requiere que haga el sistema. No se establece como se cumplirán los requerimientos o la forma como se implementará la aplicación”. ([Senn, 1992, p.38](#)).

Este método utiliza cuatro elementos esenciales que son:

- Descripción gráfica por medio de símbolos.
- Diagrama de flujo de datos.
- Diccionario centralizado de datos.
- Diseño estructurado.

- **Método del prototipo de sistemas**

“El desarrollo de prototipos de sistemas es un proceso interactivo. Comienza con unas cuantas funciones y crece al incluir otras que son identificadas con posterioridad”. ([Senn, 1992, p.43](#)).

En general, los pasos a seguir en el proceso de desarrollo de prototipos son los siguientes:

- Identificar los requerimientos de información que el usuario conoce junto con las características necesarias del sistema.
- Desarrollar un prototipo que funcione.
- Utilizar el prototipo anotando las necesidades de cambios y mejoras. Esto expande la lista de los requerimientos de sistemas conocidos.
- Revisar el prototipo con base en la información obtenida a través de la experiencia del usuario.

- Repetir los pasos anteriores las veces que sea necesario, hasta obtener un sistema satisfactorio.

2.2 Marco contextual

Con la siguiente información se pretende contextualizar el escenario en donde se realizará el proyecto, se define como un ambiente de pequeña empresa en actividades de confección de prendas de vestir.

2.2.1 Industria de confección

Se encontró la siguiente definición de la industria de la confección que se ajusta al modelo productivo de FREEDOM:

Es aquella que se encarga de la transformación de tela en prendas de vestir... La producción de vestimenta comienza por la fabricación de hilados a partir de fibras naturales o sintéticas. Luego, estos hilados son transformados en telas. A estas dos etapas se les incluye habitualmente dentro de la industria textil. Posteriormente, entra en juego la protagonista de este trabajo, la industria de las confecciones, que a partir de tela fabrica las prendas de vestir, por último, estas pasan a los minoristas de indumentaria o retailers, que se encargan de su venta al público. ([UNMSM, 2015](#)).

Su proceso operativo consiste en las siguientes etapas:

- Desarrollo de producto.
- Adquisición de telas e insumos.
- Corte.
- Costura.
- Acabado.
- Almacenamiento.
- Distribución.

Según [Confecámaras \(2018\)](#) la industria de la confección en Colombia registra como uno de los subsectores de la economía con mayor creación de empresas empleadoras, con

896 empresas registradas y 4.335 empleos generados en el año 2017, como se observa en la [Figura 2-6](#).

Figura 2-6 Subsectores con mayor creación de empresas empleadoras en Colombia. Año 2017.



Fuente: ([Confecámaras, 2018](#))

2.2.2 Definición de Pyme

Se encontró la siguiente definición y clasificación de las pequeñas y medianas empresas:

“Las pequeñas y medianas empresas (PYME) son un componente importante de la economía mundial, representa más de la mitad del empleo formal a nivel mundial y contribuye en promedio entre el 50% y el 60% del PIB nacional en los países miembros de la OCDE”. ([OCDE, 2018, P.2](#)).

Se puede afirmar que la empresa FREEDOM es una pequeña empresa al tener en cuenta los siguientes referentes de clasificación: “Las Pymes son empresas clasificadas de acuerdo a los países en que se desarrollen en un rango de ingresos y número de empleados” ([Mite, 2018, P.260](#)). “En Colombia, los parámetros vigentes para clasificar las

empresas por su tamaño son las siguientes para cada uno de los tipos de empresa” ([Min comercio industria y turismo, 2012, prr. 1](#)). Ver [Figura 2-7](#).

Se tiene en cuenta que el salario mínimo legal vigente se estableció para el año 2019 en \$ 828.116 según el decreto 2451 de 2018 ([Mintrabajo, 2019](#)).

Figura 2-7 Caracterización micro, pequeña y mediana empresa

EMPRESA	NÚMERO DE TRABAJADORES	ACTIVOS TOTALES POR VALOR
MICROEMPRESA **	Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores	inferior a quinientos (500) SMMLV / excluida la vivienda
PEQUEÑA **	Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50)	entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) SMMLV
MEDIANA **	Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200)	entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) SMMLV

Fuente: ([Min comercio industria y turismo, 2012](#))

según datos del [Departamento Administrativo Nacional de Estadística \(2005\)](#) “las Mipyme representan el 99,9% de las empresas (96,4% micro y 3,5% Pymes), generan un 63% del empleo y un 37% de la producción”.

2.2.3 Empresas familiares

En el aspecto profesional se define empresa familiar como: “aquella cuyo patrimonio y gobierno está ejercido por los miembros de una o varias familias y su objetivo estratégico comprende la continuidad de la empresa a manos de la siguiente generación familiar”. ([EAE, 2019, Prr. 2](#)). En la actualidad, [Quejada & Ávila \(2016\)](#) deducen que las empresas familiares continúan siendo muy importantes en la economía de todos los países. Ya que según datos del banco mundial: “en Estados Unidos existen 12 millones de empresas familiares que proveen el 59 % de los empleos... en España, por su parte, las empresas familiares representan un 71 % del total de empresas. Esta tendencia es constante a nivel mundial” ([P.151](#)), en Colombia las empresas familiares representan el 86,5% de todo el

empresariado ([Confecámaras, 2018](#)). Por otro lado, [Sandoval & Guerrero. \(2010\)](#) afirman que:

en el ámbito social, la importancia de la empresa familiar es algo más que cifras y estadísticas, pues la transmisión del conocimiento, a lo largo del tiempo, la cultura de la familia emprendedora, como fuente de orgullo y la tradición, se constituyen en elementos que motivan a las siguientes generaciones a comprometerse con el negocio de sus antecesores. (P.136)

2.2.4 Norma internacional de información financiera NIIF para pymes

Respecto a la contabilidad de la empresa, cuya información será gestionada por medio del módulo de contabilidad se tiene en cuenta lo siguiente:

A partir de la expedición de la Ley 1314 de julio de 2009 y sus Decretos Reglamentarios 2706 de diciembre 27 de 2012 y 3019 de 2013, posteriormente unificados a través del decreto 2420 de 2015, las microempresas deben aplicar un modelo de contabilidad simplificada denominado, [MARCO TÉCNICO NORMATIVO DE INFORMACIÓN FINANCIERA PARA LAS MICROEMPRESAS](#). ([Ramírez, 2016](#), P.17)

3. Metodología

Este es un proyecto industrial aplicado que ha sido llevado a cabo al interior de una empresa de manufactura, bajo la intervención de una empresa de software. Se ha trabajado en equipo con el personal directivo de la compañía para identificar las necesidades actuales del negocio que quieren resolverse con el nuevo Sistema de Información Integrado (SII). El proyecto ha consistido en el diseño, personalización y validación de los módulos de contabilidad y de producción/operaciones de un nuevo SII para la empresa FREEDOM.

Se usó una metodología de la ingeniería de software que agrupa algunos métodos y conceptos de varios autores destacados en la materia. Además, se identificaron las ideas relevantes para cada una de las siguientes etapas:

3.1 Entender el problema (descripción y análisis de la situación actual)

Esta etapa tuvo como meta definir y delimitar la funcionalidad del sistema de software ([Weitzenfeld, 2005](#)). Del mismo modo, se buscó entender los objetivos de los participantes respecto del proyecto y reunir los requerimientos que ayuden a definir las características y funciones del software ([Pressman, 2010](#)). Además, se identificaron los requerimientos de información que el usuario conoce junto con las características necesarias del sistema ([Senn, 1992](#)). El análisis se enfocó en qué debe hacer el sistema, se identificaron los objetos y se describió como interactúan entre sí. ([Weitzenfeld, 2005](#))

3.2 Planear la solución (modelado y diseño del software)

Durante esta etapa se consideró lo siguiente: “La actividad de planeación... ..define el trabajo de ingeniería de software al describir las tareas técnicas por realizar, los recursos que se requieren, los productos del trabajo que se obtendrán y una programación de las actividades.” ([Pressman. 2010, p.13](#)) La etapa de generación del código es parte fundamental del desarrollo de la solución informática: “Esta actividad combina la generación de código y las pruebas que se requieren para descubrir errores en éste, se entrega al consumidor que lo evalúa y que le da retroalimentación, que se basa en dicha evaluación.” ([Pressman. 2010, p.13](#)) El modelo de implementación toma el resultado de la etapa de diseño para generar el código final del sistema, en esta fase se define el lenguaje de programación y las bases de datos del SII. ([Weitzenfeld, 2005](#))

3.3 Ejecutar el plan (diseño y personalización de los módulos)

Se adaptó el diseño del software al desarrollo por módulos, al observar que, dividir el sistema en componentes y construir un modelo del sistema es una forma de hacer SII. El trabajo en esta etapa se concentró en especificar lo que se requiere que haga el sistema. No se estableció como se cumplirán los requerimientos o la forma como se implementará la aplicación. ([Senn, 1992](#)). Por esta razón, se planteó un desarrollo por módulos. La modularidad permite dividir un sistema en componentes separados. Con la orientación a objetos, la modularidad del sistema se basa en objetos, un nivel más alto que los datos y funciones tradicionales. Esto reduce la complejidad de la aplicación descartando detalles innecesarios. ([Weitzenfeld, 2005](#))

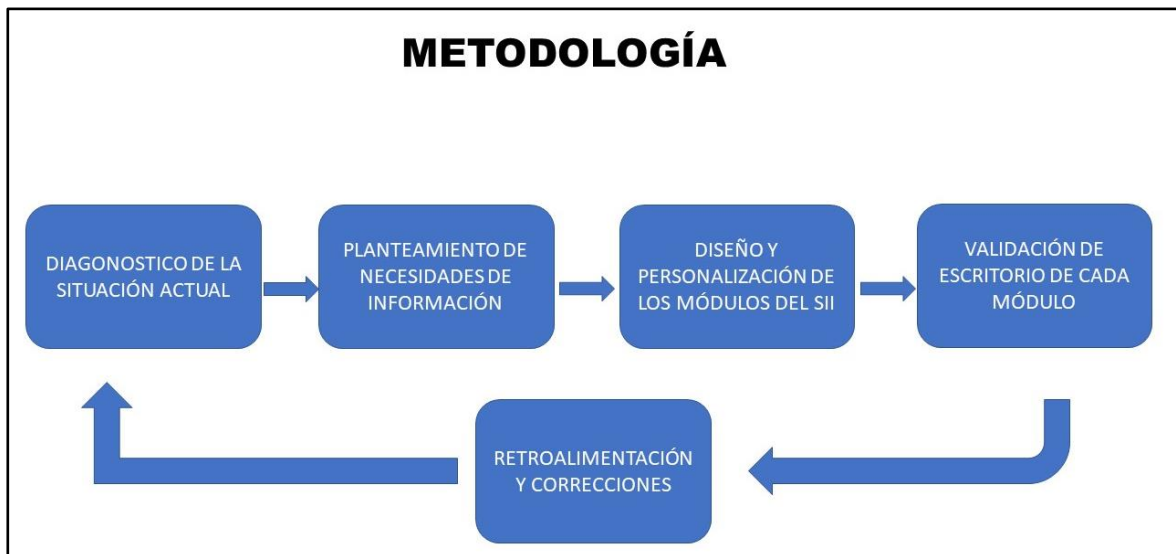
3.4 Examinar la exactitud del resultado (prueba y validación de los módulos)

En esta etapa se realizó la prueba de escritorio anotando las necesidades de cambios y mejoras. Y se revisó el prototipo con base en la información obtenida a través de la experiencia del usuario. ([Senn, 1992](#))

Se probó y analizó que si se está construyendo el sistema correctamente y si la funcionalidad del sistema corresponde a las especificaciones y necesidades del proyecto. ([Weitzenfeld, 2005](#))

Se seleccionaron los enunciados anteriores como referentes para desarrollar la metodología utilizada en este proyecto. Cabe resaltar que este es un proyecto colaborativo entre dos empresas para el desarrollo de un producto de software. Cuyos pasos son descritos en la [Figura 3-1](#) de la siguiente manera. En primer lugar, se inició con el diagnóstico de la situación actual del sistema de información, que implica realizar un inventario de forma descriptiva de los recursos tecnológicos, procesos de flujo de datos y necesidades de información de la empresa antes de iniciar el diseño y personalización del nuevo SII. En segundo lugar, se realizó el diseño de las tareas y salidas de información con las que contara el SII. En tercer lugar, el equipo de trabajo diseñó y adaptó los módulos de contabilidad y producción/operaciones del nuevo SII desarrollado por Lopezoft a las necesidades de la empresa FREEDOM. En cuarto lugar, cuando el software se adaptó a las nuevas necesidades de la compañía, fue instalado por medio de dispositivo USB en dos computadores personales para realizar las validaciones de escritorio correspondientes a cada módulo. Finalmente, se realizan reuniones de retroalimentación para sugerir ajustes y correcciones al nuevo SII.

Figura 3-1 Metodología para el diseño y validación del SII para FREEDOM



Fuente: Elaboración propia

4. Descripción de la situación actual

El sistema de información existente en FREEDOM funciona bajo el uso de diferentes subsistemas que operan por separado y requieren de interacción humana al 100%, se puede afirmar que se hace uso desmedido de papel y también se requiere de diferentes tareas de control para que opere de manera eficiente.

No obstante, se evidencia el uso no estandarizado de diferentes medios informáticos en el sistema de información actual, entre los que se encuentran las hojas de cálculo de Excel y el sistema de información en DOS utilizado por la empresa actualmente.

En este capítulo se realiza el inventario descriptivo del sistema de información actual de FREEDOM, mientras que en el siguiente capítulo se explica cómo se abordó el problema y como se montó la herramienta informática para solucionarlo.

4.1 Situación actual de la empresa FREEDOM

El soporte de las operaciones administrativas y financieras de la empresa son realizados por la compañía con algunas limitantes funcionales. Esto ha llevado a considerar un nuevo SII que permita integrar todas las operaciones de la empresa bajo un sistema unificado, especialmente todas aquellas que representan la actividad principal de la empresa: las de comercialización (compras, inventarios, cotizaciones, ventas, distribución) y las de manufactura (materiales, recursos, control de producción, costos de producción).

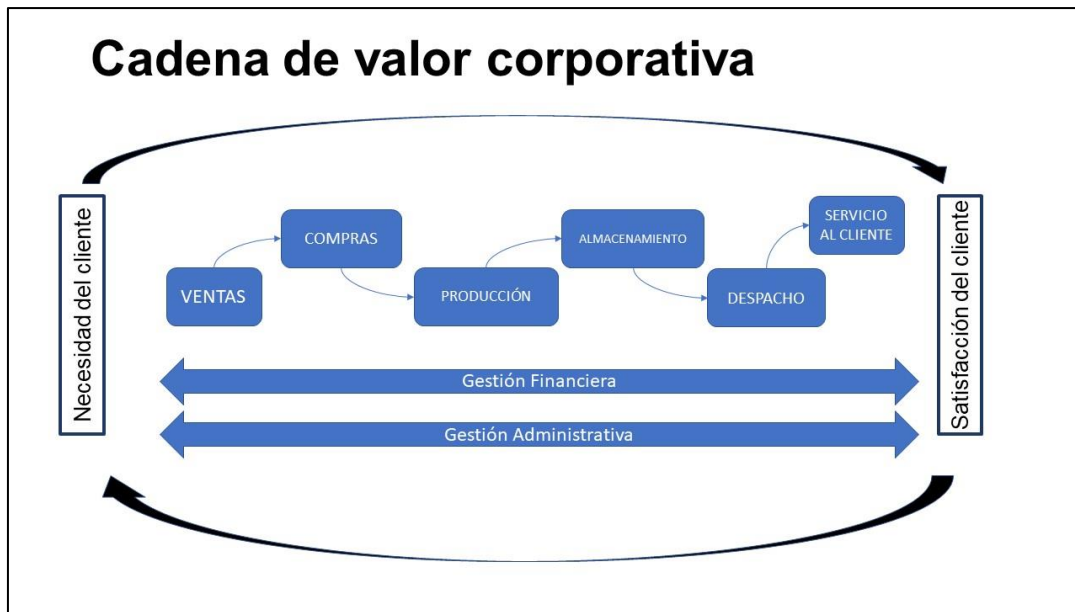
Las brechas de información que se presentan actualmente entre los procesos de apoyo (contabilidad, finanzas, gestión humana, gestión de clientes) representan un incremento del esfuerzo organizacional para garantizar la correcta gestión y control de su operación.

Este tipo de esfuerzos se ven reflejados en la disminución de la productividad y la eficiencia de la empresa.

Se describe a la empresa como un sistema abierto porque recibe unas entradas que son transformadas para producir unas salidas específicas. FREEDOM es una marca de ropa de mujer, que es diseñada, fabricada y comercializada por la empresa MANUFACTURAS BUGUI Y CIA. LTDA. de la ciudad de Pereira-Risaralda, en Colombia. Esta es una empresa familiar con una trayectoria en el mercado cercana a los 30 años.

Actualmente, la única implementación tecnológica que se ha hecho en la empresa, además de la renovación de la maquinaria y el equipo necesarios para fabricar los productos, ha sido la adquisición de un computador con sistema operativo WINDOWS y una base de datos soportada en DOS, creada para la empresa por un ingeniero de sistemas en el año 1998. Con este programa se gestiona actualmente el sistema de cartera, contabilidad, facturación, base de datos de clientes, proveedores y productos. La comunicación con el mundo exterior (clientes, proveedores y representantes de ventas de la empresa), se realiza por medio de un plan empresarial que integra telefonía e internet. La información es transmitida a través de e-mails, faxes y llamadas telefónicas. La gerencia está a cargo de la estrategia empresarial y de impartir las políticas y lineamientos tácticos con los que la secretaría general, dirección de operaciones, contabilidad, finanzas y recursos humanos ejercen sus debidas funciones como eslabones principales de la empresa.

Figura 4-1. Cadena de valor FREEDOM



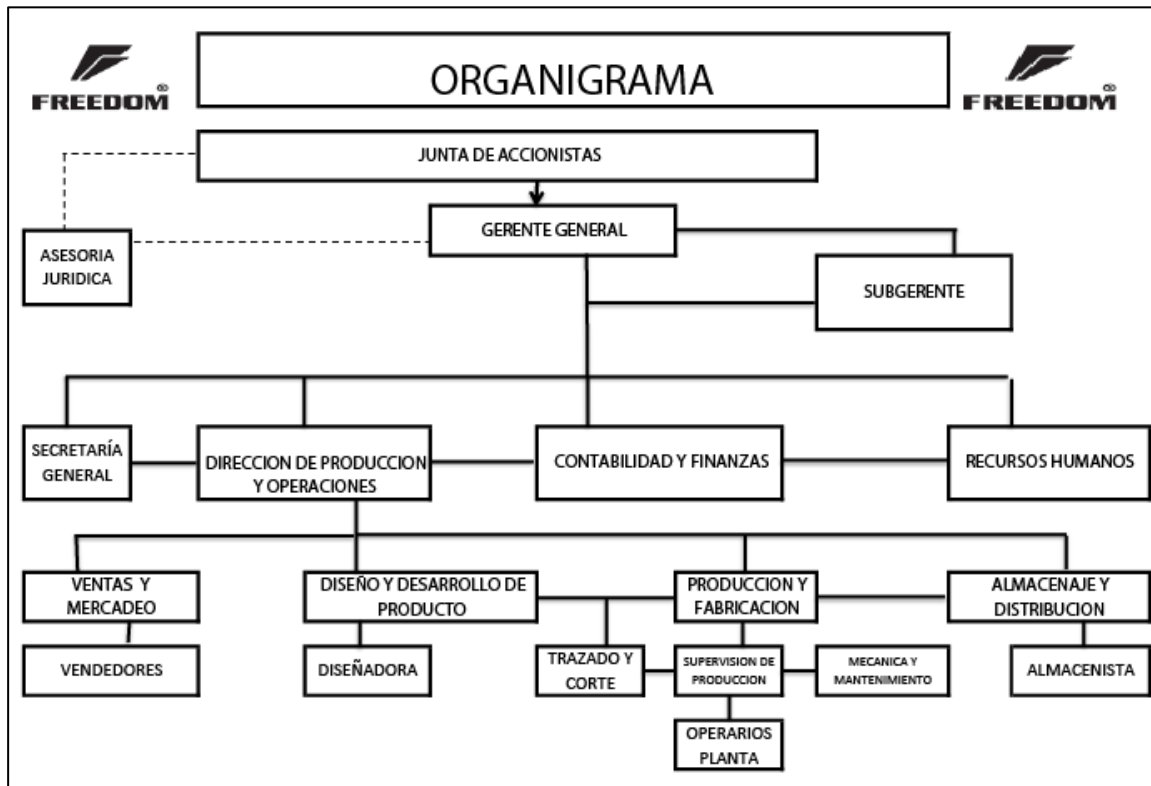
Fuente: FREEDOM

En esencia, el proceso de generación de valor de la compañía consiste en satisfacer las necesidades de los clientes mediante el uso de unas herramientas de gestión y el aprovechamiento de los medios de producción ([Figura 4-1](#)).

La dirección de operaciones es uno de los eslabones más complejos, debido a que tiene bajo su responsabilidad las áreas de mercadeo, ventas, desarrollo de producto, producción, almacenaje y distribución. Los procesos operativos al interior de la empresa son manuales, esto quiere decir que no se apoyan en tecnologías electrónicas y computarizadas para realizar la operación.

El organigrama ([Figura 4-2](#)) es una figura relevante, ya que muestra de forma sencilla la estructura jerárquica en que los eslabones de la compañía se comparten o solicitan información.

Figura 4-2 Organigrama FREEDOM



Fuente: FREEDOM

4.1.1 Diseño de productos

El diseño y desarrollo de productos son responsabilidad del departamento de diseño. Está integrado por 2 personas, quienes se encuentran a cargo de elaborar moldes, patrones y escalas de los diferentes modelos utilizando cartulinas, escuadras y lápiz. El registro de este trabajo queda plasmado en una bitácora llamada “cuaderno de corte” que incluye cada una de las fichas técnicas de los productos de cada colección (Figura 4-3), que, a su vez, contienen información específica del producto como materias primas, insumos, proveedores, promedios de consumo de materiales, requerimientos técnicos de confección, costos, tallas, colores y precio de venta.

Figura 4-3 Ficha técnica de diseño y producción FREEDOM

FICHA TÉCNICA DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN						
QUILLERMO BURTIĆA V Y CIA LTDA - FREEDOM						
OBSERVACIONES:		OPERARIA:		REFERENCIA		
				TIPO PRENDA		
INFORMACIÓN TELA			INFORMACIÓN REFERENCIA			
PRECIO	MUESTRA		PRUEBA	FECHA:	MUESTRAS	FECHA:
PROVEEDOR			PROMEDIO		PROMEDIO	
NOMBRE TELA			TALLA		TALLA	
ANCHO (CMS)			CANTIDAD		CANTIDAD	
PESO (Oz/m2)			APROBADA		APROBADA	
COMPOSICIÓN %			INSUMOS			
INFORMACIÓN PEDIDO TELA			PROCESO CRITICO			
COLOR	CODIGO	PED.(mts)	RECI.(mts)	INV (mts)		
TOTAL (mts)						
DIBUJO - DISEÑO				MOLDE PATRON		
				ESCALADO		
				CORTE		
				CARTAS DE COLOR		
				STICKERS		
				FECHA ENTREGA LOTE		
NOMBRE		PRECIO POR MAYOR	PRECIO + IVA	PRECIO SUGERIDO		
		\$	\$	\$		

Fuente: FREEDOM

4.1.2 Proceso de ventas

Las ventas se hacen con un muestrario físico y un catálogo de 60 o 70 muestras para cada colección. De estas muestras al menos 8 referencias son consideradas de línea, esto quiere decir que son productos de los que siempre hay *stock*, las demás referencias se fabrican una sola vez y se agotan, no se repiten. Se lanza al mercado una colección cada cuatro meses. Cada una de las referencias es ofrecida en cuatro o cinco colores diferentes y en tallas que van de la talla seis (6) a la talla dieciocho (18). La empresa cuenta con vendedores que la representan en 5 zonas diferentes del país, cada zona es un conjunto de ciudades intermedias y de pueblos cercanos a estas ciudades intermedias. Cada vendedor visita personalmente a los clientes, que son, en su mayoría, almacenes de ropa

de ventas manual, en esta hoja de cálculo se inserta información relevante de todo el pedido, como el número de pedido, el nombre del vendedor, el código de la zona del vendedor, el nombre del cliente, el NIT del cliente, la referencia, el color, la cantidad por talla, el total por referencia y color.

Figura 4-6 Registro de ventas por referencia y numero de pedido en hoja de calculo

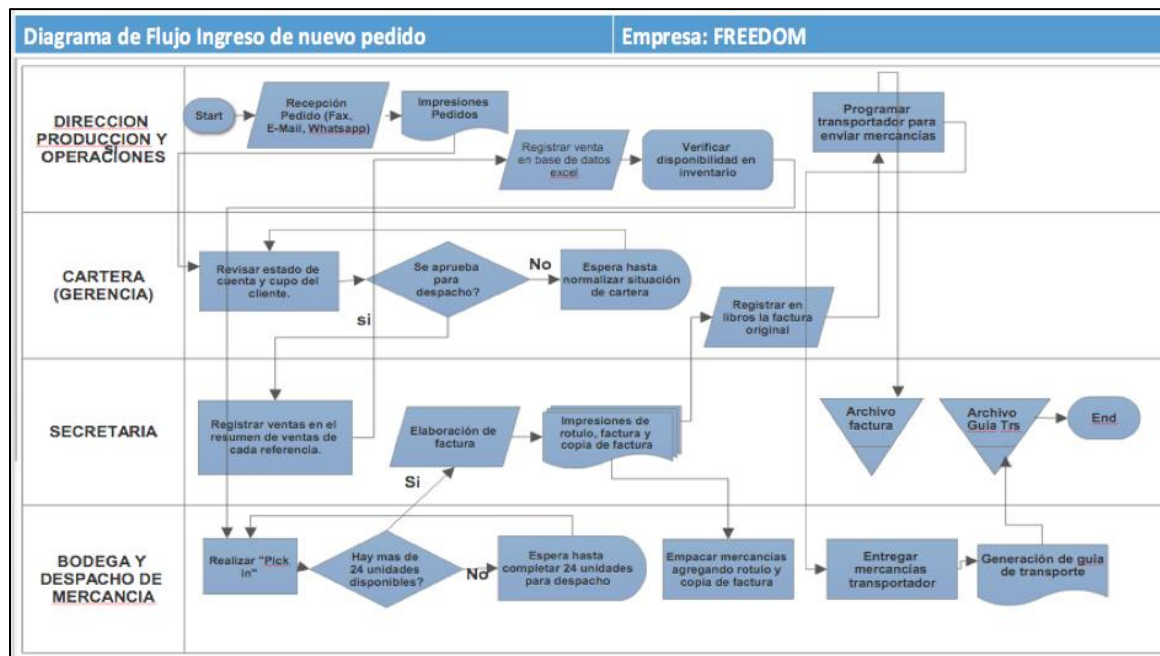
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	MES	FECH	PEDID	VENDEDOR	CC	CLIENTE	CEDUL	REF	COLOR	6	8	10	12	14	16	18	TOTAL	ENVIADA
1418	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54773	camel	0	1	1	2	1	1	1	7	7
1419	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54773	beige	0	0	0	1	1	1	1	4	3
1420	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54773	gris	0	0	0	1	1	1	0	3	3
1421	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54800	kaki	0	1	0	2	1	1	0	5	3
1422	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54549	café	0	0	1	1	0	1	0	3	2
1423	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54802	rosado	0	1	1	1	0	0	0	3	0
1424	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54802	amarillo	0	0	1	1	0	0	0	2	2
1425	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54684	negro	0	1	1	1	0	1	1	5	4
1426	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54851	negro	0	1	1	1	0	0	0	3	3
1427	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54801	agua marina	0	0	1	1	1	1	1	5	0
1428	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54852	agua marina	0	1	1	1	1	1	0	5	5
1429	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54852	azul	0	1	1	1	1	0	0	4	4
1430	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54838	3	0	1	1	1	1	0	0	4	4
1431	MAYO	11-may	463	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54838	1	0	1	1	1	1	1	0	5	5
1432	MAYO	11-may	464	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54857	2	0	1	1	1	1	1	0	5	5
1433	MAYO	11-may	464	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54857	3	0	1	1	1	0	0	0	3	3
1434	MAYO	11-may	464	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54856	3	0	0	1	1	0	0	0	2	0
1435	MAYO	11-may	464	Alfredo Perez	4	Priscila Gualdron Rueda	1944	54854	2	0	1	1	0	0	0	0	2	0

Fuente: FREEDOM

La [Figura 4-8](#) enseña el proceso actual de registro de un nuevo pedido, allí se utilizan los formatos anteriores, este proceso involucra las áreas de dirección de operaciones, cartera, secretaría, bodega y el área de envío de mercancías. La simbología utilizada para la elaboración de los diagramas de flujo se encuentra en el [Anexo B](#).

Cuando un pedido es recibido por el área de operaciones es registrado de inmediato en el formato de resumen de ventas, como se mencionó previamente. Luego, se entrega al área de bodega para iniciar el proceso de *picking* seleccionando las referencias que hay en inventario. Si hay más de 24 unidades, es enviado al cliente en un primer despacho parcial, de lo contrario, se envía a una bodega de mercancía separada en donde se espera que el pedido sea completado con referencias de producto que se encuentran en proceso de producción.

Figura 4-7 Diagrama de flujo proceso de ingreso de un nuevo pedido



Fuente: Elaboración propia

4.2 Descripción de sistema de producción

Para el control del sistema de producción, se usa un computador personal y, a través del uso de hojas de cálculo, se controla el ingreso y el almacenamiento de materias primas e insumos. Así mismo, se elaboran las órdenes de producción teniendo en cuenta la información del resumen de ventas; también se programa el ingreso de los lotes a la planta de producción y se controlan los inventarios de materias primas e insumos a través del uso de hojas de cálculo. Se encontraron falencias en el control de inventario de producto terminado, debido a que se manejan unos clientes a consignación y no existe un control estricto sobre estos préstamos, esta situación influye en algunas ventas pérdidas.

Al inicio de cada temporada, la planta de producción debe comenzar su operación antes de que lleguen los primeros pedidos. La estrategia utilizada es ordenar la producción de las referencias de línea que ofrece la empresa, estas referencias son 8 en total y se cortan en lotes fijos de 150 unidades en una proporción de tallas y colores preestablecida, estas órdenes mantienen la operatividad de la planta de producción durante 8 días consecutivos. La demanda de las referencias nuevas tiene un comportamiento estocástico o aleatorio y

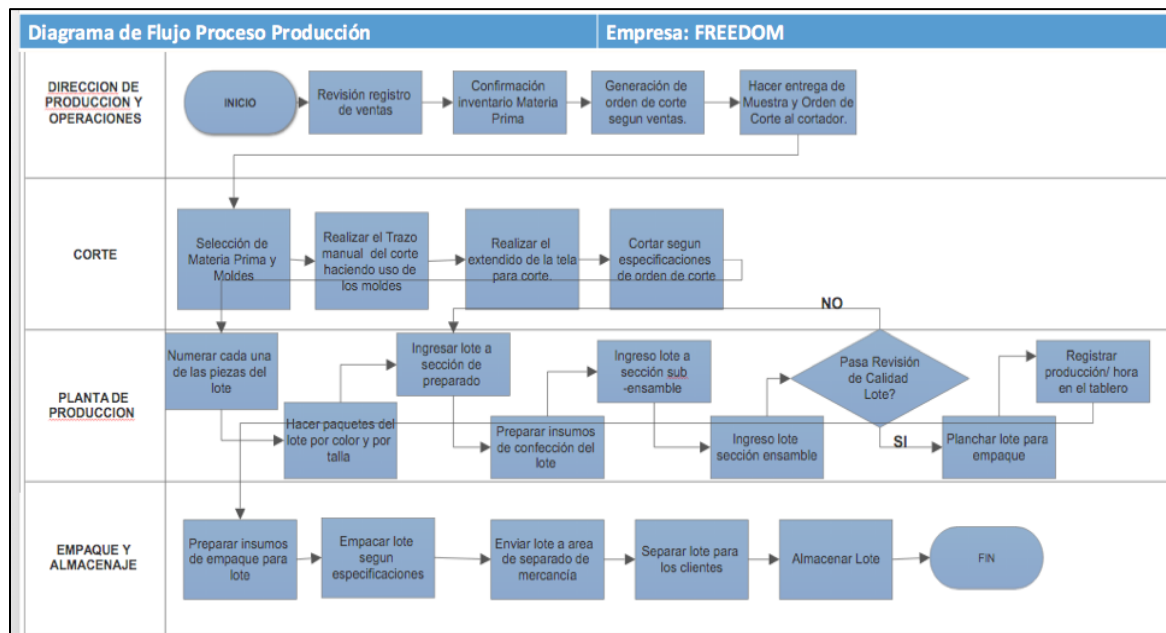
la novena orden, por lo general, es una referencia nueva. La producción se programa según la tendencia de venta que muestre cada referencia en colores y tallas, pero, como al inicio de la temporada, no hay mucha información que provenga de las ventas, se procede a realizar una estimación de la demanda basada en datos históricos de demanda de productos de la misma familia (pantalón, short, vestido o blusa). En la medida en que la correría de ventas avanza, la información de las ventas de cada referencia de producto se vuelve más precisa, esto permite que las órdenes de producción se ajusten para fabricar las unidades vendidas de cada referencia en la proporción exacta de tallas y colores.

Las correrías de ventas se extienden por, aproximadamente, 30 o 40 días. Después de 40 días, la demanda adquiere un comportamiento determinístico, debido a que se sabe con certeza qué requieren los clientes, por lo que se programa la producción exacta sobre pedido de las referencias restantes que no se han cortado en los primeros 40 días de producción. Esto quiere decir que los 30 lotes restantes, por cortar a partir del día 40, serán programados con mucha precisión, debido a que se realiza la orden con la información total de las ventas, lo que quiere decir que de estos productos se espera poco inventario disponible en la bodega después de completar el proceso de despacho. O sea que únicamente se produce de dichas referencias, lo que se ha vendido hasta el final de la correría.

El sistema de producción de FREEDOM tiene como recursos principales la maquinaria y el equipo apropiado para la confección de ropa, el personal entrenado y capacitado para la producción de prendas de vestir, las instalaciones adecuadas, las materias primas y la energía para la manufactura. Los anteriores insumos son utilizados para fabricar un producto final que es en, este caso, prendas de vestir para mujer.

La [Figura 4-4](#) presenta un diagrama de flujo con la distribución de las operaciones en el proceso de producción de la empresa desde la generación de la orden de producción hasta el almacenaje del lote en la bodega de producto terminado.

Figura 4-8 Diagrama de flujo proceso de producción FREEDOM



Fuente: Elaboración propia

Se emplea un sistema de fabricación mixto que se compone de una línea acompasada por operarios (15 personas en promedio), con un flujo en lotes (150 unidades en promedio por lote). La producción es programada sobre pedido, a excepción de los productos de línea. Para programar la producción se usa un formato de resumen de ventas en el cual se registran de forma manual las unidades vendidas, en la siguiente secuencia: primero, el código del producto; segundo, el cliente; tercero, las cantidades requeridas por talla; y, por último, el color. Esta información es el insumo principal para generar las órdenes de producción de cada referencia de producto.

Cuando se genera la orden de producción, se inicia el proceso de fabricación con una orden de corte que se entrega al área de corte. Dicha área es integrada por dos personas: el cortador y su asistente, ellos se dirigen al almacén de moldes y allí seleccionan el paquete de moldes correspondiente a la referencia de producto. Posteriormente, se seleccionan los rollos de tela requeridos para la orden de corte y, luego, proceden a realizar el trazo de manera manual. La siguiente tarea consiste en extender la tela necesaria sobre la mesa de corte. Finalmente, se corta el lote en las cantidades, tallas y colores requeridos. Existe un proceso posterior que consiste en numerar cada pieza del lote para su

identificación para luego organizar el lote en paquetes por colores y por tallas. Toda la operación en el área de corte, después de haberse generado la orden, tarda un día para cada lote, es decir, se corta un lote por día.

Cuando el lote esta numerado y organizado en paquetes por talla y color, se ubica en una estantería acompañado por su respectiva orden de fabricación y una muestra física del producto. Luego el lote se ingresa a la planta de producción bajo la supervisión del jefe de taller. Al ingresar a la planta, todos los lotes pasan por las siguientes estaciones: preparación, ensamble, terminado, control de calidad y empaque. Y las características principales son las siguientes: en primer lugar, el tamaño de lote promedio es de 150 unidades; en segundo lugar, la planta cuenta con un personal de 15 operarias en promedio; en tercer lugar, el sistema arroja un 3% de productos con defectos no admisibles al año; y, en cuarto lugar, la capacidad eficiente de la planta de producción está definida en 216 unidades diarias, pero la capacidad real oscila entre 120 y 180 unidades diarias, podría afirmarse que se produce un lote cada día.

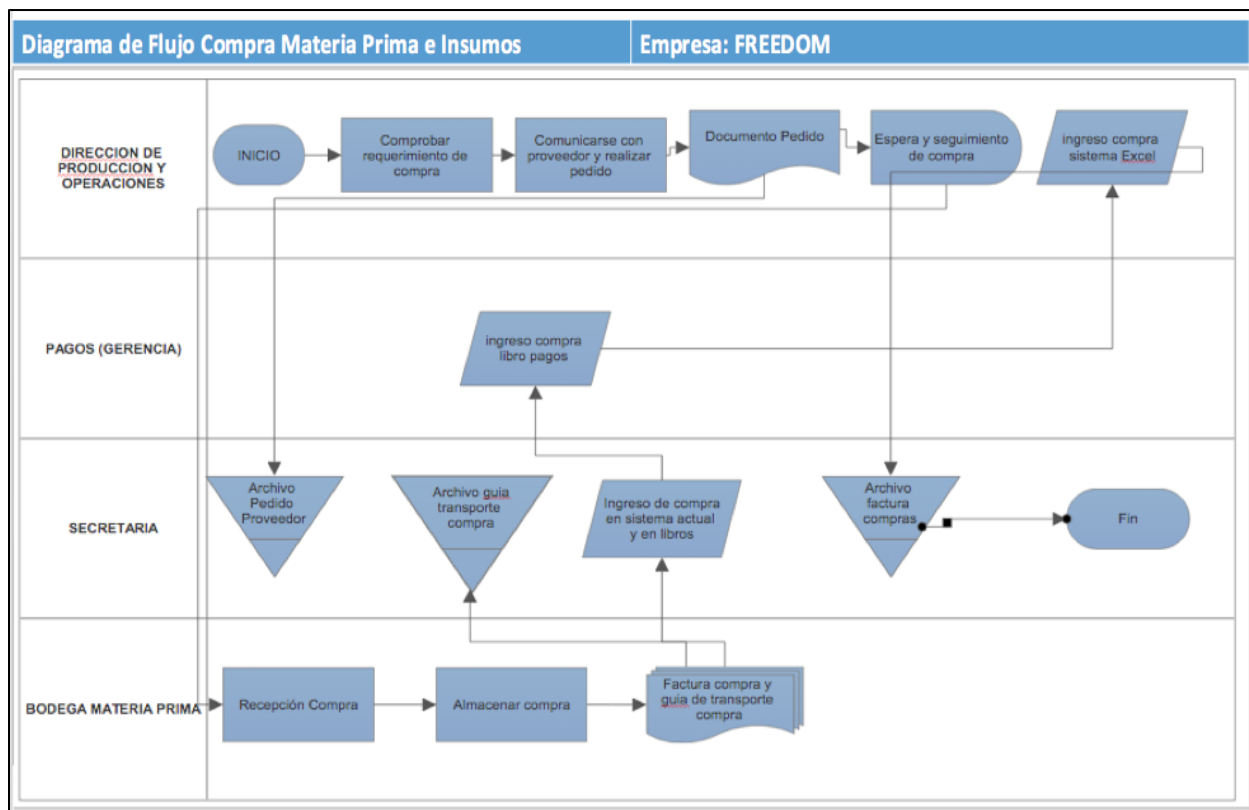
Después de que cada una de las unidades del lote ha sido correctamente empacada, se lleva el lote a la bodega de separado. Allí se origina un proceso que requiere de la información de los clientes que han pedido dicha referencia, con esta información se separa para cada cliente las cantidades, tallas y colores pedidos. En la medida en que el contenido supere las 20 unidades, se envía el producto empacado en una caja por medio de operadores logísticos o empresas de transporte certificadas. De lo contrario, el pedido espera hasta que se completen veinte unidades o más con otra referencia. Por lo general, se hacen despachos parciales, ya que las referencias son fabricadas una por una en el transcurso de la temporada.

Posteriormente, el inventario residual del proceso de separado es contado y verificado para luego ser ubicado en la bodega de producto terminado y registrado en los formatos de control de inventario.

4.3 Descripción del proceso de compras de la empresa

Otro proceso importante que involucra gran parte del sistema de información es el de las compras de materia prima e insumos (Figura 4-9). En esta operación el control y verificación de la información, se destacan como actividades que garantizan seriamente la calidad del producto final y que permiten aumentar los beneficios de la empresa si se administran bien los pagos, los inventarios y los plazos de entrega por parte de los proveedores.

Figura 4-9 Diagrama de flujo compras FREEDOM



Fuente: Elaboración propia

4.4 Consideraciones

Se comprobó que todos los procesos de información están descentralizados y ningún sistema individual puede proveer toda la información que necesita la empresa, estos sistemas independientes no pueden compartirse información con facilidad, por lo tanto, para la toma de decisiones en la actualidad se requiere de informes impresos en papel de cada uno de los sistemas por separado.

Todas las entradas de datos al sistema y las salidas, principalmente informes para la toma de decisiones, se entregan impresos en papel. El nuevo SII debe reducir el uso de papel y mejorar la comunicación.

Se evidencio que las personas encargadas de cada área son escépticas con relación al cambio de sistema de información. Se sugiere a la gerencia definir una política empresarial para el nuevo SII y realizar jornadas de sensibilización y capacitación, para que los líderes de área y empleados conciban la importancia del nuevo SII.

Los equipos de computo con los que en la actualidad cuenta la empresa, son apropiados para realizar las pruebas de los módulos del nuevo SII, sin embargo, cabe resaltar que, a la hora de realizar la implementación del nuevo SII, se sugiere revisar todos los aspectos de la infraestructura TI: Almacenamiento, servidores, redes, aplicaciones, hardware, servicios. Para reemplazar tecnologías obsoletas y adaptar la infraestructura TI a las necesidades de la empresa.

5. Diseño de los módulos de producción/operaciones y contabilidad

Durante el desarrollo de este capítulo se realizó un trabajo en equipo entre ambas empresas, con el objetivo de esbozar y definir las principales características que tuvo que satisfacer el nuevo SII y de cómo fueron abordadas por medio del software.

Del mismo modo, en este capítulo se propone una solución informática para el nuevo SII de FREEDOM. Y se hace entrega de una interfaz competente y amigable con el usuario. A continuación, se describirán las principales tareas que se desarrollaron en el SII para satisfacer las necesidades de la empresa a través de la nueva interfaz.

5.1 Sistema de información integrado Lopezoft

El sistema de información integrado Lopezoft es un conjunto de aplicaciones, con un sistema central que las coordina y que permite manejar procesos administrativos y contables de una o varias empresas.

La aplicación fue instalada en dos computadores de prueba. No es este un sistema que se ejecute en internet, sino por el contrario una aplicación independiente o de escritorio. Aunque, algunas tareas deben ejecutarse preferiblemente utilizando internet, aquellas como las actualizaciones.

Hay tres aplicaciones imprescindibles que hacen parte del SII: el control de Nids (Base de datos de terceros contables), la administración de la aplicación y la contabilidad general. Otros módulos se activarán opcionalmente (nómina, control de productos, etc.).

Las especificaciones esenciales para el uso del software son las siguientes:

- Sistema operativo: Windows
- Lenguaje de programación: Java
- Tipo de sistema de información: Sistema transaccional

Durante el proceso de instalación, se crea automáticamente un usuario llamado Admin (administrador del sistema) con todos los permisos de utilización. El sistema está diseñado para ser manejado por varios usuarios que pueden trabajar con la información de varias empresas. Esto lo define el usuario administrador.

Luego de identificar el usuario y de ingresar al sistema, aparecerá a la izquierda de la ventana la lista de tareas (aplicaciones) que se pueden ejecutar. Esta lista variará dependiendo de que en el futuro se programen otras aplicaciones, o si el administrador del sistema decide desactivar algunas por no considerarlas necesarias.

5.2 Bases de datos y lenguaje de programación

Por omisión, si no se hace ningún trabajo especial de administración, los datos que se manejen quedarán almacenados en una base de datos local del tipo SQL compacta y serán manejados por un único usuario llamado Admin (por administrador), con o sin contraseña.

Este esquema es el más sencillo de manejar para empresas pequeñas o personas que puedan hacer todo el trabajo en el mismo equipo.

Los tipos de bases aceptada por el sistema son las siguientes:

- Base de datos SQL compacta de Microsoft.
- Base de datos de Microsoft SQL Server.
- Base de datos de MySQL.

El lenguaje de programación que se utilizó para el desarrollo de la aplicación es el lenguaje de programación Java.

5.3 Requerimientos de diseño módulo de producción/operaciones

El propósito principal de este módulo es contar con la funcionalidad de Planificación de Necesidades de Material (MRP) con base en los pedidos, stock disponible, mercancía en tránsito, niveles mínimo y máximo de stock, lo cual ayudara a FREEDOM en la generación de órdenes de compra, órdenes de producción, control de inventarios y ventas.

El siguiente listado comprende las pautas para el diseño y personalización del módulo de producción/operaciones:

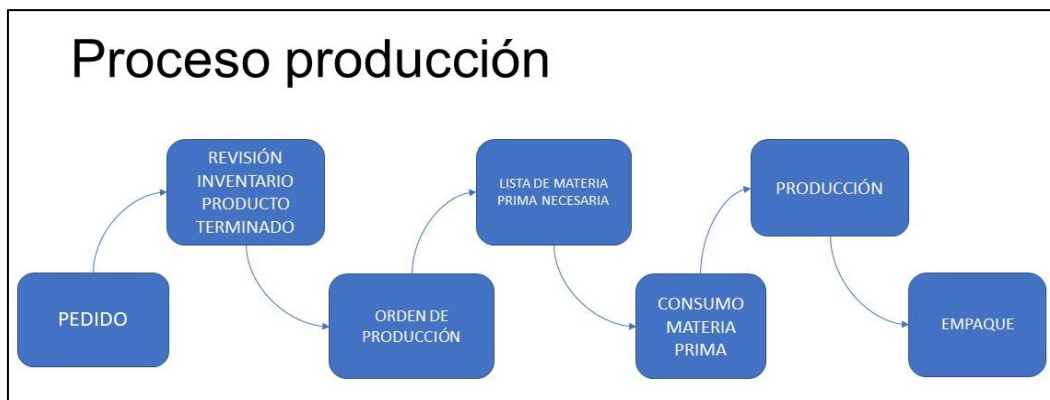
- Los pedidos llegan en papel o se importan en un archivo plano. Cada pedido llega con número, cliente, cantidad pedida desglosada por atributos (talla y color).
- Los pedidos son anexados a una tabla de pedidos, que contendrá para cada pedido: número del pedido, identificación del cliente, cantidad pedida, cantidad separada y cantidad despachada (todas las cantidades desglosadas).
- Las ventas de productos terminados implican actualizar la información sobre pedidos, como se establece al final del esquema.
- Contar con la funcionalidad de Planificación de Necesidades de Material (MRP) con base en los siguientes enunciados: los pedidos, stock disponible, mercancía en tránsito o en proceso y niveles mínimos y máximos de inventario.
- Se generan órdenes de producción, las cuales contienen, para cada producto, las cantidades desglosadas que deben producirse, independientemente de los clientes. Además, se manejan las cantidades realmente producidas.
- Se efectúa el proceso productivo. Es posible que en este proceso se modifiquen las cantidades ordenadas. Al final del proceso, deben actualizarse las existencias

de producto terminado y de imperfectos. Se actualizan las órdenes y los pedidos con lo realmente producido.

- Las existencias se controlan, para cantidades desglosadas, a nivel de bodega. Existen tres bodegas principales: producto terminado, producto separado y producto imperfecto.
- Ventas directas en fábrica no planeadas disminuyen el inventario de producto terminado y actualizan las cantidades vendidas. Las ventas directas disminuyen el inventario de producto terminado. Como no habían sido planificadas durante los pedidos, deben generar un ajuste en estos disminuyendo cantidades separadas a algunos clientes, según algún criterio de selección.

La [Figura 5-1](#) expone una síntesis de los procesos que debe desarrollar el SII para cumplir con los objetivos esperados.

Figura 5-1 Proceso de producción para nuevo SII



Fuente: FREEDOM

5.3.1 Requisitos y atributos de los productos (talla y color)

El siguiente listado parte de un análisis de los requerimientos de información para registrar los productos de la empresa en el sistema.

- Los atributos serán definidos, en general, para todos los productos. Se podrá limitar, a nivel de familia de producto, el subconjunto de atributos posibles para los productos de determinada familia.
- En el caso de los colores, estos deben establecerse previamente para los productos terminados. Cuando se digite un pedido, deben definirse exactamente los colores, sin dejar campo a ambigüedades.
- Puede manejarse un color “comodín”, por ejemplo, el color “surtidos”, siempre y cuando se pueda establecer un procedimiento que permita determinar, desde el momento de registrar el pedido, cómo se distribuyen las cantidades “surtidas” entre los otros colores oficiales.
- El código de barras que se coloque a cada producto físico debería contener la información que permita identificar referencia, talla y color. Por ejemplo, un número en la siguiente forma: rrrrttccc (referencia, talla y color).

5.3.2 Salidas esperadas

El siguiente es un listado de las salidas esperadas del nuevo SII:

- Orden de corte: se define qué producto se va a fabricar en sus cantidades y componentes.
- Orden para producción: este documento representa la salida de los materiales de los almacenes hacia la planta de producción.
- Recibo de producción: este paso registra el ingreso del producto terminado a la bodega de producto terminado.
- Orden de compra: Define los requerimientos de material y el proveedor, necesarios para generar las ordenes de corte.
- Remisiones y facturas: Documentos que representan una venta o la salida de producto terminado de alguna de las bodegas.

5.3.3 Información relevante

El siguiente listado enumera las entradas de información para cada producto:

- Lista de materiales: define las cantidades de todos los materiales, insumos y recursos necesarios durante el proceso de manufactura.
- Recursos: define el tipo de infraestructura (máquinas, herramientas, equipos) y personal que se requieren para el proceso de manufactura.
- Tiempos de fabricación: se deben establecer para cada producto.

5.3.4 Sobre las ventas

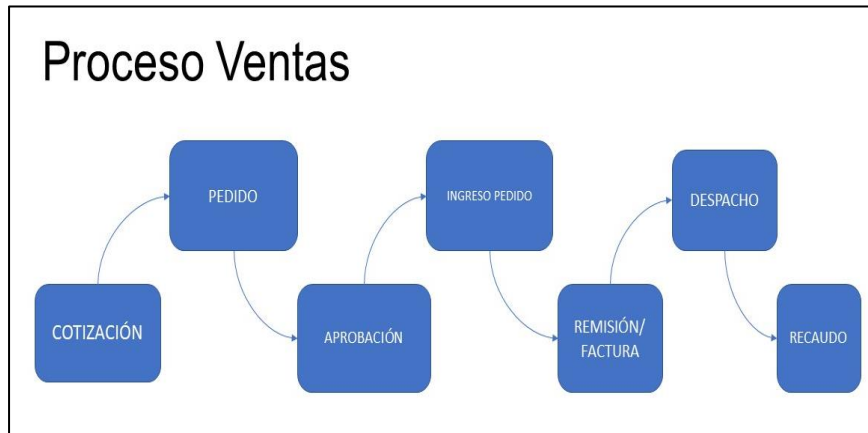
La siguiente lista contiene las consideraciones más importantes para la gestión de las ventas en el nuevo SII:

- Generación de cotizaciones, pedidos, remisiones.
- Incluye elaboración de facturas, control de ventas y de cartera.
- Realizar la factura de acuerdo con el perfil tributario del cliente.
- Debe manejar dos sistemas compartidos con dos bases de datos: terceros y productos. Los terceros son los clientes de la empresa. Hay una información básica sobre terceros exigida por la DIAN, sin importar si son clientes, empleados, proveedores, etc. (Para evitar duplicidades en otros módulos la base de datos de terceros será universal, pudiendo hacerse mantenimiento desde cualquiera de los módulos que la utilicen) y la base de datos de productos que contiene toda la información de inventarios, costos, recursos, etc.
- Pueden existir varios puntos de venta y varias empresas.
- Los datos para elaborar una factura particular deben permitir identificar especialmente el cliente y los productos. Por tanto, es requisito previo que clientes y productos estén actualizados. En el caso de un cliente nuevo es posible registrarlo durante la venta.
- La información para la factura (productos) se puede registrar de dos maneras: directamente, grabando durante la venta los productos y cantidades, desglosando talla y color. O, a partir de un pedido registrado de antemano y cuya información ya ha sido procesada, se digitará el número del pedido y el computador originará directamente la factura.

- Realizar procesos de autorización para aprobación de descuentos, límite de crédito y cartera.
- Administrar diferentes listas de precios de acuerdo a los clientes.

La [Figura 5-2](#) muestra los procesos que debe completar el SII para cumplir con los objetivos esperados en la gestión y producción de información del proceso de ventas.

Figura 5-2 Proceso de ventas para nuevo SII



Fuente: FREEDOM

5.3.5 Sobre las ventas directas

Existen dos tipos de ventas directas: ventas de contado y mercancías en consignación.

- Las ventas de contado disminuyen el inventario de PT disponible y/o el inventario de PT imperfectos. No generan cuentas por cobrar.
- En las mercancías en consignación como primera medida, se asume que son ventas a crédito con posible pago de un valor inicial; en segundo lugar, se disminuye el inventario de PT disponible y/o el inventario de PT imperfectos; en tercer lugar, se genera información para el sistema de cartera que permita consultar, en cualquier momento, los productos enviados en consignación y los saldos pendientes por cobrar. Esta consulta servirá como criterio para los ajustes en las órdenes de producción antes de oficializarlas. Finalmente, la mercancía reportada como vendida es facturada y la mercancía que no sea vendida se le dará entrada como devolución en la bodega de PT disponible o PT imperfecto.

5.3.6 Sobre los pedidos

Se tienen en cuenta las siguientes consideraciones para la gestión de los pedidos en el nuevo SII.

- Los pedidos de los clientes llegan en documentos (papel) con un número de identificación, cédula o Nit del cliente y cantidad pedida desglosada por talla y color.
- Si se va a ordenar producción sin pedido de respaldo (para tener existencias disponibles para ventas directas), se deberá diligenciar un pedido especial de fábrica.
- Además del campo “cantidad pedida”, se generan otros campos de control para cada registro del pedido: “cantidad separada” y “cantidad despachada”. Estos campos se actualizan durante el ciclo de vida del pedido. Un pedido quedará activo mientras la cantidad pedida -menos la cantidad separada, menos la cantidad despachada- sea mayor que cero (aunque se puede desactivar manualmente).
El análisis de todos los pedidos se reflejará en una “orden de producción” donde, a nivel de cada producto, se establecen las cantidades por producir a nivel de talla y color. Esta orden se completa manualmente, según criterio del administrador, quien la certifica, este ajuste se hace consultando existencias disponibles, y probablemente mercancía factible de ser devuelta.
- Si al efectuar la producción no se cumplen exactamente los requerimientos de la orden, es probable que sea necesario ajustar las cantidades separadas. Al registrar lo realmente producido, se puede establecer el costo de la mercancía producida.
- Durante la creación de un producto habrá que registrarle su “fórmula de producción”. Quiere decir esto, que se debe establecer para cada producto que materiales, insumos y recursos utiliza, para que el SII pueda calcular el consumo total cuando se genere una orden de producción.
- La fórmula de producción permite calcular los recursos que utiliza una orden de producción.
- Finalizado el proceso productivo de la orden, deberán actualizarse los inventarios en tres bodegas de Producto Terminado o (PT): la primera se denomina bodega de producto terminado separado, mercancía separada lista para ser despachada; la segunda es llamada bodega de producto terminado imperfectos, al ejecutar la orden de producción es posible que salga mercancía imperfecta. Esta aumentará

el inventario de imperfectos. Y finalmente, la bodega de producto terminado disponible, la mercancía que no vaya al inventario de separados ni al de imperfectos, es el inventario real de producto terminado y aumentará el inventario de disponible.

- Cuando se decida facturar, se pueden presentar dos posibilidades: la primera, cuando exista un pedido, se digita el número del pedido y se factura la que aparezca como “cantidad separada”. Se disminuye el inventario de PT separados y se actualiza el campo “cantidad despachada” en el pedido. La segunda posibilidad, concierne a la venta directa (sin pedido): se digitan manualmente los productos (a nivel de talla y color), se genera la factura y se disminuye el inventario de PT disponible y/o el de PT imperfectos.

5.3.7 Sobre la cartera

El nuevo SII debe tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Las ventas a crédito generan automáticamente los registros de cuentas por cobrar a los clientes.
- Para registrar los pagos recibidos de los clientes: primero, el administrador del sistema de ventas recogerá la información sobre pagos ocurridos en un período (día, semana, mes) recibidos en cuentas bancarias o por cualquier otro medio. En segundo lugar, se digita el Nit o cédula del cliente, el programa presentará en la pantalla todas las cuentas pendientes del cliente y el administrador seleccionará las que se cancelarán o abonarán. Esta rutina puede permitir ayudar a identificar los pagos en bancos, cuando la información que ofrece el banco sobre las transacciones no es muy precisa. En tercer lugar, se establecen las cuentas que se pagan y la forma de pago; finalmente, el programa generará un recibo oficial de pago y, opcionalmente, lo imprimirá para entregarlo al cliente. También Descargará los correspondientes saldos de cartera.

5.3.8 Sobre las devoluciones

Las devoluciones serán gestionadas por el nuevo SII de la siguiente manera.

- A las devoluciones se les dará un tratamiento inverso a lo procesado durante las respectivas ventas.
- Cada devolución de venta debe especificar el número de la factura de venta implicada, pueden ser varias facturas de venta conducentes a una misma devolución.
- Todos los procesos hechos en el computador generarán los correspondientes comprobantes para contabilidad.

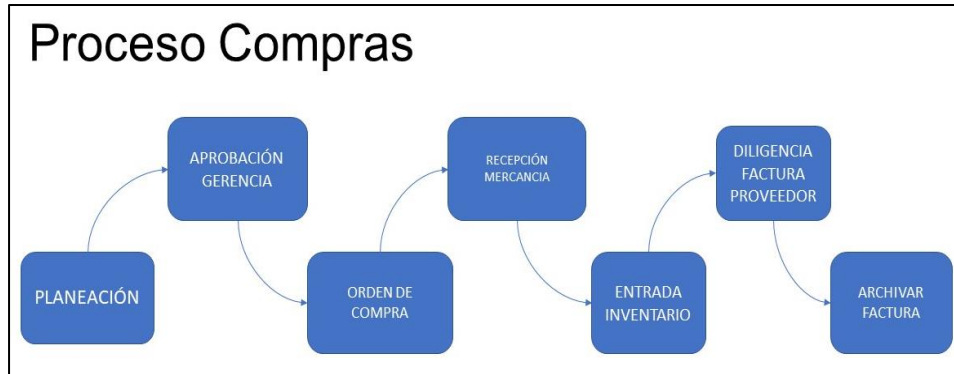
5.3.9 Sobre las compras y gestión de proveedores

Las funciones principales que debe tener el SII en las compras son las siguientes:

- Estandarizar la clasificación de los proveedores.
- Alertas para los vencimientos de los pagos. Esto ayudará en la programación de pagos a proveedores.
- Se alimenta con la misma base de datos de productos y la de terceros (datos sobre proveedores).
- Deberá controlar los otros tipos de productos que quedan involucrados en el proceso de producción: materia prima y producto en proceso.
- Por extensión manejará “productos especiales” que no impliquen control de inventarios. Esto con el fin de manejar otro tipo de cuentas por pagar que aparecen como servicios, honorarios, etc.
- Cada que llegue una compra debe venir acompañada de su factura de compra y debe registrarse en el sistema. Para las compras a crédito, se aumentarán las cuentas por pagar a los proveedores.
- Cuando ocurra un pago (egreso): si es a un proveedor (o a una cuenta por pagar), al identificar el tercero el programa presentará todas las cuentas por pagar a dicho tercero y permitirá seleccionar lo que se va a pagar. Generará un comprobante de egreso que, opcional pero preferiblemente, debe imprimirse y disminuirá las respectivas cuentas por pagar. Asimismo, aprovechando la rutina de generación de

comprobantes de egreso se pueden hacer comprobantes directos, que no tengan nada que ver con cuentas por pagar.

Figura 5-3 Proceso de compras nuevo SII



Fuente: FREEDOM

La [Figura 5-3](#) muestra una síntesis de los procesos que deben realizarse con el nuevo SII.

5.4 Módulo de contabilidad

El programa de contabilidad debe cumplir con las siguientes tareas y funciones:

- Debe contabilizar asientos de las áreas de ventas, compras, inventarios y producción.
- Generar los informes predeterminados para las entidades reguladoras como la DIAN, acorde a los requerimientos establecidos por la ley, como por ejemplo: medios magnéticos, generación de archivos XML, comprobantes diarios de facturación, reporte de retenciones, movimientos por terceros contables, entre otros.
- Cumplir con requisitos de contabilidad mediante NIIF (Normas Internacionales de Información Financiera).
- Gestionar los activos fijos según las NIIF.
- Consultas varias.
- Generar los siguientes estados financieros: balance general, estado de resultados, flujo de caja.
- Obligaciones tributarias.

- Estructura de costos.
- Calcular indicadores EVA y EBITDA.
- Todos los procesos hechos en el computador generarán los correspondientes comprobantes para contabilidad.

Las transacciones contables se registran de dos maneras

- Los distintos subsistemas (compras, ventas, etc.) generan los comprobantes contables que llegan a la contabilidad.
- Pueden digitarse transacciones directamente al sistema contable.

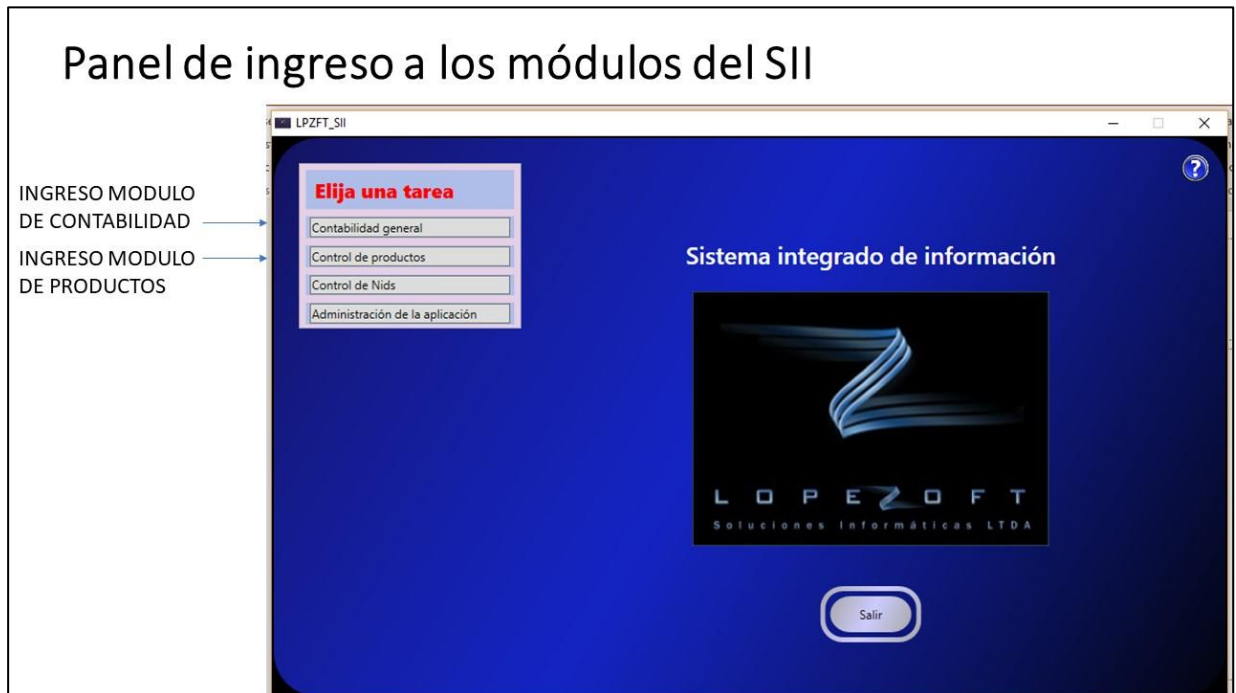
5.5 Descripción interfaz operativa del nuevo sistema de información integrado (SII)

Durante esta etapa se describe y explica el funcionamiento y la forma en que se debe operar el nuevo sistema de información integrado para FREEDOM. El sistema consiste en un software desarrollado por una empresa de la ciudad de Pereira llamada Lopezoft. El software, durante el desarrollo de este proyecto, se irá ajustando a las necesidades puntuales de información de la empresa y sus requerimientos en las áreas de diseño, contabilidad, facturación, cartera, compras, ventas, almacenamiento, fabricación, distribución, entre otros.

5.5.1 Inicio y Menú principal

En el menú principal ([Figura 5-4](#)) se despliega un listado de tareas en las que es posible trabajar a través del sistema, por el momento se encuentran habilitadas las siguientes áreas de información:

Figura 5-4 Panel de ingreso al Sistema de Información Integrado (SII)



Fuente: Lopezoft

Los principales módulos en los que está estructurado el SII son los siguientes:

- Contabilidad general: en este vínculo se encontrarán las tareas relacionadas con la contabilidad y las responsabilidades financieras de la compañía.
- Control de productos: se ha llamado módulo de producción/operaciones, en este vínculo se integrará la información de compras, ventas, inventarios y órdenes de producción.
- Control de Nids: contiene la base de datos de clientes, proveedores, socios, colaboradores, aliados y empleados de la empresa.
- Administración de aplicación: permitirá crear perfiles de usuario para el uso de los módulos especiales de cada área.

5.5.2 Módulo de producción/operaciones (control de productos)

Como se observa en la [Figura 5-5](#), el panel de control del módulo de producción/operaciones permite varias acciones. En la parte superior izquierda, el usuario puede acceder a las instrucciones de uso del módulo, las herramientas de personalización

del módulo, carga y descarga de archivos multimedia, importación y exportación de bases de datos, gestión de compras y gestión de ventas. En la parte inferior se encuentran otras acciones para crear y agregar productos en el sistema y realizar diferentes procesos y consultas.

Figura 5-5 Panel de control del módulo de producción/operaciones



Fuente: Lopezoft

La [Figura 5-5](#) también representa la interfaz con la que el usuario interactúa, tiene acceso a una base de datos de todos los productos que han sido creados en el sistema. Como se puede observar, en la parte inferior izquierda de la interfaz, el módulo ya ha sido personalizado para la empresa.

Al ingresar a la opción de procesos se presentará una lista con las siguientes tareas que se pueden realizar:

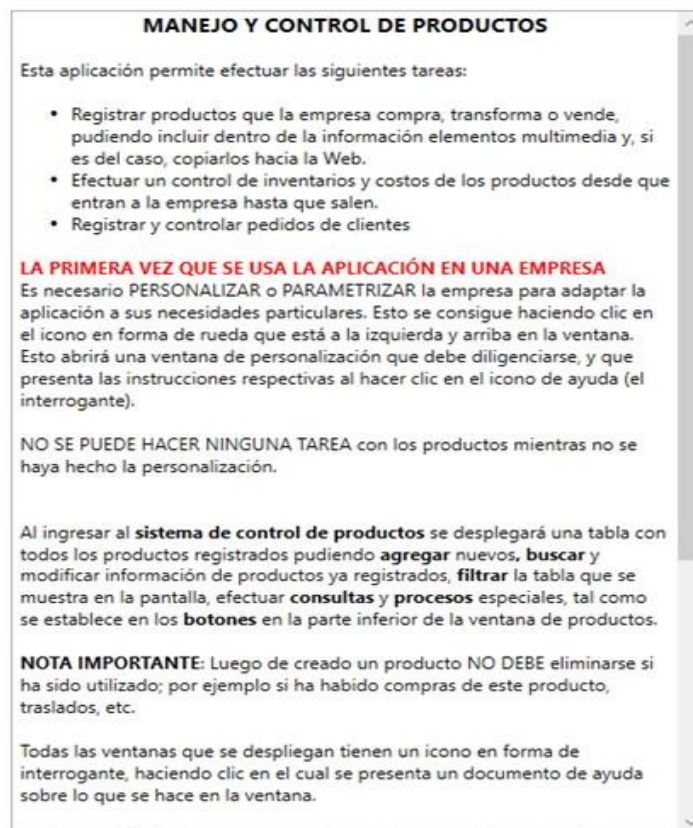
- Registro de movimiento de productos: cuando haya que registrar compras, traslados, salidas, etc.
- Registro de pedidos: cuando sea necesario registrar pedidos hechos por los clientes y efectuar un control de estos.

Cada proceso despliega su propia ventana en la que se puede consultar las instrucciones de ayuda correspondientes.

5.5.3 Instrucciones

La primera vez que se usa la aplicación es necesario personalizar o parametrizar toda la información de la empresa para adaptar la aplicación a sus necesidades particulares. Esto se consigue haciendo clic en el ícono en forma de rueda que está a la izquierda y arriba en la ventana de la [Figura 5-5](#) denominado personalización. Esta acción despliega una ventana de personalización que debe diligenciarse. Las instrucciones respectivas se presentan al hacer clic en el icono de ayuda de la misma ventana. La [Figura 5-6](#). Contiene un ejemplo de cómo se presentan las instrucciones al usuario del módulo.

Figura 5-6 Instrucciones de uso del módulo de producción/operaciones



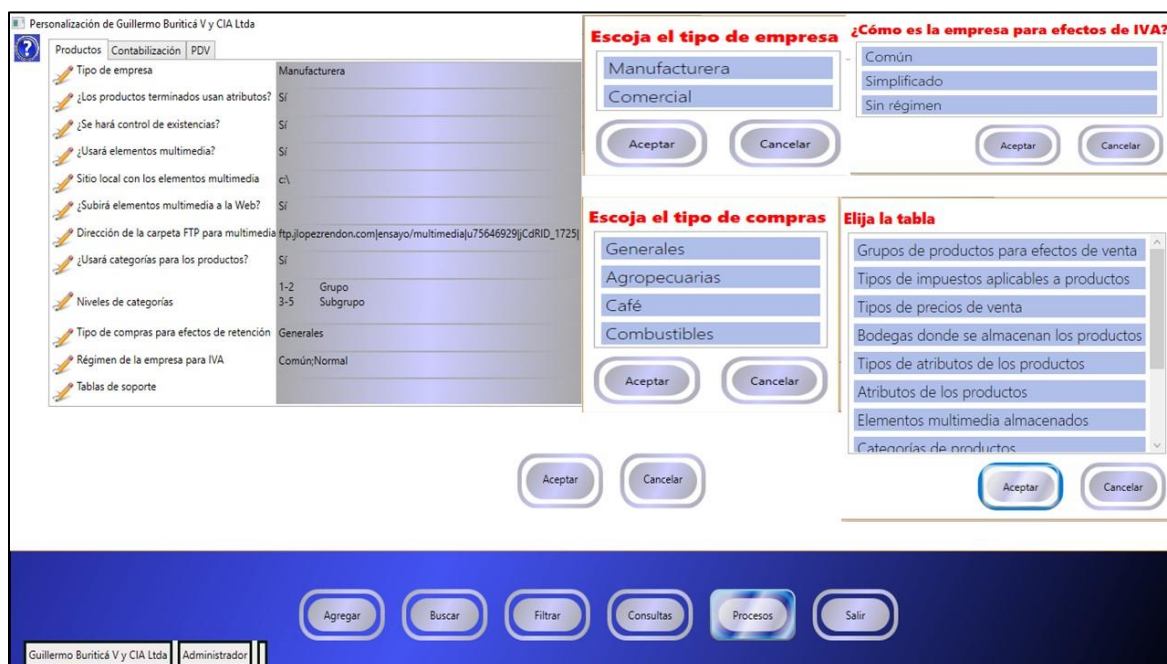
Cómo se hace el mantenimiento

Fuente: Lopezoft.

5.5.4 Panel de personalización del módulo de producción/operaciones

La [Figura 5-7](#) presenta las variables de personalización del módulo de producción/operaciones cuyas opciones son las siguientes: elegir el tipo de empresa, elegir el tipo de compras especiales que se realiza para el pago de retención, tipo de régimen para pago de impuestos. También se pueden encontrar opciones de personalización de nivel operativo, por ejemplo, si se realizara control de existencias, si los productos usan atributos que tipo de atributos serán, si se manejaran diferentes precios de venta, si se usaran elementos multimedia, entre otras.

Figura 5-7 Panel de control de personalización del módulo de producción/operaciones



Fuente: Lopezoft

5.5.5 Panel para crear o agregar un producto

El botón para realizar la acción de agregar un producto despliega una tabla ([Figura 5-8](#)) mediante la cual el usuario elige qué tipo de producto desea agregar: materia prima, producto en proceso, producto manufacturado, elemento para consumo, activo fijo o un servicio.

La definición de los productos mencionados anteriormente se encuentra en el siguiente listado:

- Materia prima: tela, hilo, botones, marquillas, etiquetas y bolsas de empaque.
- Producto en proceso: pantalones, shorts, blusas o camisas que se encuentren en proceso de fabricación.
- Producto manufacturado: pantalones, shorts, blusas o camisas que se encuentren empacadas en bodega de producto terminado.
- Elementos para consumo: elementos de aseo, implementos de oficina, papelería, lámparas, bombillos, cinta, etc.
- Activos fijos: maquinaria, computadores, dispositivos móviles, etc.
- Servicios y honorarios: telefonía e Internet, energía, transporte, alarma de seguridad, asesorías, etc.

Figura 5-8 Panel de control para agregar productos



Fuente: Lopezoft

5.5.6 Panel de compras

El panel de compras ([Figura 5-9](#)) administra toda la información de las compras que realiza la compañía, incluyendo gastos, servicios y honorarios. El panel principal dirige al usuario

a introducir tres datos para continuar: el mes y el año en proceso, la identificación del proveedor, y el número de factura.

Figura 5-9 Panel de control de compras



Fuente: Lopezoft

Figura 5-10 Panel de ingreso de una compra



Fuente: Lopezoft

En la [Figura 5-10](#) se aprecia otra ventana de la interfaz en la que se realiza el ingreso de la información de la factura. Esta información incluye: en primer lugar, el producto o servicio adquirido, la fecha de vencimiento de la factura: si es una compra a crédito, el tipo de producto y finalmente, los impuestos y descuentos concernientes a la factura. Es importante que el producto sea asignado a una de las bodegas que aparecen en el recuadro, bodegas donde se almacenan los productos de la ([Figura 5-10](#)). Estas bodegas están representadas por números y se tienen en cuenta todos los tipos de inventarios que se desean controlar. La bodega 1 corresponde a un almacén de Materia Prima (MP), la bodega 2 corresponde al producto en proceso (PP), la bodega 3 corresponde al producto terminado (PT), la bodega 4 es una opción para clientes especiales, en la bodega 5 se ingresan todos los productos considerados consumibles como papelería, agujas, elementos de aseo, etc. En la bodega 6 se asignan los servicios y honorarios. Hay otras dos bodegas en donde se lleva el inventario de los activos fijos: la bodega 91 para maquinaria y la bodega 90 para los auxiliares o demás activos como computadores, escritorios, estanterías, etc.

5.5.7 Consultas y salidas del panel de compras

En la [Figura 5-11](#) se observa el tipo de consultas que se pueden hacer al sistema con respecto de las compras, por ejemplo, si es una compra o una devolución.

Figura 5-11 Panel consulta de compras



Fuente: Lopezoft

También se pueden elegir diferentes conceptos de búsqueda más específicos como el costo total de las compras del periodo o el total de impuestos que se deben pagar en el periodo de consulta con respecto a las compras.

La [Figura 5-12](#) presenta la forma en que el sistema arroja los resultados de la consulta de compras. En este caso se eligieron todos los conceptos de consulta para el ejercicio de consulta de compras de un mes. El usuario tiene la opción de revisar en una tabla cada una de las facturas del periodo y también exportar el archivo a otros formatos.

Figura 5-12 Salida de los resultados de la consulta en compras

COMPRAS DESDE 01/11/2017 HASTA 30/11/2017													
Fecha	TD	Nid	Nombre	Pref	Número	Concepto	IVA	IVA vigilancia	Ajuste al peso	Costo total	Retención	Saldo neto	Saldo por pagar
01/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52083	Compra	25.837,00		-0,19	135.983,19		161.820,00	161.820,00
03/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52136	Compra	1.821,00		-0,83	9.579,83		11.400,00	11.400,00
14/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52246	Compra	5.109,00		0,24	26.890,76		32.000,00	32.000,00
09/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52253	Compra	9.273,00		0,28	48.806,72		58.080,00	58.080,00
14/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52327	Compra	9.100,00		0,84	47.899,16		57.000,00	57.000,00
17/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52407	Compra	3.193,00		0,28	16.806,72		20.000,00	20.000,00
20/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52468	Compra	46.948,00		-0,44	247.092,44		294.040,00	294.040,00
21/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52487	Compra	7.025,00		0,21	36.974,79		44.000,00	44.000,00
27/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52606	Compra	3.992,00		-0,52	21.008,52		25.000,00	25.000,00
30/nov/17	31	3.497.446	GIRALDO FRANCO DIEGO FERNAND		52684	Compra	35.955,00		-0,30	189.235,30		225.190,00	225.190,00
01/nov/17	31	10.134.119	RESTREPO GÓMEZ JAIME HUMBERTI	CONT	29543	Desconocido	1.357,00			7.143,00		8.500,00	8.500,00
03/nov/17	31	10.566.336	OBANDO LEDEZMA LIVIO		18898	Compra	73.765,00		-0,29	388.235,29		462.000,00	462.000,00
09/nov/17	31	71.594.245	NESTOR JAIRO GIRALDO GIRALDO		101	Compra	6.737,00			35.460,00		42.197,00	42.197,00

Totalizar Imprimir Exportar Aceptar Cancelar

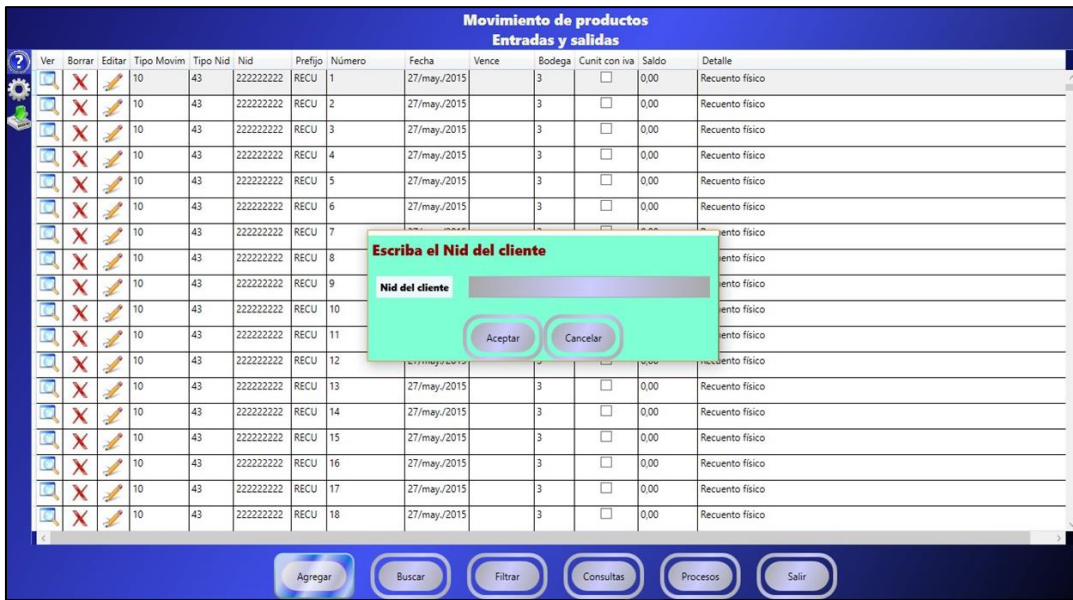
Totales generales	
IVA	4.689.780,73
IVA vigilancia	1.277,00
Ajuste al peso	2,28
Costo total	26.914.493,59
Retención	457.759,00
Saldo neto	31.147.794,60
Saldo por pagar	31.147.794,60

Fuente: Lopezoft

5.5.8 Panel de ventas

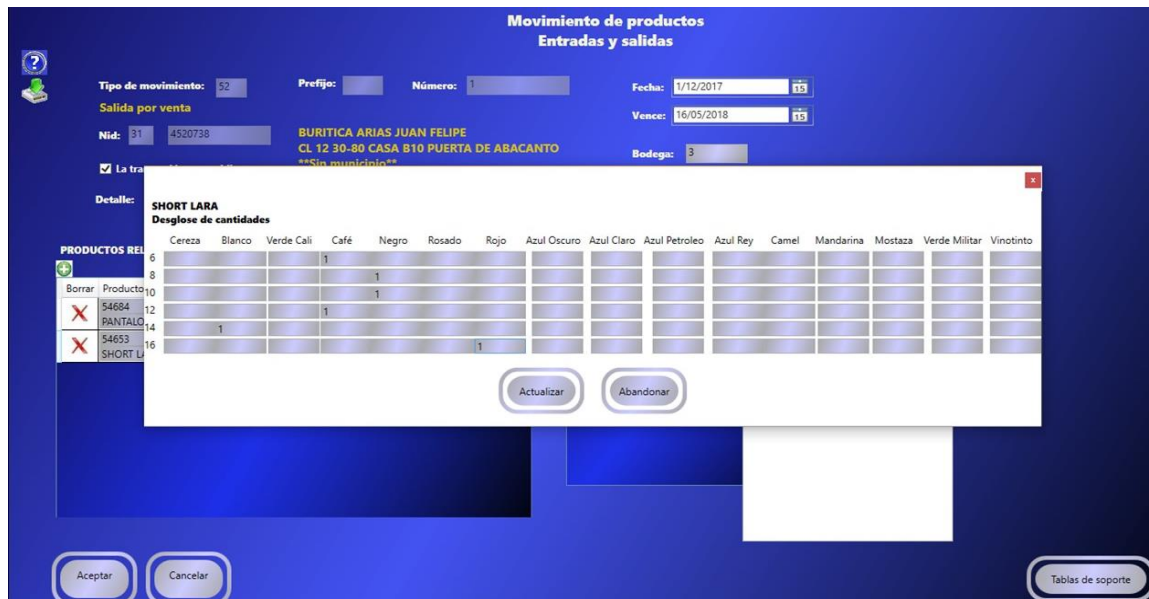
La [Figura 5-13](#) presenta el inicio del panel de ventas. Allí la primera información que se solicita al usuario es el número de identificación del cliente. Luego, si el cliente se encuentra creado en la base de datos; se accede a una interfaz en donde el sistema genera un consecutivo de facturación automáticamente ([Figura 5-14](#)), sin embargo, el resto de información debe ser diligenciada por el usuario: fechas de generación y de vencimiento de la factura, descuentos que se deben aplicar, referencias y ubicación de los productos que se van a facturar en sus respectivas cantidades, tallas y colores.

Figura 5-13 Panel de control de ventas



Fuente: Lopezoft

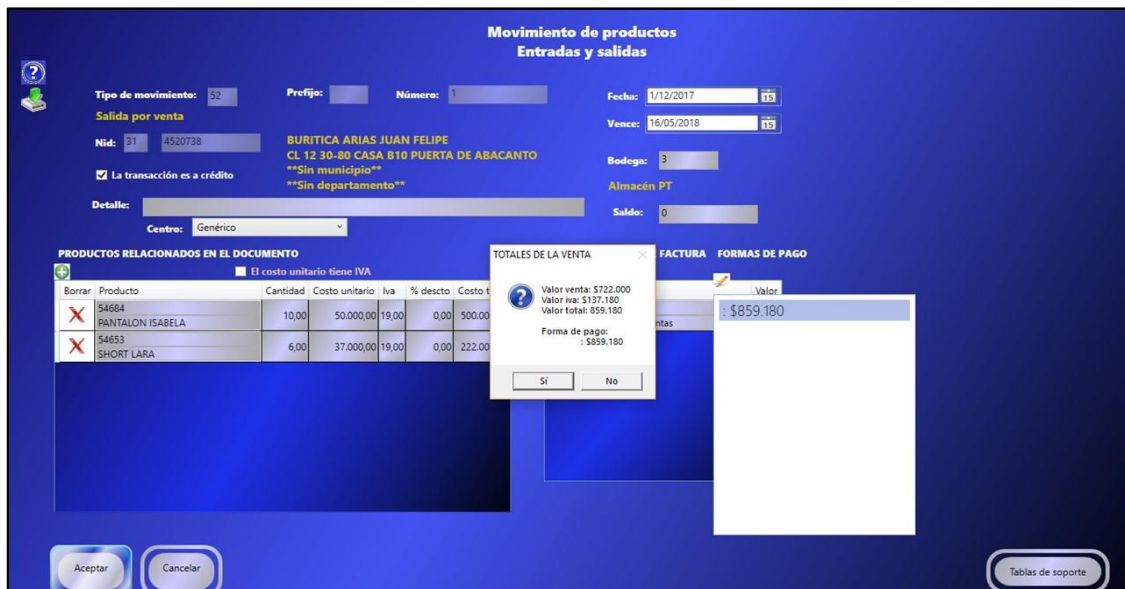
Figura 5-14 Panel ingreso de una venta



Fuente: Lopezoft

Al finalizar el proceso de introducir los datos del pedido, y al aplicar el comando aceptar, el sistema genera una ventana de validación ([Figura 5-15](#)) que le confirma al usuario los valores de la venta y el impuesto IVA que corresponde. Previamente la información de los productos y del porcentaje de la venta que corresponde a los impuestos debe estar actualizada en las respectivas tablas de soporte y bases de datos.

Figura 5-15 Panel de control consolidación ventas



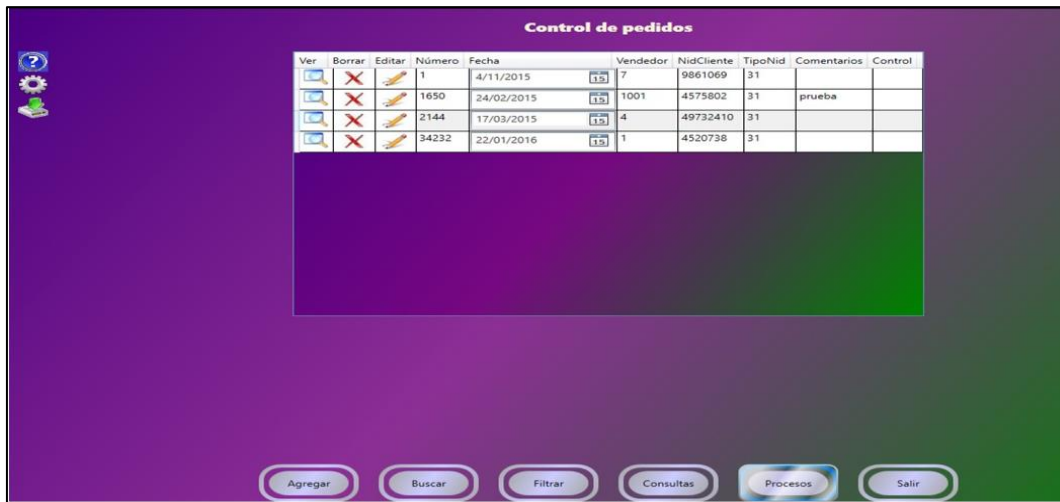
Fuente: Lopezoft

5.5.9 Panel control de pedidos

En el panel de control de pedidos, la primera opción es agregar un pedido. Allí, la interfaz le pide al usuario el número de pedido y la identificación del cliente. Luego, se abre otra ventana en la que se confirman los datos del cliente y del pedido. Posteriormente, el usuario debe ingresar los productos pedidos por referencia, color y talla. Estos productos deben estar previamente creados en la base de datos.

El panel de control de pedidos ([Figura 5-16](#)) es retroalimentado con información de los productos facturados. Debido a que los pedidos son despachados de forma parcial, cada referencia que es facturada y despachada se descarga automáticamente del pedido. Esto se repite hasta completar todo el pedido.

Figura 5-16 Panel de control de pedidos



Fuente: Lopezoft

La [Figura 5-17](#) es un ejemplo de la forma en que son registradas y guardadas las referencias de producto que han sido pedidas. Al finalizar, el sistema valida, con el número de unidades totales pedidas, si el dato corresponde, el usuario acepta y el pedido queda registrado.

Figura 5-17 Ventana para el ingreso de pedidos



Fuente: Lopezoft

5.5.10 Módulo de control de NIDS

Después de ingresar al panel de control principal se encuentra un módulo importante para la contabilidad y los registros de módulo de producción/operaciones, este módulo contiene la tabla de NIDS o de terceros contables ([Figura 5-18](#)). Quiere decir que abarca todos las personas naturales y jurídicas que realizan transacciones con la compañía. La tabla de control de NIDS permite realizar consultas y mantenimientos de la información allí registrada, todo según el estándar exigido por la DIAN.

Figura 5-18 Tabla de NIDS

TABLA DE 'NIDS' (Terceros contables)													
Ver	Borrar	Editar	Tipo Nid	Nid	Digito	Tipo Persona	Tipo Contribuyente	Primer apellido	Segundo apellido	Primer nombre	Otros nombres	Razón social	e-mail
			13	9.847.695		N	O	CARDONA	TABARES	OBDOBEY	DE JESUS		
			13	10.131.872		N	O	AGUIRRE	OSORIO	RIGOBERTO			
			13	12.095.127		N	O	PATÍÑO		PABLO	MARTINIANO		
			13	13.468.673		N	C	GOMEZ	PINTO	RAUL			
			13	13.542.938		N	S	VASQUEZ		JHON	ALEXANDER		
			13	16.071.128		N	O	RUEDA	CARO	SERGIO	MAURICIO		
			13	18.432.035		N	O	TORRES		JESSICA	ALEXANDRA		
			13	18.594.996		N	C	MARQUEZ		WILMAR			
			13	19.206.556		N	C	TAMAYO		JORGE			
			13	21.384.682		N	S	PELAEZ		MARGARITA			
			13	22.517.840		N	O	MENDOZA	NIÑO	HELEN	LILIANA		
			13	24.324.629		N	O	LOPEZ	HENAO	CONSUELO			
			13	24.525.891		N	O	PINILLA	RAMIREZ	GLADYS			
			13	24.573.516		N	S	LESMES	ORTIZ	ALCIRA			
			13	24.955.596		N	O	TAPASCO	GARCIA	MARTHA	CECILIA		

Fuente: Lopezoft

5.5.11 Módulo de contabilidad general

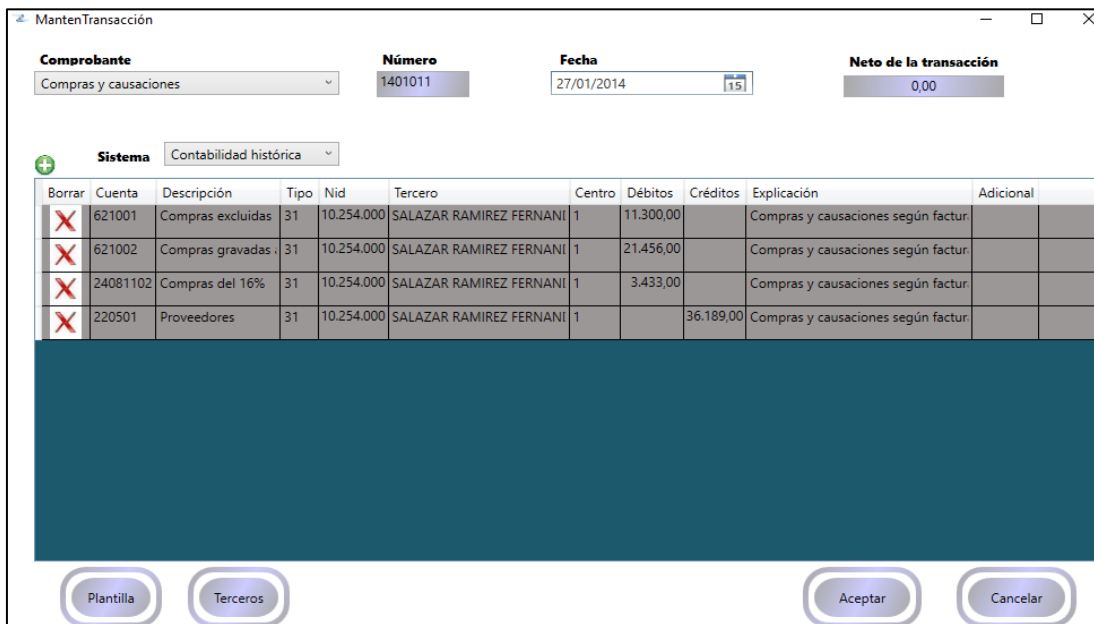
La ventana principal del módulo de contabilidad general se observa en la [Figura 5-19](#). Allí se encuentran las fechas y las referencias de las transacciones contables. Se permite agregar, buscar, filtrar y consultar por medio de los botones en la parte inferior. En la parte superior izquierda, se cuenta con las opciones: configuración del módulo, exportar información y el botón de ayuda. Las tres columnas de la izquierda, ubicadas en el interior de la tabla, permiten inspeccionar, eliminar o editar transacciones contables que ya han sido registradas.

Figura 5-19 Pantalla principal módulo de contabilidad



Fuente: Lopezoft

Figura 5-20 Ventana gestión transacciones contables clientes o proveedores



Fuente: Lopezoft

En la [Figura 5-20](#) se presenta un ejemplo de cómo se gestiona cada transacción contable de algún cliente o proveedor.

Figura 5-21 Botones inferiores pantalla principal módulo de contabilidad



Fuente: Lopezoft

En lo que respecta a los botones de la parte inferior de la pantalla de entrada de contabilidad ([Figura 5-21](#)), el botón agregar funciona de manera semejante al icono de edición representado por la imagen de lápiz, permite agregar transacciones contables.

El botón buscar ([Figura 5-21](#)) lleva al usuario hacia otra ventana ([Figura 5-22](#)) y permite encontrar transacciones que cumplan con algunas características como las siguientes: identificación del documento, número de documento o factura, tipo de cuenta, número de identificación, valor de la transacción, etc.

Figura 5-22 Ventana buscar del módulo de contabilidad

Diligencie los campos de búsqueda

Id Documento	<input type="text"/>
Num Documento	<input type="text"/>
Cuenta	<input type="text"/>
Nid	<input type="text"/>
Valor	<input type="text"/>
Explicación	<input type="text"/>
Adicional	<input type="text"/>

Aceptar Cancelar

Fuente: Lopezoft

El botón filtrar ([Figura 5-21](#)) muestra al usuario una ventana ([Figura 5-23](#)) que permite presentar solo un subconjunto de las transacciones: compras y causaciones, notas crédito y ventas en un rango de fechas determinado por el usuario.

Figura 5-23 Ventana filtrar módulo de contabilidad

Elija lo que desea que se presente

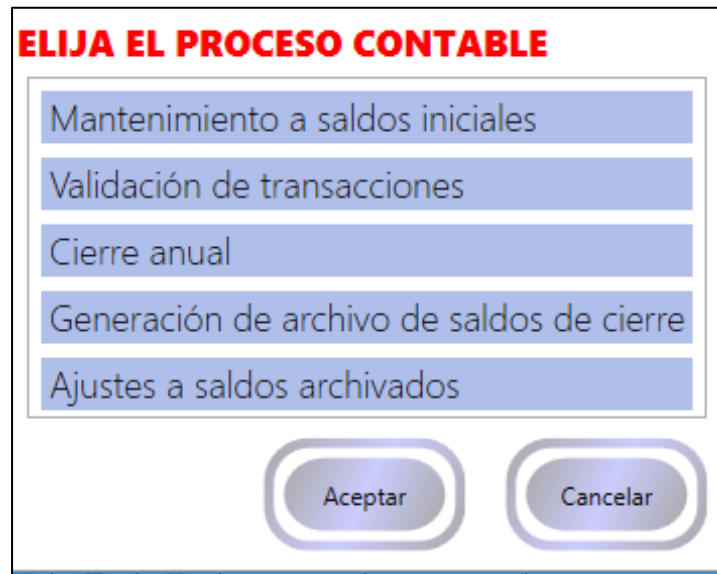
Tipo de documento	Compras y causaciones
Fecha inicial	Seleccione una fecha 15
Fecha final	Seleccione una fecha 15

Aceptar Cancelar

Fuente: Lopezoft

El botón procesos ([Figura 5-21](#)) permite efectuar diversos procesos contables como se observa en la [Figura 5-24](#): mantenimiento a saldos iniciales, validación de transacciones, cierre anual, generación de archivo de saldos de cierre y ajustes a saldos archivados.

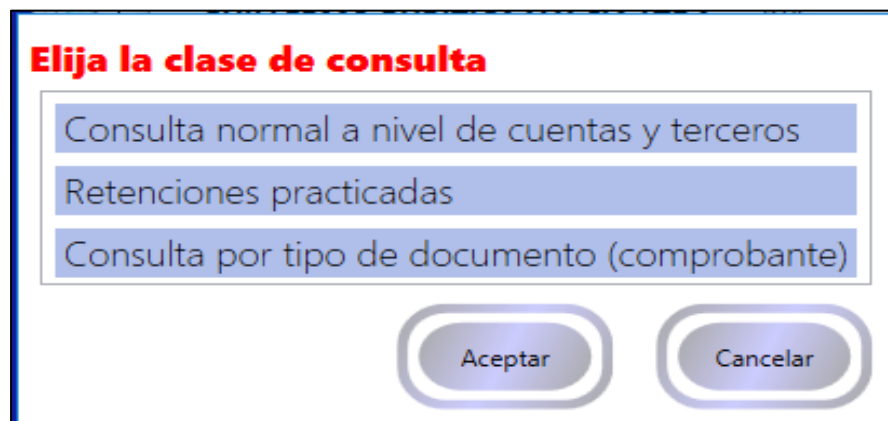
Figura 5-24 Ventana procesos módulo de contabilidad



Fuente: Lopezoft

El botón consulta ([Figura 5-21](#)) muestra al usuario una ventana ([Figura 5-25](#)) que permite tres tipos de consulta al usuario: consulta normal a nivel de cuentas y terceros, retenciones practicadas y consulta por tipo de documento.

Figura 5-25 Ventana botón consultas módulo de contabilidad



Fuente: Lopezoft

A nivel de consultas, en la opción de cuentas y terceros ([Figura 5-25](#)), el usuario puede consultar transacciones de uno de los dos subsistemas que opera el programa (históricos y NIIFS o ambos) entre dos meses que elija el usuario.

Figura 5-26 Tabla consulta cuentas y terceros, módulo de contabilidad

GUILLERMO BURITICA V Y CIA LTDA																	
AUXILIARES DE CONTABILIDAD																	
(Sin incluir Niifs)																	
1 de enero de 2017 a 31 de diciembre de 2017																	
Nivel	Cuenta	Descripción	Sistema	Nid	Tip:	Nombre	Centro	Nombri	Inicial DB	Inicial CR	Fecha	Docume	Númer:	Valor DB	Valor CR	Final DB	Final CR
Z		TOTALES GENERALES							319.189.943,51	319.189.943,51				4.106.337.637,72	4.106.337.637,72	1.038.409.111,23	1.038.409.111,23
G04	1	Activo							241.864.416,00					2.465.111.076,75	2.500.172.981,26	206.802.511,49	
G03	11	Disponible							34.296.899,09					1.569.685.616,73	1.559.822.609,86	44.159.905,98	
G02	1105	Caja							2.906.739,83					1.478.080.642,16	1.479.607.552,00	1.379.829,99	
G01	110505	Caja general							2.906.739,83					1.478.080.642,16	1.479.607.552,00	1.379.829,99	
N	110505	Caja general	His		0	43			2.906.739,83					1.478.080.642,16	1.479.607.552,00	1.379.829,99	
S	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico	2.906.739,83		ene./01/2017					2.906.739,83	
T	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico			ene./01/2017	Pagos de	1701001	200.000,00		3.106.739,83	
T	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico			ene./02/2017	Pagos de	1701002	503.387,00		3.610.126,83	
T	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico			ene./02/2017	Pagos de	1701003	5.935.623,00		9.545.749,83	
T	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico			ene./02/2017	Pagos de	1701004	447.354,00		9.993.103,83	
T	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico			ene./02/2017	Pagos de	1701005	366.283,00		10.359.386,83	
T	110505	Caja general	His		0	43	1	Genérico			ene./02/2017	Pagos de	1701006	1.289.456,00		11.648.842,83	

Tipo consulta
Nivel
Filtrar
Guardar
Imprimir
Medios magné
Salir

Fuente: Lopezoft

El siguiente listado desglosa el tipo de consultas a las cuentas y transacciones del módulo de contabilidad.

- El tipo de consulta ([Figura 5-26](#)) establece si solo se desea el movimiento, o si se requiere acompañado de saldos iniciales y finales.
- El nivel establece si se desea reporte detallado, a nivel de cuentas o de subcuentas o de terceros.
- Algunas de las consultas se pueden imprimir.
- Las consultas se pueden guardar; se puede establecer filtros para las consultas.
- El botón “Medios magnéticos” activa una serie de rutinas que, usando la información de la consulta, permite crear los archivos XML de información exógena que hay que enviar a la Dian.

6. Validación de los módulos

Se realizaron dos tipos de pruebas de validación de los módulos, las cuales consisten en la ejecución de pruebas de escritorio para la rutina de compras y la validación de digitación de información sobre la interfaz. Asimismo, se verificó que las validaciones del sistema para sus tareas de información funcionen correctamente.

6.1 Prueba piloto proceso diario recepción compras e ingreso de facturas al nuevo sistema de información

Se usó el módulo de producción/operaciones para ingresar las compras, se entiende por compras todo aquello que representa materias primas, insumos y servicios. Este ejercicio es primordial porque actualmente en el sistema DOS, las compras siguen siendo ingresadas para calcular los pagos de IVA y las retenciones. En paralelo, el nuevo Sistema de Información Integrado también está recibiendo esta información, incluyendo además la información de los productos y cantidades compradas, esta información se carga en diferentes bases de datos o bodegas creadas por el sistema para almacenar la información detallada de lo que ingresa al inventario. Esta función no la desempeña el sistema de información en DOS, simplemente se encarga de registrar únicamente la información contable. Mientras que la información de los productos y cantidades compradas se registran en hojas de cálculo. Fuera de la información contable que actualmente se maneja en el sistema sobre DOS, una de las mejoras de las rutinas propuesta del nuevo sistema es que permite la administración de los diferentes tipos de recursos enfocados al producto, tales como, insumos, materias primas y/o servicios.

La validación de este proceso se ha llevado a cabo a final de cada mes en el transcurso de los últimos dos años como se observa en la [Tabla 6-1](#) y la [Tabla 6-2](#). Se realizó una comparación entre el número de registros de compras y devoluciones realizadas por la

compañía. También se ha realizado un ejercicio de validación para el pago de todos los impuestos que conciernen a la operación de la empresa. Para la prueba piloto de validación cada sistema ha sido operado de manera independiente. Una persona se ha encargado de operar el sistema actual y otro usuario se ha encargado del nuevo sistema. Al final de cada mes, el contador y el ingeniero desarrollador verifican la información de los dos sistemas y genera los comprobantes de pago de impuestos y la información contable para la compañía.

Tabla 6-1 Registros compras y gastos Año 2016

Mes	# Facturas físicas y virtuales	# Registros Sistema Antiguo	# Registros Sistema Nuevo	Diferencias	Observaciones
1	19	19	19	0	bien
2	36	36	34	2	gastos bancarios
3	64	64	62	2	gastos bancarios
4	28	28	28	0	bien
5	16	15	16	1	arriendo maquinaria
6	47	45	45	0	gastos bancarios
7	72	72	71	1	gastos bancarios
8	95	95	95	0	bien
9	53	53	53	0	bien
10	62	62	62	0	bien
11	103	103	101	2	gastos bancarios

Fuente: Elaboración propia

En la [Tabla 6-1](#) se observa la validación de la información de las compras registradas en ambos sistemas: el actual y el nuevo. Esta información corresponde a todas las compras realizadas por la compañía en un año, incluyendo servicios, productos, honorarios y gastos. Se evidencia que, en el primer año de prueba, en algunos meses hubo algunas diferencias entre las compras registradas en el sistema de información actual y el nuevo, cuando se encontraron estas diferencias fue por el concepto de gastos bancarios. La situación fue analizada y se encontró que los gastos bancarios deben ser calculados mes

a mes utilizando la información del extracto, quiere decir que es una operación que el usuario debe realizar antes de introducir los datos al sistema de los gastos correspondientes a servicios bancarios.

Tabla 6-2 Registros compras y gastos Año 2017

Mes	# Facturas físicas y virtuales	# Registros Sistema Antiguo	# Registros Sistema Nuevo	Diferencias	Observaciones
1	28	28	28	0	OK
2	40	40	40	0	OK
3	42	42	42	0	OK
4	54	54	54	0	OK
5	21	21	21	0	OK
6	51	51	51	0	OK
7	47	47	47	0	OK
8	57	57	57	0	OK
9	67	67	67	0	OK
10	53	53	53	0	OK
11	48	48	48	0	OK
12	18	18	18	0	OK

Fuente: Elaboración propia

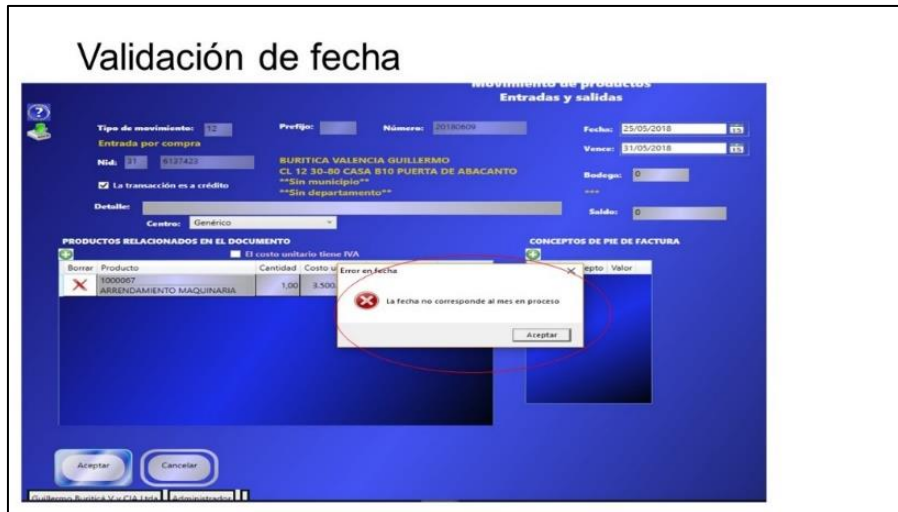
Hubo algunos meses en los que los extractos bancarios fueron archivados antes de pasar por el manejo del usuario del nuevo sistema. En la [Tabla 6-2](#) se observa que durante el segundo año de prueba, en la sección de compras, no hubo irregularidades en el proceso de validación.

6.2 Validaciones en el uso de la interfaz

La interfaz presenta diferentes tipos de validaciones en forma de ventanas emergentes para evitar errores de digitación del usuario, por ejemplo, en la [Figura 6-1](#) se observa cómo el SII verifica que la fecha introducida coincida con el mes en proceso. En caso de que el

El sistema encuentra una incoherencia con la información advierte al usuario de este error mediante una ventana emergente.

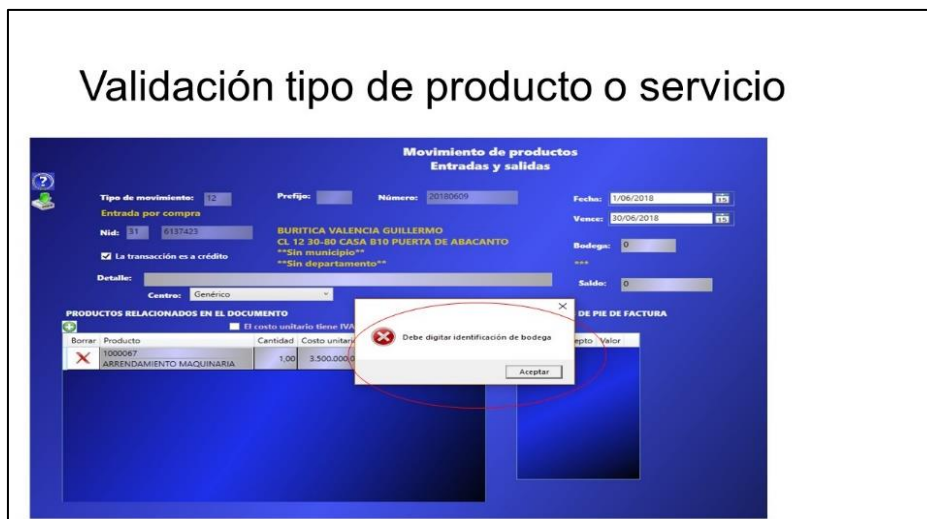
Figura 6-1 Pantallazo validación de fecha, módulo de compras



Fuente: Lopezoft

La [Figura 6-2](#) ilustra cómo el sistema verifica que se categorice el producto o servicio que está siendo registrado en el sistema, si el sistema encuentra una incoherencia en la información o, por otro lado, no encuentra la información porque el usuario no la ha digitado, advierte al usuario mediante un símbolo de "error".

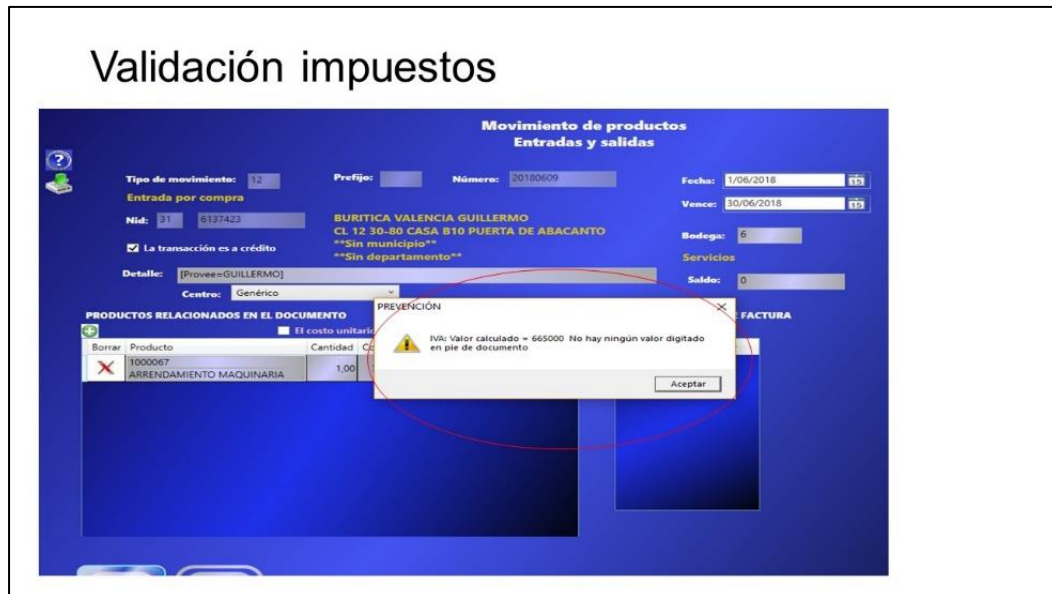
Figura 6-2 Pantallazo validación tipo de producto o servicio: modulo compras



Fuente: Lopezoft

La [Figura 6-3](#) muestra cómo el sistema calcula el valor de los impuestos de una compra cualquiera, ejecuta una rutina de verificación que indica al usuario el valor de los impuestos antes de que el usuario confirme el valor exacto, antes de grabar la transacción en el sistema, se señala al usuario mediante el símbolo de “advertencia”.

Figura 6-3 Pantallazo validación impuestos de compras



Fuente: Lopezoft

La [Figura 6-1](#), [Figura 6-2](#) y [Figura 6-3](#), corresponden a tres de los varios tipos de validación de digitación, con las que cuenta el sistema para evitar errores en la información registrada. Con esto se garantiza para las necesidades puntuales de la compañía que la información ingresada sea precisa y confiable.

7. Mejoras para el uso de los módulos

Las siguientes son algunas propuestas que se destacan por ser importantes para que el SII sea mejor: contiene ajustes de programación a la interfaz, entrenamiento y definición de los usuarios y lo concerniente a la verificación y monitoreo de las actividades realizadas por el sistema.

7.1 Ajustes a la interfaz

Lo importante es que no queden cabos sueltos en la programación del módulo de producción, por ejemplo, en la [Figura 6-4](#) se puede observar una tabla que indica el inventario de una referencia de producto terminado teniendo en cuenta los atributos de talla y color, después de algunos meses de prueba, se tomó una decisión importante para el manejo de la información de los pedidos y fue eliminar inicialmente el uso del atributo color para completar las pruebas y evitar ambigüedades al momento de analizar la información de este atributo.

Figura 7-1 Pantallazo forma inventario producto terminado atributos color y talla



	Blanco	Negro	Rosado	Azul	Rojo	Azul Claro	Verde Jade	Mandarina
6								
8								
10								
12								
14								
16								

Fuente: Lopezoft

7.2 Líderes de proceso y usuarios

Los líderes de proceso o usuarios son aquellas personas elegidas por la dirección del proyecto, las cuales se recomienda que puedan estar 100% involucrados desde el principio en el proyecto de implementación, lo ideal es asignar una persona por cada módulo del SII y de esta forma garantizar en mayor medida su correcta ejecución, aportando al proyecto todos sus conocimientos desde el punto de vista operativo y/o administrativo. Cabe anotar que esta decisión estará totalmente acotada al presupuesto de recursos con los que cuente la compañía en su momento. Posterior a la implementación, se debe replicar el conocimiento adquirido en el proceso a los demás funcionarios de su área de negocio.

7.3 Capacitación usuarios y líderes del proceso

La capacitación a los usuarios debe ser asegurada con un manual que contenga los lineamientos técnicos para la administración de cada módulo del nuevo SII, mantener la seguridad del sistema, administrar los requerimientos de personalización de los módulos, así como la programación de informes y consultas, de modo que, la empresa y el usuario logren el mayor grado de independencia en la operación y mantenimiento del SII.

7.4 Flujos de trabajo y autorizaciones

Las necesidades de integración de procesos requeridas para el procesamiento de la información y procedimientos de control interno son cubiertas mediante la creación de flujos de trabajo. Las instancias de cada proceso son administradas mediante los pendientes generados, por ejemplo, notas de pedido, cupo de crédito, descuentos, inventarios, pagos, remisiones, etc. Mediante esta opción, se brinda al usuario la posibilidad de controlar al momento del ingreso de la venta, o en pasos posteriores, el límite de crédito otorgado *versus* el consumido por el cliente con la posibilidad de inhibir el procesamiento de una transacción ante el incumplimiento de las condiciones crediticias otorgadas.

8. Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo contiene las discusiones, conclusiones y recomendaciones que surgen al finalizar el proyecto.

8.1 Discusión

Se realizaron algunas reuniones en la empresa, con el objetivo de generar una discusión alrededor del desarrollo del proyecto para evaluar y calificar la herramienta, reconocer debilidades y fortalezas del SII y así formular algunas conclusiones y recomendaciones al proyecto. En la reunión participaron la gerencia de la empresa FREEDOM, el ingeniero Jesús López Rendon y el ponente del proyecto Juan Felipe Buriticá.

Los resultados obtenidos son una confirmación de la coherencia del proceso llevado a cabo en este proyecto con la hipótesis formulada en el documento, cuya idea principal es que el uso de un SII puede mejorar la gestión de la información en una pyme del sector de confección.

En la discusión se presentan las siguientes ideas:

- Se establece mediante este proyecto, la idea de conformar el departamento de investigación, desarrollo e innovación para FREEDOM.
- Se da inicio a relaciones con proveedores de software y tecnologías de la información.
- Se evidencia una cultura organizacional más amigable con el uso de las TICs para la gestión de la información.

- Los procesos que se definieron para el SII mejoran la forma y la velocidad de acceso a la información, lo que ayuda a tomar decisiones más acertadas y confiables.
- La empresa FREEDOM proyecta la etapa de implementación del módulo de producción/operaciones y así mismo empezar el uso de códigos de barras para el control de los inventarios, la elaboración de informes, remisiones y facturas.
- El SII debe ser una herramienta que permita a la empresa aprovechar mejor sus recursos para mantenerse competitiva en el mercado y contemplar la variable de sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

Los párrafos siguientes contiene un análisis de la pertinencia del proyecto a partir de la idea de creación del departamento de investigación, desarrollo e innovación en FREEDOM.

Se presenta un escenario de discusión de mayor relevancia alrededor del concepto de investigación, desarrollo e innovación en el mundo de las pymes, algo que parece inalcanzable pero que propone soluciones y resultados visionarios y hasta futuristas, sobre servicios y productos que pueden ofrecer las pymes. En el aspecto estratégico de cada uno de los modelos de negocio en el mundo, es un concepto que con mayor frecuencia se utiliza en el ejercicio práctico de la empresa, más aún con la llegada de la cuarta revolución industrial; la revolución digital. Adicional a esto, se comprende que las gerencias de las pymes deben abordar la planeación estratégica del negocio con la mente abierta, dispuesta a interactuar con un mundo que está cada vez más conectado gracias a los avances tecnológicos.

Las pymes del sector de la confección en Colombia son aprendices en el aspecto de la innovación, investigación y desarrollo; deben estudiar referentes consolidados en las áreas del mercado de su interés. Existe la posibilidad que en principio algunas áreas de la empresa no entiendan cómo puede operar el departamento de investigación, desarrollo e innovación en una pyme del sector de la confección y mucho menos del potencial de las soluciones o productos que se pueden llegar a adquirir, ya sea de forma interna (desarrollos hechos a la medida dentro de las compañías), externa (proveedores) o mixtas

(desarrollos colaborativos), sin embargo se considera una decisión acertada para afrontar los retos que impondrá el mercado a la compañía en los próximos 25 años.

No obstante, la innovación tecnológica también ha permeado las instituciones de gobierno siendo esto un reto adicional para las pymes clásicas, ya que, a corto, mediano y largo plazo, la visión de necesidades tecnológicas se irá implementado para suplir las exigencias de información que por ley los gobiernos exijan, se esté o no de acuerdo con ello. Es decir, que los retos de las pymes siguen en aumento y ya no solo deberán estar interesadas en dar consecución normal a sus negocios con todos los desafíos que esto representa a nivel de gastos fijos, nómina, contratación, riesgos profesionales, materias primas, prestaciones, regulaciones, impuestos, competitividad, imprevistos, mantenimiento, capacitación, producto entre otros más; esto es, todo lo necesario para que el negocio marche bien, sino que también deberán provisionar y presupuestar inversiones en los territorios desconocidos de la innovación tecnológica, ya sean inversiones a nivel económico o de asignación de tareas a los recursos humanos presentes en la compañía. De una u otra forma es un cambio que realmente propone infinidad de nuevas posibilidades a las pymes colombianas del sector de la confección, pero es un hecho la necesidad de afrontar esta situación con un enfoque cultural organizacional que proponga un cambio de fondo transicional que permita generar confianza al interior de las pymes en cómo sus recursos pueden llegar a ser invertidos en el futuro. Siempre buscando minimizar los riesgos de cualquier inversión innecesaria en tecnología, más aun, cuando las pymes no pueden darse el lujo de poner en riesgo el dinero de los salarios de sus empleados, empleados que son realmente los que dan vida a los productos y servicios. La innovación tecnológica debe ser siempre compañera del beneficio humano, más nunca superior a él. Lo anterior es algo que también deben tener muy claro los proveedores de soluciones tecnológicas al momento de ofrecer un servicio en este nicho de mercado, ya que deben realmente conocer las condiciones particulares de las pymes para realizar una venta más consciente y de real impacto positivo en ellas, con el objetivo claro de encontrar nuevos caminos y formas para que la relación comercial con este gran grupo empresarial que conforman las pymes siempre sea la mejor.

Por lo anterior, el enfoque de este proyecto se encuentra acertado y de mucha importancia para este sector de la economía dadas las características de colaboración implementadas en él, al unir dos empresas, una manufacturera y otra fabricante de software, acompañadas de la academia, con el objetivo de desarrollar un producto en búsqueda de beneficios

mutuos, al tomar las ventajas en sus bajos costos y sus tiempos flexibles de diseño e implementación de prueba, es algo realmente exitoso.

Los resultados obtenidos con este proyectos fueron mayores de los esperados en términos de cultura organizacional, ya que aún mas de plantear y probar una opción viable en cuanto a costos y tiempos de implementación de un nuevo SII para la compañía, genero muchos escenarios de debate interno los cuales dieron pie para que de allí surgiera la idea de la creación del departamento de investigación, desarrollo e innovación de la compañía, utilizando como pieza clave los recursos humanos familiares de nueva generación vinculados a la empresa. Recursos humanos que normalmente son utilizados en el formato de pymes familiares para dar consecución al negocio y cumplir funciones directamente relacionadas al modelo clásico. Este proyecto también demostró al interior de la empresa que existen diferentes formas de trabajar y que las pymes tiene un gran potencial dado el dinamismo que solo tienen este tipo de empresas al momento de tomar decisiones y de esta forma enfocar los recursos humanos de nueva generación, para este caso puntual el recurso de nueva generación familiar debido sus características especiales en cuanto a manejo de personal, sobre los nuevos departamentos de innovación que estas empresas puedan llegar a necesitar. El futuro es prometedor y este proyecto desarrollado en FREEDOM bajo la dirección de Juan Felipe Buriticá, genero la confianza que no tenía la empresa en el pasado para afrontar de una mejor manera los retos de la innovación tecnológica.

8.2 Conclusiones

Este documento se refiere al resultado de una alianza entre dos pymes de la ciudad de Pereira, una dedicada a la confección de prendas de vestir y la otra dedicada al desarrollo y producción de soluciones informáticas para empresas. Esta alianza fue propuesta como una alternativa para la empresa de confección de poder adquirir un nuevo SII a muy bajo costo económico. La alianza consistió en permitirle a la empresa de *software* probar un nuevo aplicativo que ha estado desarrollando como solución en SII para pymes de manufactura, agrícolas y de servicios.

El siguiente listado presenta las conclusiones a las que se llegó con el desarrollo de este proyecto:

- Se realizó una descripción de la empresa y del sistema de información actual, allí se identificaron los requerimientos de información, las necesidades de programación y de personalización para el nuevo SII. Se encontró durante la etapa de descripción y análisis un bajo nivel de estandarización y de uso de las TICs en el proceso de gestión de la información. Esto permitió trazar un plan de necesidades del nuevo SII, y así diseñar y personalizar los módulos de contabilidad y producción/operaciones bajo los requerimientos de la empresa, estos módulos fueron probados durante 2 años, finalmente se logra consolidar el módulo de contabilidad, mientras que el módulo que llamamos producción/operaciones debe ser ajustado en algunas tareas como son la generación de ordenes de producción, el control de inventario de producto terminado y la gestión de pedidos.
- Después de 3 años de iniciado este proyecto, se considera que el SII se está construyendo correctamente y que los dos primeros módulos diseñados y validados en este proyecto podrán ser implementados y puestos en funcionamiento en un periodo no superior a 1 año.
- Durante la validación y prueba de ambos módulos, se logró evidenciar que efectivamente hay una mayor integración en la gestión de la información de las compras y gastos en general, y que las validaciones diseñadas para evitar errores en la digitación y en las salidas del SII funcionan efectivamente.
- La experiencia de participación en el proyecto es parte de un cambio generacional y cultural en la organización. El proyecto permitió resaltar la importancia del SII como ventaja competitiva fundamental en la visión de la compañía.
- Se destaca el ejercicio de colaboración entre la empresa de manufactura y la empresa de software. Mientras sea planteada una misión, objetivos, y exista total claridad de la participación, necesidades y el alcance de cada una de las partes involucradas en el proyecto, será viable apostar a este tipo de alternativas para resolver problemas técnicos y de ingeniería que se presenten en las Pymes del país, cuya planeación presupuestal para el uso de TICs en la gestión de información es limitado.

- Es evidente que se fortalecerá el proceso operativo y contable mediante la implementación del módulo de producción/operaciones y contabilidad del nuevo SII. Por lo tanto, se recomienda generar el plan de trabajo para que la ejecución de la implementación de ambos módulos se lleve a cabo.

8.3 Recomendaciones

Las siguientes son las recomendaciones que se plantean para darle continuidad al proyecto:

- Se recomienda el uso de la metodología planteada en este proyecto para la continuación del diseño del SII, se considera que el diseño y personalización por módulos del SII resulta ser viable cuando los recursos son limitados.
- Se recomienda elaborar los manuales de usuario para cada módulo, esto facilitara el entrenamiento y pedagogía para que los usuarios puedan hacer un uso eficiente y adecuado del SII.
- Se recomienda continuar con el diseño de los demás módulos del SII, cuyo alcance tiene que ver con la gestión de la información de otras áreas de la empresa. Por ejemplo: un módulo específico para la gestión de clientes y cartera, y otro modulo para la gestión de nómina y contratación.
- Es importante que el SII sea probado por una cantidad mayor de usuarios para detectar problemas o errores no considerados durante este proyecto.

A. Anexo A: propuesta comercial para Freedom. Implementación ERP.

3. Propuesta de Inversión

Pago mensual de Servicios por uso de la aplicación / Modalidad SaaS

Tipo de Suscripción	Business E2
Valor mensual por usuario Pesos Colombianos	123.500
Número Total Usuarios	3
Valor Total pago mensual Pesos Colombianos	\$ 370.500

El pago de la suscripción mensual incluye:

- Acceso a la aplicación OasisCom desde navegadores web y aplicación móvil (disponible para Android, iOS y Windows).
- **4 horas** de acceso al servicio de soporte al mes.
- Actualizaciones automáticas de la aplicación por cambios de versión y cambios normativos (modificaciones tributarias, contables, laborales, etc).
- Espacio de almacenamiento de 2GB para archivos adjuntos.
- Emisión de factura electrónica para máximo 10 transacciones al mes.

OasisCom También le ayuda a ahorrar dinero



Observaciones:

- El cliente puede ampliar la capacidad de almacenamiento de adjuntos mediante pago de valor adicional. *Los datos propios de la aplicación NO consumen espacio de adjuntos, y están incluidos en el valor mensual.*

Pago por concepto de servicios de Implementación	
<p>Servicios de Parametrización y Configuración de los siguientes productos incluidos con el Plan Business E2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producto FIN (Contabilidad, Tesorería, Cartera, Cuentas por pagar, Activos fijos). • Producto SCM: (Facturación, Ventas, Compras, Inventarios). • Producto MRP: (Producción, Control, Costos). • Producto HRM (Nómina). 	<p>\$ 10.000.000</p>
IVA Servicios (18%)	\$ 1.900.000
Valor Total Servicios (COP)	\$ 11.900.000,00


La implementación comprende las siguientes actividades:

- Levantamiento de información y reconocimiento de los procesos de la empresa según los requerimientos definidos en la propuesta comercial.
- Adecuación y parametrización de los módulos contemplados en la presente propuesta.
- Pruebas y ajustes de parametrización.
- Capacitación de usuarios finales.
- Migración de información (Saldo iniciales).
- Salida a producción y puesta en marcha

Tiempo de implementación	Forma de Pago
<p>2 Meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anticipo del 50% al inicio de la implementación. - 30% al finalizar configuración y pruebas de los módulos. - 20% al entrar en producción.








www.oasiscom.com / info@oasiscom.com (+57 1) 7463300 **Pa**

B. Anexo B: Símbolos diagrama de flujo


Home Diagrams Solutions Templates Features Buy Blog
Try it Now

Lista de Símbolos Utilizados en Diagramas de Flujo

Aquí tienen una lista más completa de los símbolos de diagramas de flujo.

<p>Símbolo de Inicio / Final El símbolo de terminación marca el punto inicial o final del sistema. Por lo general, contiene la palabra "Inicio" o "Fin".</p>	
<p>Símbolo de Acción o Proceso Un rectángulo solo puede representar un solo paso dentro de un proceso ("agregar dos tazas de harina"), o un subproceso completo ("hacer pan") dentro de un proceso más grande.</p>	
<p>Símbolo del Documento Impreso Un documento o informe impreso.</p>	
<p>Símbolo de Multidocumento Representa multidocumento en el proceso.</p>	
<p>Símbolo de Decisión o Ramificación Un punto de decisión o ramificación. Las líneas que representan diferentes decisiones surgen de diferentes puntos del diamante.</p>	
<p>Símbolo de Entrada / Salida Representa el material o la información que entra o sale del sistema, como una orden del cliente (entrada) o un producto (salida).</p>	
<p>Símbolo de Retardo Indica un retraso en el proceso.</p>	

Bibliografía

Adacomputer (2018). *Importancia del ERP para pymes*, 13 de marzo 2018. Disponible en: <https://adacomputer.es/importancia-del-erp-pymes/>. [citado en 11 Ene 2019].

Amaya, Amaya, Jairo. *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet, diseño* (2a. Ed.). Ecoe Ediciones, 2010. P.3-11.

Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA). *Documentos AECA: Sistemas de Información Integrados (ERP)*. 1a ed. Madrid: 2007. P.11,17. Serie Nuevas Tecnologías y Contabilidad; Documento n.o 6. I.S.B.N.: 978-84-96648-11-1 Deposito legal: M-42709-2007.

Andreu, R., Ricart J. E. Y Valor, J. *Estrategia y Sistemas de Información*. Madrid: McGraw Hill, 1991. P. 13.

Bello Pérez, Carlos José. *Producción y operaciones aplicada a las pyme*. 3ª. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013. P.31.

Benvenuto Vera, Ángelo. *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC*. Chile: Universidad de Concepción CAP IV REVIEW Vol. 4 2006. ISSN 0718-4654 Versión impresa / ISSN 0718-4662 Versión en línea 35. Web. 8 May 2015.

Cobarsi-Morales, Josep. *Sistemas de información en la empresa*. España: Editorial UOC, 2011. ProQuest Ebrary. Web. 12 March 2015. P. 11.

Confecámaras, Red de cámaras de comercio (2018). *Nuevos hallazgos de la supervivencia y crecimiento de las empresas en Colombia*. Disponible en: http://www.confecamaras.org.co/phocadownload/2018/Cuadernos_An%C3%A1lisis_Econ%C3%B3mico/Cuaderno_demografia_empresa/Cartilla17.pdf. [citado en 20 Ene 2019].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). *Censo general 2005*. Disponible en: <<http://www.dane.gov.co/censo/files/libroCenso2005nacional.pdf>>. [citado en 7 Feb 2015].

Domínguez Machuca, J. A. et al. *Dirección de Operaciones: aspectos estratégicos*. Madrid: McGraw-Hill. 1995.

EAE Business School (2019). *¿Qué es una empresa familiar? Concepto y características*. Disponible en: <https://www.eaeprogramas.es/empresa-familiar/que-es-una-empresa-familiar-concepto-y-caracteristicas>. [citado en 25 Ene 2019].

Gálvez Albarracín. Edgar Julián, Sandra Cristina Riascos Erazo, Fred Contreras Palacios. *Facultad de Ciencias de la Administración, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Estudios Gerenciales Volume 30, Issue 133, October–December 2014, Pages 355–364. Available online 28 August 2014.*

García Suárez, José Luis. *Los sistemas de información y la estrategia empresarial*. España: Ediciones Deusto - Planeta de Agostini Profesional y Formación S.L., 2004. P-4. ProQuest Ebrary. Web. 26 May 2015.

González López, Eduardo Andrés. *La nueva tecnología empresarial: ERP*. Argentina: El Cid Editor | apuntes, 2009. ProQuest ebrary. Web. 12 March 2015. Prr. 8.

Harjunkski Liro. Nyström Rasmus. Horch Alexander. (2009). *Integration of scheduling and control - Theory or practice. Computers and Chemical Engineering 33 (2009) 1909–1918. Esta indicando: Volumen 33, de la página 1909 a la 1918.*

Hernández Trasobares, Alejandro. (Año 2003). *Los sistemas de información: evolución y desarrollo. Proyecto social: Revista de relaciones laborales, ISSN 1133-3189, Nº 10-11, 2003, págs. 149-165.*

Krajewski Lee J., Ritzman Larry P. *Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis*. Quinta Edición. México: Pearson Education. 2000.

Kuhlmann Federico, Alonso Antonio. *Información y telecomunicaciones (2a. ed.)*. México: FCE - Fondo de Cultura Económica, 2002. P-11.

Laudon, K.C. Y Laudon, J.P. *Administración de los Sistemas de Información*. México: Prentice Hall. 1996.

Laudon, Kenneth C. Y Laudon, Jane P. *Sistemas de información gerencial* Decimosegunda edición. México: Pearson educación, 2012. P. 38-47-48-49-165.

Maldonado, Miguel. *El Impacto De Los Factores Críticos De Éxito En La Implementación De Sistemas Integrados De ERP. Cuadernos de Difusión. 2008, Vol. 13 Issue 25, p77-118. 42p. 1 Diagram, 17 Charts.*

MARCO TÉCNICO NORMATIVO DE INFORMACIÓN FINANCIERA PARA LAS MICROEMPRESAS (2019) Disponible en: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/MarcoTecnicoNormativoCompilado-G.1-13112018.pdf>

Mejía, Joel. *ERP (Enterprise Resource Planning) - sistemas de planeación de los recursos de la empresa como el nuevo enfoque de gestión*. Argentina: El Cid Editor | apuntes, 2009. P. 6-9. ProQuest ebrary. Web. 17 March 2015.

Min-comercio Industria y turismo. 5 mayo, 2012. *Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande: ¿Mi empresa es Micro, Pequeña, Mediana o Grande?* Disponible en: <<http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=2761>> [Citado en 9 de marzo de 2015]

Mite Albán, María Teresa. (2018). *Estrategias de contabilidad de gestión Aplicada a pymes Revisión literaria*. Revista Lasallista de Investigación–Vol. 15 No 2–2018. Páginas 256-270. P.260. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=7af702be-d18c-46e4-8a9a-4bece4fa96fd%40sessionmgr102>. [citado en 16 Ene 2019].

Miltenburg, J. *Manufacturing Strategy*. Portland: Productivity Press. 2005.

Ministerio de trabajo, Republica de Colombia. (2019). Decreto 2451 de 2018. Disponible en:<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202451%20DEL%2027%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202018.pdf>. [citado en 20 Ene 2019].

Mu Enrique, Laurie J. Kirsch, Brian S. Butler. (April 2015). *The assimilation of enterprise information system: An interpretation systems perspective*. Information & Management Volume 52, Issue 3, April 2015, Pages 359–370.

Núñez Carballosa, Ana. Guitart Tarrés, Laura. Baraza Sánchez, Xavier. *Dirección de operaciones: decisiones tácticas y estratégicas*. Barcelona: Editorial UOC, 2014. P. 19.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2018): OECD Ministerial conference on SMEs 23 February 2018 Mexico City. *Declaration on strengthening SMEs and entrepreneurship for productivity and inclusive growth*. P. 2-3-4. Disponible en: <https://www.oecd.org/cfe/smes/ministerial/SME-Ministerial-Declaration-ENG.pdf>. [citado en 20 Ene 2019].

Pressman, Roger S. Ph.D. University of Connecticut. *Ingeniería del software: un enfoque práctico, séptima edición*. México: Mc-Graw-Hill interamericana editores, S.A. de C.V. 2010. Cap. 1.

Quejada Pérez, R., & Ávila Gutiérrez, J. (2016). *Empresas familiares: conceptos, teorías y estructuras*. Revista Escuela De Administración De Negocios, (81), 149-158. Disponible en: <https://doi.org/10.21158/01208160.n81.2016.1555>. [citado 21 Ene 2019].

Ramírez Echeverry, Helio Fabio. (2016). *NIF para microempresas: norma de información financiera para microempresas con ejercicios de aplicación / Helio Fabio Ramírez*

Echeverry, Luis Eduardo Suárez Balaguera. -- Bogotá: Universidad Libre, Grupo de Investigación Gestión y Apoyo a MIPYMES, 2016.

Redacción-Dataprix on 9 April, 2014- 08:19. ¿Cuánto cuesta implementar un ERP en una empresa?. Disponible en: <<http://www.dataprix.com/articulo/erp/cuanto-cuesta-implementar-erp-empresa>> [Citado en 26 de febrero de 2015].

Riggs, James L.. *Sistemas de producción: planeación, análisis y control*. 1a ed. México, D.F: Editorial Limusa S.A., 1976. P 19.

Ruiz Anchondo, Hugo Benito. *Evolución de los sistemas de ERP: impacto en la implementación*. Argentina: El Cid Editor | apuntes, 2009. ProQuest Ebrary. Web. 12 March 2015. Párr.8.

Sandoval, J.H.; Guerrero, D.E. (2010). *Empresas familiares en Colombia: hacia la construcción de un modelo de gestión comercial*. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 13 (1): 135-146. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n1/v13n1a15.pdf>. [citado en 25 Ene 2019].

Senge Peter M, Roberts Ch, Ross R. B, Smith B. J, Kleiner A. *La Quinta Disciplina en la Practica: Como construir una organización inteligente*. Barcelona, España. Ediciones Juan Granica, S.A, 1998. P. 94.

Senn, James A. *Análisis y diseño de sistemas de información*. México DF: McGraw-Hill Interamericana, 1992. P-22. P-24. P-33. P-38. P-43.

Shehab M., Sharp M., Supramaniam L., Spedding T. (2004). *Enterprise Resource Planning An Integrative Review*, *Business Process Management Journal* , Vol. 10, No. 4.

Sipper Daniel. Bulfin Robert L., Jr. *Planeación y Control de la Producción*. México, D.F.: Mc-Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. 1998.

Universidad de Oriente Campus Virtual. 7 de septiembre, 2012. *Lecturas Maestría en Pymes: Sistemas de Producción*. P-9. Disponible en: <http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/admonproduc1/3.pdf>. [Citado en 9 de septiembre de 2015].

Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM. *Anexos. Sección 1: Industria de la confección*. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/huaman_ow/anexo.pdf> [Citado en 13 de marzo de 2015].

Yohannes et al. (2018). *Assessing ERP SAP implementation in the small and medium enterprises (SMEs) in Indonesia*. J. Phys.: Conf. Ser. 978 012013.

Weitzenfeld, Alfredo. *Ingeniería de Software Orientado a Objetos con UML, Java e Internet*. México DF: Thomson Editores S.A. de C.V., 2005.